

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

DEL PROYECTO:

**“INCREMENTO DE CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO
DE LA TERMINAL MARITIMA GAS TOMZA, S.A. DE C.V.,
EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN DE RODRIGUEZ CANO,
VER.”**

PRESENTADA POR:



ELABORADA POR:

CONSULTORES EMPRESARIALES PUIG, S.C.

JUNIO, 2016

TABLA DE CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1 NOMBRE DEL PROYECTO	2
I.1.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO	2
I.1.2 TIEMPO DE VIDA UTIL DEL PROYECTO	2
I.2 PROMOVENTE	3
2.1 NOMBRE O RAZON SOCIAL	3
2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTE DEL PROMOVENTE	3
2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL	3
2.4 DIRECCION DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL	3
I.3RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	3
II. DESCRIPCION DEL PROYECTO	5
1 INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO	6
1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO	6
1.2 SELECCIÓN DEL SITIO	6
1.3 UBICACIÓN FISICA DEL PROYECTO	7
1.4 INVERSIÓN REQUERIDA	8
1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO	9
1.6 USO ACTUAL DEL SUELO	10
1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS	10
1.8 DURACIÓN DEL PROYECTO	11
2. CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	11
2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO	11
2.2 INSUMOS	12
2.3 PREPARACIÓN DEL SITIO	12
2.4 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO	12
2.5 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	13
2.6 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	22
2.7 OTROS INSUMOS	32
2.8 SUSTANCIAS PELIGROSAS	32
2.9 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO	32
2.10 ETAPA DE ABANDONO DEL PROYECTO	32
2.11 UTILIZACION DE EXPLOSIVOS	32
2.12 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	32
2.13 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS	32
2.14 SE VERÁ AFECTADA ALGÚN TIPO DE VEGETACIÓN POR LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO	33
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APPLICABLES	34
1. ORDENAMIENTOS ECOLOGICOS	35
1.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITOIO (POEGT)	35
1.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO REGIONAL QUE REGULA Y REGLAMENTA EL DESARROLLO DE LA REGIÓN DENOMINADA CUENCA DEL RIO TUXPAN	41
2. PROGRAMAS DE MANEJO DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP)	51
3. ANÁLISIS DE INSTRUMENTOS NORMATIVOS	54
3.1 LEYES Y REGLAMENTOS	54
3.2 NORMAS OFICIALES MEXICANAS	66
4. PROGRAMAS Y/O PLANES DE DESARROLLO URBANO (PDU)	68
5. INFORMACIÓN SECTORIAL	70

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

5.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018	70
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	73
1. DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO	74
1.1 AREA DE INFLUENCIA	76
1.2 CLIMA	76
1.3 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	86
1.4 EDEFOLOGÍA	92
1.5 HIDROLOGÍA	93
1.6 VEGETACIÓN TERRESTRE	96
1.7 FAUNA	99
1.8 PAISAJE	104
1.9 DEMOGRAFÍA	108
1.10 FACTORES SOCIOCULTURALES	119
2. DIAGNOSTICO AMBIENTAL	120
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	124
1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS	125
1.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS	125
1.2 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	127
1.2.1. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y METODO DE EVALUACIÓN	128
1.2.2 JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA	134
2. VALORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS	135
2.1 MATRICES DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS	135
2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS	138
2.3 RESUMEN DE LOS IMPACTOS	158
3. IMPACTOS RESIDUALES	159
4. IMPACTOS ACUMULATIVOS	159
5. CONCLUSIONES	160
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS	161
1. PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL	164
2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	169
3. IMPACTOS RESIDUALES	171
VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	173
1. PRONOSTICO DEL ESCENARIO	174
2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	177
2.1 INTRODUCCIÓN	177
2.2 OBJETIVO Y ALCANCE DEL PROGRAMA	180
2.3 MARCO JURÍDICO	181
2.4 ACTIVIDADES QUE INTEGRAN EL PROGRAMA	182
3. CONCLUSIONES	185
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN A INFORMACION SEÑALADAS EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	186
FOTOGRAFIAS	1-7
FICHAS TECNICAS DE VEGETACIÓN	8-40
BIBLIOGRAFIA	41-45
GLOSARIO	46-50



Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V.

Manifestación de Impacto Ambiental



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. NOMBRE DEL PROYECTO

“Incremento de Capacidad de Almacenamiento de la Terminal Marítima Gas TOMZA”

I.1.1 Ubicación del proyecto.

El presente proyecto se pretende desarrollar en el municipio de Tuxpan de Rodríguez Cano, en el estado de Veracruz.

La Terminal se localiza en lote 12, 13 y fracción Sur del lote “14 A” de Rancho El Cocal de la ex Hacienda de Santiago de la Peña, Villamar, C.P. 72770, Tuxpan de Rodríguez Cano, Veracruz.

Esta población, se localiza en la margen del estero que comunica la Boca barra El Palmarcito con la laguna Carretas. El estero tiene una longitud de 15 kilómetros desde la boca hasta la laguna Carretas, sus márgenes cuentan con vegetación de manglar, con un recorrido sinuoso con anchos de 40 a los 300 metros.

Las coordenadas geográficas de la instalación Terminal Marítima Gas TOMZA

Coordenadas			MSNM
Vértice	Latitud Norte	Latitud Oeste	4
A	20° 51' 23.29"	97° 14' 54.45"	
B	20° 51' 11.93"	97° 15' 29.25"	
C	20° 51' 53.72"	97° 15' 17.32"	
D	20° 51' 05.70"	97° 14' 42.73"	

I.1.2. Tiempo de vida útil del proyecto.

Respecto a la etapa de operación del proyecto, se contempla una vida útil de más 25 años, para lo cual, se dará el mantenimiento necesario para lograr su funcionalidad durante este tiempo.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

I.2 PROMOVENTE

2.1 Nombre o razón social

Terminal Marítima Gas TOMZA, S.A. de C.V.

2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

TMG 050802147

2.3 Nombre y cargo del representante legal

Ing. Raymundo Madrid Avilés, Apoderado Legal de la empresa Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C. V.

2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para oír y recibir notificaciones:

El domicilio para oír y recibir notificaciones es en la misma Terminal con domicilio en: lote 12, 13 y fracción Sur del lote "14 A" de Rancho El Cocal de la ex Hacienda de Santiago de la Peña, Villamar, C.P. 72770, Tuxpan de Rodríguez Cano, Veracruz.

Tel. (783) 83496870

Correo electrónico rmandrid@grupotomza.com

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

3.1 Nombre o Razón Social

Oscar Huey Galindo

3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

HUGO690821RD3

3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Biol. Oscar Huey Galindo.

Biol. Álvaro Curiel Álvarez

Coordinador del estudio

Coordinador Ambiental



Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V.

Manifestación de Impacto Ambiental



3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle Juan Aldama Mz 2 Lt 21

Colonia 1° Ampliación Santiago Acahualtepec CP 09608

Delegación Iztapalapa. Ciudad de México

Tel 58323811 Cel. 044 5520677166

E-mail oscoatl@yahoo.com.mx

GRUPO



Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V.

Manifestación de Impacto Ambiental



ASEA

AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	---

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

1. 1 Naturaleza del proyecto.

Grupo TOMZA Internacional tiene planeado aumentar la capacidad de almacenamiento de la Terminal Marítima Gas TOMZA, ubicada en Tuxpan Veracruz.

La Terminal Marítima Gas TOMZA es una planta de almacenamiento para suministro de gas L.P., con una capacidad actual de 34,065,000 litros que son almacenados en seis recipientes esféricos de 5,677,500 litros cada uno y se va a ampliar su capacidad de almacenamiento en 28,387,500 litros mediante la instalación de cinco esferas de almacenamiento de 5,677,500 litros cada una para contar con una capacidad total instalada de almacenamiento de 62,452,500 litros.

Las nuevas esferas a instalarse en la Terminal Marítima Gas TOMZA contaran con cabezales de llenado, recuperación de vapores y descarga que serán interconectados mediante bridas a las líneas existentes de llenado de esferas, sistema de refrigeración y cabezal de succión de bombas de llenado de autotanques.

En este contexto, las características de peligrosidad del Gas LP así como las actividades operativas en la Terminal Marítima Gas TOMZA tienen asociados un nivel de riesgo, es decir, una probabilidad de ocurrencia de una liberación no intencional y no controlada de material inflamable y explosivo, con posibles efectos sobre la integridad física del personal o de pérdida de vidas y daño a las instalaciones, mismos que deben identificarse y evaluarse para implantar las medidas que minimicen la probabilidad de ocurrencia de los mismos o que disminuyan las consecuencias asociadas a dichos riesgos.

1.2. Selección del sitio.

El principal criterio que se tomó para la selección del sitio, es que se cuenta ya con toda la infraestructura para desarrollar y poder ampliar la capacidad instalada de la planta.

Sin embargo se mencionan los criterios utilizados para la selección del sitio utilizados para considerar la ubicación de la Terminal de TOMZA en este predio:

Que el uso de suelo del sitio es acorde a los planes y programas de desarrollo urbano, estatal y/o municipal.

Lejanía de poblaciones importantes, parques naturales, zonas turísticas, zonas de patrimonio nacional y zonas estético-paisajísticos extraordinarios.

Cumplir con la NOM-001-SEDG-1996, la cual indica el diseño y construcción de las plantas de

I. almacenamiento, con la finalidad de seguir, prevenir y controlar las acciones referentes al establecimiento de la misma, así como adicionar otros mecanismos de seguridad.

Que no existieran líneas de alta tensión que cruzaran el predio, ya sea aéreas o por ductos bajo tierra.

Que no existieran ductos conductores de gas o de derivados petrolíferos cruzando el predio.

Que las actividades o uso del suelo en las colindancias fueran compatibles con las actividades de la planta.

Los servicios que ofrecerá (Gas L.P.) a las comunidades cercanas, además de ofrecer fuentes de empleo temporal y permanente en la zona.

Evitar lugares históricos, monumentos, zonas habitacionales, áreas de vida silvestre y de recreo.

Cumplir con lo dispuesto en el Programa de Ordenamiento Urbano de Centro de Población del Municipio de Tuxpan, Veracruz, el cual tipifica el uso del suelo del sitio en donde se realizará el proyecto como Industrial.

1. 3. Ubicación física del proyecto.

Como ya se mencionó anteriormente, la Terminal se localiza en lote 12, 13 y fracción Sur del lote “14 A” de Rancho El Cocal de la ex Hacienda de Santiago de la Peña, Villamar, C.P. 72770, Tuxpan de Rodríguez Cano, Veracruz.

Sus coordenadas del predio son:

Coordinadas geográficas de la instalación Terminal Marítima Gas TOMZA

Coordinadas			MSNM
Vértice	Latitud Norte	Latitud Oeste	
A	20°51'23.29"	97°14'54.45"	4
B	20°51'11.93"	97°15'29.25"	
C	20°51'53.72"	97°15'17.32"	
D	20°51'05.70"	97°14'42.73"	

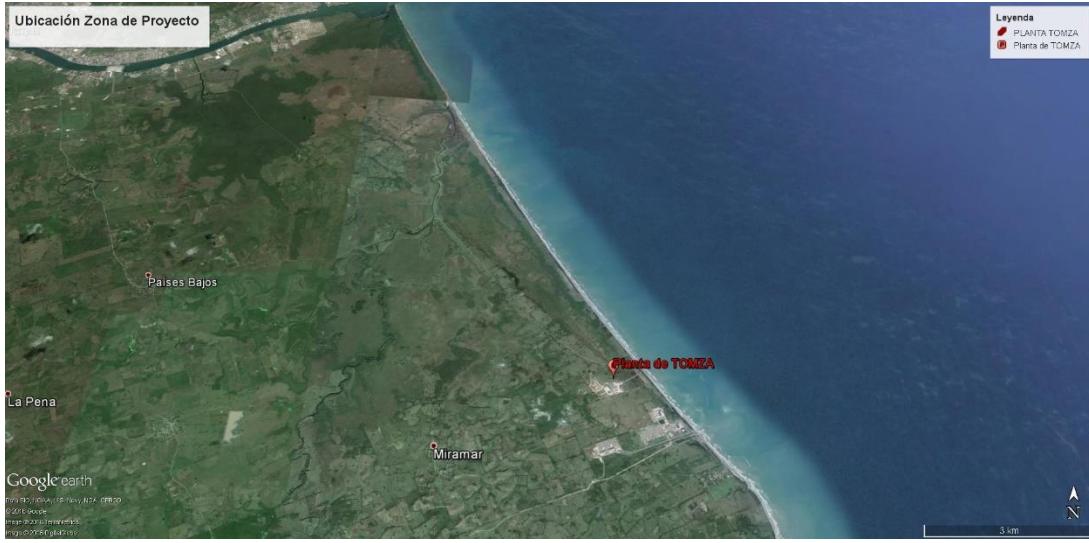


Figura II.1: Ubicación de la zona de proyecto con relación al contexto regional.



Figura II.2: Localización de la zona de proyecto en instalaciones existentes.

1. 4. Inversión requerida.

La inversión para la ejecución del proyecto asciende aproximadamente a \$ 22'500,000.00 USD.

1. 5. Dimensiones del proyecto.

El predio tiene las siguientes dimensiones: Es un terreno aproximadamente rectangular con 1,655 m de longitud en su lado sur, 663 m lado oriente, 1,640 m lado norte y 643 m lado poniente que delimitan una superficie de 1,088,000 m².

En su interior, se encuentra operando una planta de almacenamiento con seis esferas de 22.33 m de diámetro exterior separadas 18 metros entre ellas y construidas con acero aleado SA-516-70 (en concordancia con ASME SECC. VIII DIV. 2 BS-550), cuya capacidad nominal es de 5,677 L de agua al 100% por cada esfera.

Como se muestra en las figuras II.1.1. y II.1.2., en el arreglo general de la planta se observa el área destinada para el incremento de la capacidad de almacenamiento. Superficie para el desarrollo de la ampliación: 4,501.94 m²

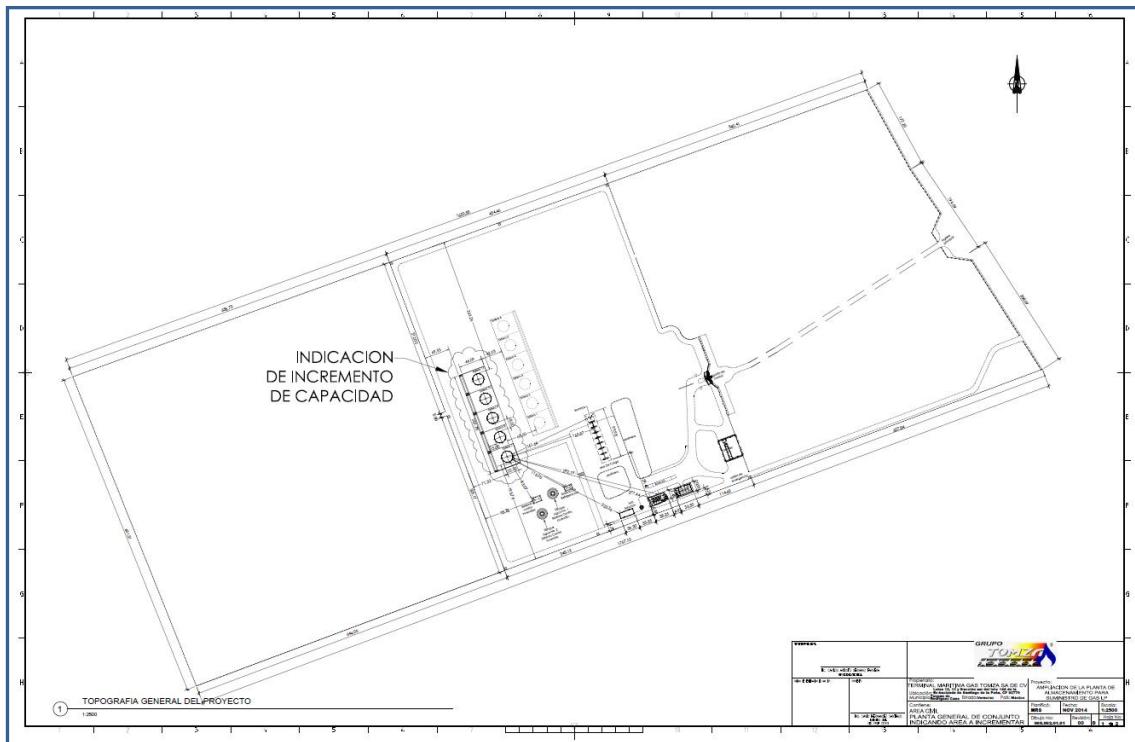


Figura II.1.1 Arreglo General de la Terminal Marítima de Almacenamiento



Figura II.1.2. Acercamiento del área destinada para el incremento de la capacidad de almacenamiento

1. 6. Uso actual del suelo.

De acuerdo con el oficio No. 8926, expediente 3270/2007 de fecha 3 de octubre de 2007 emitido por el H. municipio de Tuxpan de Rodríguez Cano, se autoriza el cambio de uso de suelo y se otorga la licencia de USO DE SUELO COMERCIAL para la instalación de una planta de almacenamiento para suministro de gas, L.P.

En el **anexo I**, se presentan copia de los oficios correspondientes.

1. 7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

La ubicación de la Terminal, se caracteriza por ser de tipo rural, a los alrededores de las instalaciones se encuentran terrenos de cultivo y pastoreo bajo el régimen ejidal, no se localizan asentamiento humanos en el perímetro de la instalación en un radio de 500 m.

La planta cuenta con suministro de energía eléctrica mediante una acometida de la CFE. No existe drenaje ni agua potable, la cual es proporcionada a través de pipas de la cabecera municipal de Tuxpan.

El drenaje de aguas sanitarias es mediante el empleo de fosas sépticas las cuales no descargan a ningún cuerpo de agua. Estas fosas reciben el mantenimiento periódico con el fin de proporcionar un servicio óptimo.

1.8 Duración del proyecto.

La vida útil del proyecto se estima en alrededor de 40 años, para lograr dicho objetivo, se tiene un programa de mantenimiento permanente hacia las instalaciones de la planta con el fin de mantenerlas en un óptimo estado para su operación segura.

2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

2. 1. Programa general de trabajo.

El sitio donde se pretende construir el proyecto corresponde al lugar que actualmente ocupan las instalaciones de la Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. En las cuales se encuentra operando actualmente seis esferas de almacenamiento y las instalaciones necesarias para la operación del proyecto.

El proyecto está planeado para construirse en 12 meses e incluye las siguientes etapas y programación de actividades. De esta forma y de manera general las actividades a desarrollar son las siguientes:

ACTIVIDADES	ACTIVIDADES CONSTRUCCIÓN												OPER
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	
Topografía													
Movimiento de tierra													
Excavaciones													
Obras y act. Provisionales													
Cimentación esfera 1													
Cimentación esfera 2													
Cimentación esfera 3													
Cimentación esfera 4													
Cimentación esfera 5													
Cimentación tanque de agua sci													
Armado tanque de agua sci													
Cuarto sistema contra incendios													
Caminos													
Soportes de tuberías													
Armado esfera 1													
Armado esfera 2													
Armado esfera 3													
Armado esfera 4													
Armado esfera 5													
Tuberías gas lp													
Operación y mantenimiento													
Tuberías red contra													

incendios																				
Suministro de agua	No aplica , ya existe																			
Generación, manejo y Disposición residuos y Emisiones a la atmósfera.																				
Infraestructura para Manejo y disposición de Residuos peligro.																				
Pruebas																				

2.2 Insumos.

El único insumo que tendrá la ampliación será el gas L.P. Las instalaciones no harán ningún proceso de transformación. Adicionalmente solo se requerirá del suministro de energía eléctrica y agua potable.

2.3 Preparación del sitio

La etapa preparación del sitio consistirá en la realización del despalme del área propuesta, no existirá desmonte, ya que el área se encuentra libre de vegetación. La nivelación y compactación del terreno para la realización de la cimentación de las obras propuestas.

2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se instalará un campamento para el contratista, dentro del mismo predio, por lo que no se afectarán las zonas aledañas ni se interferirá con el libre tránsito por la carretera. El campamento contará de oficina móvil, sanitarios y baños portátiles, un comedor, área de materiales, almacén de herramientas, área de soldadura o pailería, estacionamiento de maquinaria. No se permitirá el mantenimiento mayor de maquinaria en el área del proyecto, y en su caso la maquinaria tendrá que ser llevada a los talleres correspondientes.

No habrá almacenamiento de combustibles y este se abastecerá en las franquicias de PEMEX más próximas. Al finalizar la obra civil y mecánica los campamentos se desmantelarán y la contratista se hará cargo del material sobrante. El concreto se obtendrá de plantas establecidas en la zona y será transportado al sitio de la obra mediante camiones especiales para tal fin, por lo que no habrá sobrantes que contaminen el suelo. Las áreas para almacenamiento de acero estructural serán mínimas ya que no es posible almacenar grandes cantidades debido al deterioro que sufre el material a la intemperie. Todas las actividades relacionadas con esta etapa del proyecto son comunes a las obras civiles, no requiriendo actividades especiales que demanden recursos naturales o contaminen el medio de manera especial.

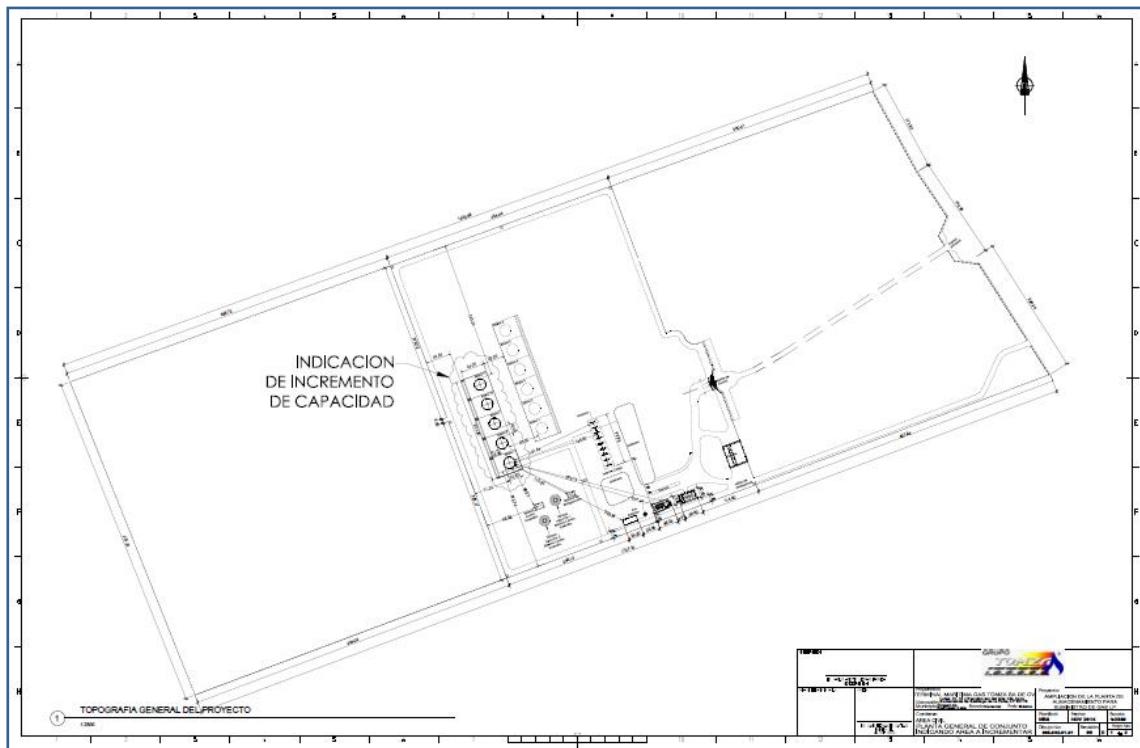
2.5 Etapa de construcción

Las actividades necesarias para la realización del proyecto se describen a continuación:

TOPOGRAFIA: Etapa inicial del proyecto en la cual se harán los trazos de las plataformas en donde se construirán las bases para las 5 esferas, tanque de agua, casa del sistema contra incendio y soportes para las tuberías de gas y agua.

Este procedimiento se lleva a cabo por medio de aparatos de reciente tecnología denominados estaciones totales, las cuales permiten obtener datos exactos en campo relacionados con coordenadas UTM.

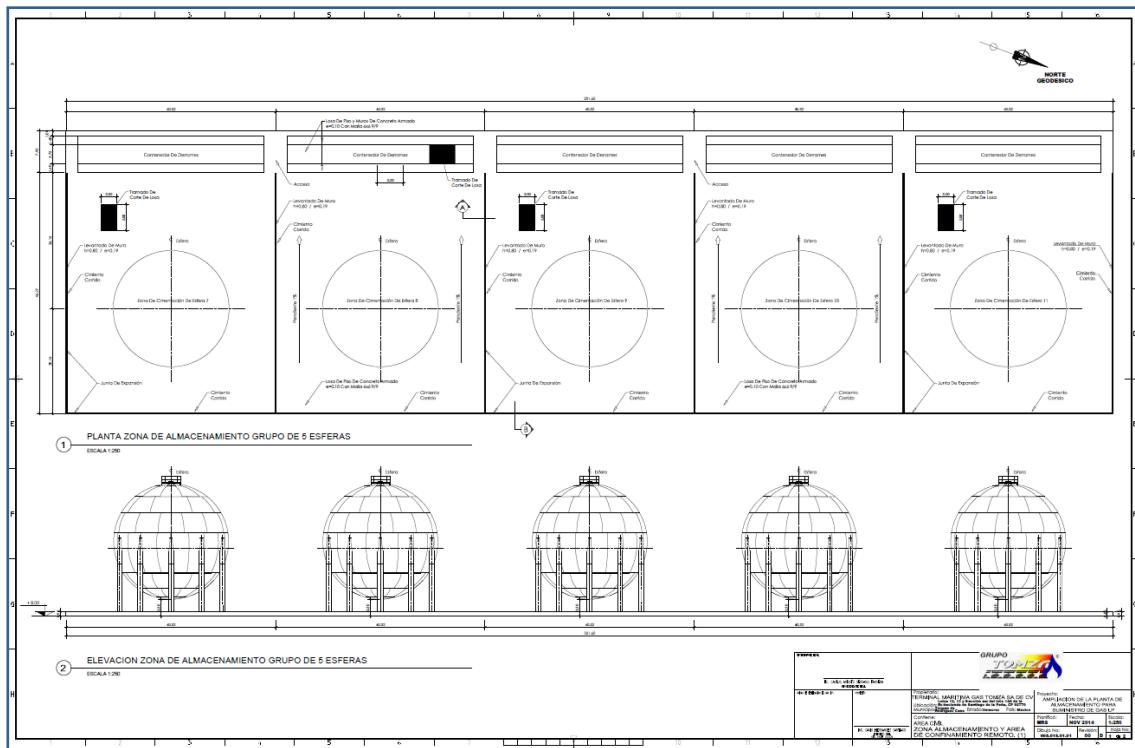
A lo largo de la ejecución de la obra la topografía es constante según el avance del proyecto.



MOVIMIENTO DE TIERRAS: Consiste en la remoción de la capa vegetal, arbustos y limpieza de las áreas en donde se construirán las 5 esferas, el tanque de agua, casa del sistema contra incendio etc... estos trabajos se realizaran a mano y con maquinaria.

EXCAVACIONES: Etapa en la que se corta las áreas específicas para construir las cimentaciones para las esferas, tanque de agua, etc., consiste en llegar a la cota de diseño estructural para colocar las armaduras y

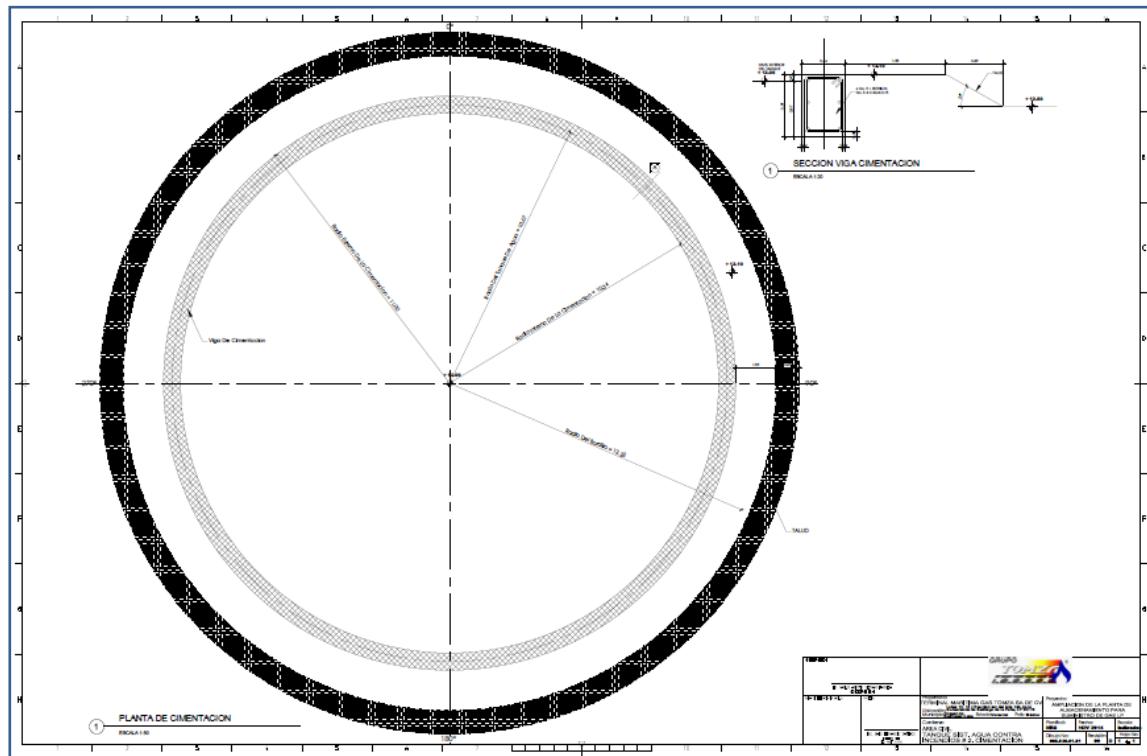
el concreto para el soporte de las diferentes áreas del proyecto. Durante el proceso de excavación se deberán tomar todas las medidas de seguridad para el personal, tráfico de vehículos y de maquinaria pesada, el material que será extraído se depositara en una área cercana a la excavación ya que al terminar de construir las cimentaciones se procederá a utilizar el material que esté en condiciones óptimas para el relleno de la misma.



Vista de los tanques de almacenamiento

CIMENTACION DE ESFERAS: La cimentación de las esferas es definida mediante el cálculo estructural en el cual se definieron los diferentes componentes de la misma siendo ellos los que conjuntamente soportaran el peso de las esferas al estar finalizadas, estos componentes son: plantilla de concreto ciclópeo, losa de cimentación, contra trabe corrida, trabe de liga, dado de amarre y finalmente pedestal de concreto en donde se sentaran las 11 columnas o patas que sostienen las esferas.

CIMENTACION TANQUE DE AGUA SISTEMA CONTRA INCENDIO: La cimentación del tanque de agua es resultado del cálculo estructural, está compuesta por una plantilla de concreto ciclópeo, losa de cimentación y un anillo de amarre sobre el cual se montaran los diferentes anillos que conforman el tanque de agua.



Cimentación de tanques

ARMADO DE TANQUE DE AGUA: El tanque de agua para el sistema contra incendio está compuesto de 6 anillos de placa de acero de diferentes espesores los cuales se van montando uno a uno con grúas y soldando horizontalmente entre ellos por dentro y por fuera, seguidamente de esto se montan de forma vertical y se soldan horizontalmente por dentro y por fuera y así sucesivamente hasta llegar a conformar el muro de acero circular de 48' de altura.

Al estar conformado el muro de láminas de acero se montan con guías el techo final y nuevamente se soldan horizontalmente para quedar sellado, adicionalmente lleva otros componentes como escaleras, tuberías y entradas al mismo.

Las láminas reciben un tratamiento de sand blast y aplicación de pintura protectora contra la corrosión finalmente se aplica la pintura final por fuera y por dentro una pintura especial ya que es aquí donde se almacenara el agua para el sistema contra incendio.

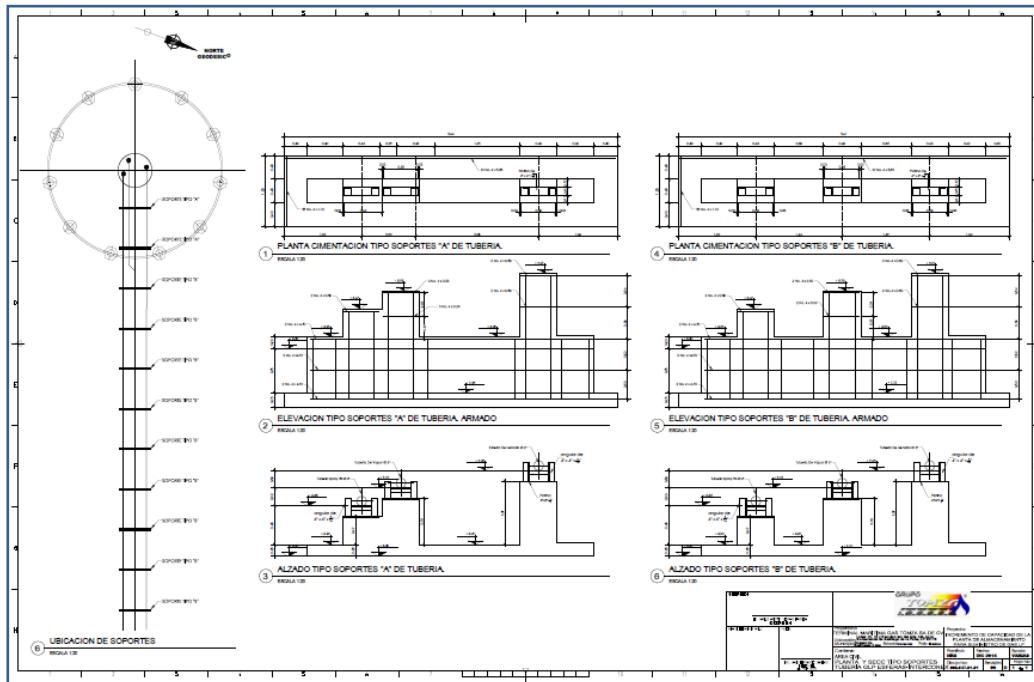
CUARTO SISTEMA CONTRA INCENDIOS: Posteriormente a tener el área trazada, limpia y la excavación hecha se procede al zanjeo del cimiento corrido de acero y concreto, inicialmente se hace el armado del mismo y de las columnas para luego colocar formaleta y verter el concreto, seguidamente se hace el levantado de block para llegar a nivel de piso por medio de una trabe de liga sobre los muros y de allí llegar a la altura indicada en los planos respectivos.

Seguidamente de tener levantados los muros y detallados los vanos de puertas y ventilaciones se prepara en campo la estructura de la cubierta final la cual es compuesta de perfiles de acero y una cubierta final de lámina troquelada color blanco.

Finalmente se funde el piso interior y exterior para aplicar la pintura final, para luego instalar puertas, equipo, bombas y tuberías para el sistema contra incendio de las esferas.

SOPORTES DE TUBERÍAS: Al estar localizados los puntos donde serán construidos los soportes para las tuberías de gas y sistema contra incendio, se procede a la excavación donde irán los soportes.

La estructura de acero se prepara en campo y al estar la excavación del soporte se tiende la armadura de la cimentación y dejan las esperas del resto de la estructura del soporte, luego se funde la misma con concreto, seguidamente de la fundición de la cimentación se completa el armado de la estructura del resto del soporte se coloca la cimbra y en la parte superior se deja las esperas para los soportes de perfiles de acero los cuales al final serán los que soportaran las tuberías, finalmente se verte el concreto.



Soportes de tuberías

ARMADO DE ESFERAS: Las esferas se componen de varios anillos en secciones de acero de 1.5 pulgadas, las cuales serán armadas, soldadas y levantadas en sitio, se inicia con el montaje de las 11 patas de la esfera y posteriormente se van montando pieza por pieza que fue preparada en piso previamente, paralelamente se hace el tratamiento respectivo de sand blast del 100% de cada una de las partes que componen la esfera y se aplica una capa de pintura de fondo.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

Las soldaduras que se utilizarán para el ensamblaje de las esferas, serán realizadas bajo el método de arco manual, con electrodos revestidos (Shield Metal ArcWelding, SMAW), las cuales posteriormente serán examinadas todas y por una compañía especializada que será la encargada de certificar dichas soldaduras.

Las soldaduras deben cumplir con el código ASME Sect. IX Division 1, la certificación de estas soldaduras se hará mediante el uso de radiografías, utilizando cámaras de exposición de rayos gama, para certificar que las mismas no cuentan con fisuras internas, para ello se contratará una empresa especializada, que debe estar certificada por la Sociedad Americana de Soldadores (American Welding Society, AWS), como empresa inspectora de soldaduras.

Posteriormente al ser finalizada el armado de las esferas, se procederán a realizar pruebas hidrostáticas, donde se llenarán las esferas a un 100% bajo una presión 168 PSI, donde se determinará si las mismas tienen fuga o no.

Al ser favorable esta prueba las esferas serán revestidas con 3 pulgadas de espuma como recubrimiento térmico y una lámina de aluminio, con el fin de mantener baja la temperatura del producto y para su protección.

Las esferas se encuentran conectadas al sistema de la planta por medio de tuberías de entrada y salida.

La tubería de entrada transporta el líquido del manifold, de entrada hacia las esferas, y las tuberías de salida conducirán el gas hacia las islas de llenado de cisternas

Las esferas contarán con una escalera para acceder a la parte superior de la misma, donde se encontrarán diversos equipos de medición y de seguridad, entre ellos están un medidor de volumen, que por medio de radar enviará la información del comportamiento del gas al cuarto de control, contará con un medidor de temperatura, dos medidores manuales de nivel de producto en las esferas y un manómetro.

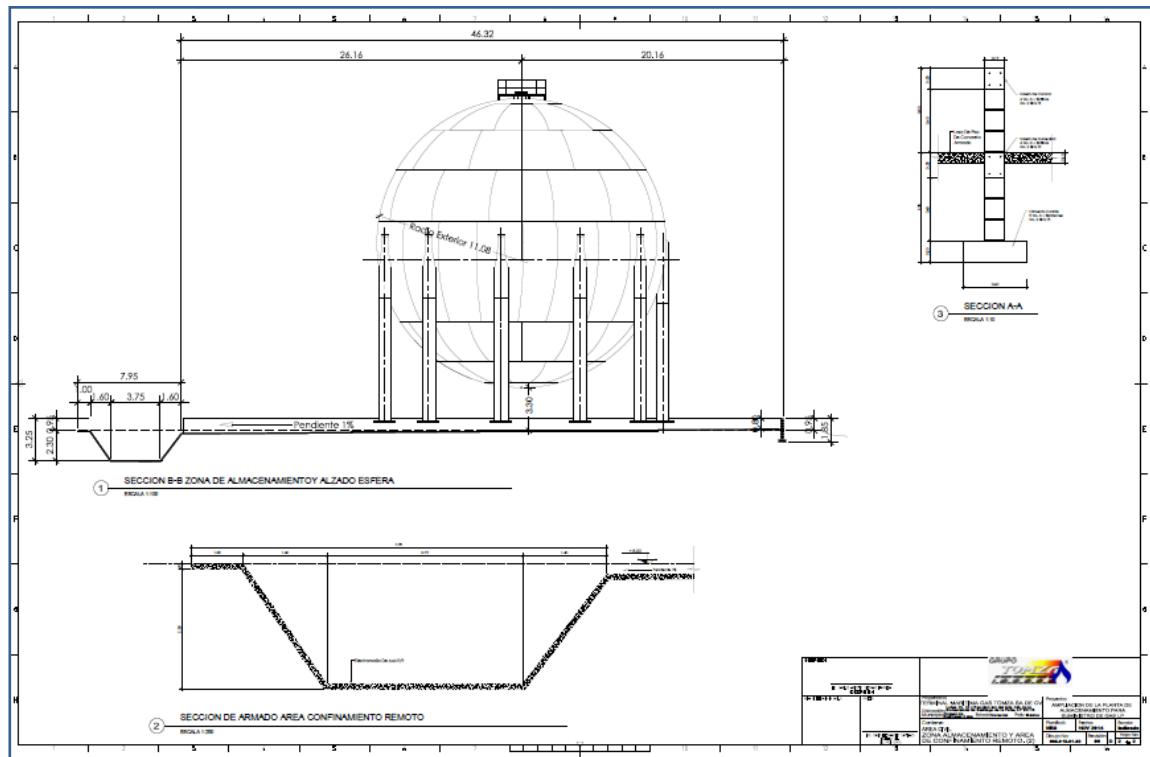
Como parte de los componentes de seguridad de las esferas estás contarán en su extremo con dos válvulas de alivio en forma de U, programadas a 118 PSIG, y otra a 126 PSIG, estas válvulas liberarán el gas en caso que la presión dentro de las esferas supere el límite para las cuales serán programadas.

Adicionalmente como parte del sistema de seguridad de la planta y de las esferas, se coloca en su extremo superior una sombrilla o sombrero chino que sirve como el sistema de enfriamiento de agua (sistema de diluvio), en caso de contingencia.

TUBERIAS DE GAS Y SISTEMA CONTRA INCENDIO: Las tuberías de gas y del sistema contra incendio se preparan inicialmente en piso, esta preparación consiste en soldar varios tubos de 40' de largo, se aplica sand blast y pintura de fondo, posteriormente se prepara el montaje de los tramos de tubería sobre los soportes previamente construidos.

Al ser montados sobre los soportes se nivelan con topografía y se soldan los tramos de tubería, finalmente se procederán a realizar pruebas hidrostáticas, donde se llenarán las tuberías a un 100%, donde se determinará si las mismas tienen fuga o no.

Al ser favorable esta prueba las tuberías de gas serán revestidas con espuma como recubrimiento térmico y una lámina de aluminio, con el fin de mantener baja la temperatura del producto y para su protección.



Trincheras de confinamiento

Cantidad y tipo de maquinaria a emplear en la construcción:

Los equipos y maquinaria necesaria para la realización de los trabajos son: (2) Retroexcavadoras, (1) Excavadora, (1) Tractor, (2) Grúas, (30) Maquinas de soldar eléctricas, (6) Compresores de aire, (2) Generadores, (2) Camiones de volteo, (1) Cabezal para mover el Lowboy, (1) Rodo-compactadora.

Cantidad de personal requerido en la construcción:

Se estima que durante el proceso de construcción se llegarán a emplear entre 325 a 400 personas durante la etapa más fuerte de la construcción.

Estimación del volumen de materiales.

En las tablas siguientes se presenta la cantidad estimada de materiales para la construcción de cinco esferas, la cimentación para el tanque de agua del sistema contra incendios, para contención de derrames, los soportes de tuberías, los pisos y muretes de esferas, las tuberías de gas y el sistema contra incendios.

No.	CUANTIFICACIÓN DE MATERIALES	AREA CIVIL	
		CANTIDAD	UNIDAD
1	HIERRO DE REFUERZO		
	Hierro de 1 1/2" Ø de 4,200 kgs/cm ² de 40'	3,867.31	Varillas
	Hierro de 1" Ø de 4,200 kgs/cm ² de 40'	18,632.00	Varillas
	Hierro de 3/4" Ø de 4,200 kgs/cm ² de 40'	756.00	Varillas
	Hierro de 5/8" Ø de 4,200 kgs/cm ² de 40'	1,296.00	Varillas
	Hierro de 1/2" Ø de 4,200 kgs/cm ² de 40'	9,100.00	Varillas
	Hierro de 3/8" Ø de 4,200 kgs/cm ² de 40'	5,200.00	Varillas
	Hierro de 1/4" Ø de 4,200 kgs/cm ² de 40'	1,725.00	Varillas
	Alambre de amarre	91,350.00	Libras
	Electromalla	156.00	UNIDAD
2	CONCRETOS		
	Colado concreto ciclopeo 150 kgs/cm ²	2,930.00	M ³
	Colado concreto ciclopeo 250 kgs/cm ²	4,870.00	M ³
	Piedra bola de río de 8" a 12"	365.00	M ³
3	MAMPOSTERIA		
	Bloque macizo de 19x19x39	7,500.00	UNIDAD
	Bloque de 19x19x39	6,250.00	UNIDAD

	Cemento	2,500.00	M ³
	Arena de río	2,100.00	M ³
	Piedrín	2,600.00	M ³
4	FORMALETAS		
	Lámina negra de 4' x 8' x 3/16"	105.60	unidad
	Discos de corte, pulir, electrodo, acetileno etc.	1.00	GLOBAL
	Lámina negra de 4' x 10' x 3/16"	52.80	unidad
	Angulares de 3" x3" x 3/16" x 20' LG	180.00	unidad
5	ANCLAJES		
	Pernos de 1 1/4"Ø x 6' LG C/W	2,200.00	unidad
	Tuercas HVY exagonal de 1 1/4"Ø	4,400.00	unidad
	Roldana de 1 1/4" Ø	2,200.00	unidad
	Lámina negra de 6' x 20' x 2 1/2"	4.00	unidad
	Angular de 4" x 4" x 5/16"	240.00	unidad
	Placa de 1/2"	12.00	unidad
6	ACABADOS EN PATAS ESFERAS		
	Malla hexagonal de 1.50 x 45.00	18.00	rollo
	SIKA GROUT	130.00	M ³
7	EXCAVACIONES, RELLENOS Y COMPACTACIONES		
	Desplantes	4261	M ³
	Excavaciones	18,810.00	M ³
	Preparación del material para relleno	9,377.00	M ³
	Traslado de material de relleno	22,843.00	M ³
	Material selecto	1,320.00	M ³
	Compactación	10,697.00	M ³

8	ZONA VIAL		
	Desplante del terreno.	2,224.80	M ³
	Excavación cimentación y carga de camiones	6,674.40	M ³
	Traslado material excavacion + desplante	8,899.20	M ³
	Material selecto para sub-rasante	6,674.40	M ³
	Compactación	8,899.20	M ³
	Carpeta final	2,224.80	M ³
No.	CUANTIFICACIÓN DE MATERIALES	AREA MECANICA	
		CANTIDAD	UNIDAD
1	TUBERIAS DE GAS SA-106B CEDULA 40		
	Tuberia de Ø 6"	3,200.00	Pies
No.	CUANTIFICACIÓN DE MATERIALES	AREA SCI	
		CANTIDAD	UNIDAD
1	TUBERIAS SISTEMA CONTRA INCENDIO A-53		
	Tuberia de Ø 20"	160.00	Pies
	Tuberia de Ø 16"	2,160.00	Pies
	Tuberia de Ø 12"	160.00	Pies
	Tuberia de Ø 10"	1,160.00	Pies
	Tuberia de Ø 8"	2,160.00	Pies
	Tuberia de Ø 6"	80.00	Pies
	Tuberia de Ø 2 1/2"	40.00	Pies

	Tuberia de Ø 2"	80.00	Pies
	Tuberia de Ø 1"	40.00	Pies
2	TUBERIAS SCI GALVANIZADA		
	Tuberia de Ø 8"	1,600.00	Pies
	Tuberia de Ø 6"	360.00	Pies
	Tuberia de Ø 4"	160.00	Pies
	Tuberia de Ø 3"	1,200.00	Pies

2.6 Etapa de operación y mantenimiento

La Terminal Marítima Gas Tomza es una planta de almacenamiento para suministro de gas L.P., con una capacidad actual de 34,065,000 litros que son almacenados en seis recipientes esféricos de 5,677,500 litros cada uno y se va a ampliar su capacidad de almacenamiento en 28,387,500 litros mediante la instalación de cinco esferas de almacenamiento de 5,677,500 litros cada una para contar con una capacidad total instalada de almacenamiento de 62,452,500 litros.

Las nuevas esferas a instalarse en la Terminal Marítima de Gas Tomza contaran con cabezales de llenado, recuperación de vapores y descarga que serán interconectados mediante bridas a las líneas existentes de llenado de esferas, sistema de refrigeración (recuperación de vapores) y cabezal de succión de bombas de llenado de autotanques.

Las actividades principales de la Terminal Marítima Gas Tomza, incluyen; la compra, venta, almacenamiento y distribución de gas L.P.

SUMINISTRO DE GAS LP A LA TERMINAL MARITIMA GAS TOMZA.

El gas L.P. es suministrado a la Terminal Marítima Gas Tomza por medio de buque-tanques, que descargan el producto hacia un ducto de 10"Ø por aproximadamente 3.5 km hasta el área de boyas. Para la transferencia de gas L.P., se utiliza el equipo de bombeo y medición del buque-tanque y desde ahí se tiene el control de la presión, temperatura y flujo que se suministra a la Terminal Marítima.

Las condiciones operativas normales de la transferencia de gas L.P. de buque-tanques son las siguientes:

Flujo de descarga máximo de 400 MT/hr.

Flujo de descarga normal de 240 MT/hr.

Presión máxima en el manifold del barco de 14.5 barg.

La temperatura mínima en el manifold del barco de -28 °C.

El Gas L.P que se suministra del buque-tanque llega al tren de medición de la Terminal Marítima de Gas Tomza a una presión de 7 a 15kg/cm² man y una temperatura de 0 a 10°C.

El tren de medición instalado en la Terminal Marítima de Gas Tomza consiste de:

Un medidor de flujo tipo coriolis FTM-100.

Dos (2) transmisores de presión PT-100/101 instalados corriente arriba y abajo del medidor coriolis con señal a cuarto de control.

Un (1) medidor de temperatura local IT-100.

Dos (2) válvulas de corte SDV-001-01/SDV-001-02 con actuador neumático e indicación local de posición (abierto/cerrado) en cuarto de control.

En la caseta del tren de medición se cuenta con seis (6) detectores de mezclas explosivas DG-100/101/102/103/104/105 y tres (3) detectores de fuego DF-100/101/102.

Los detectores de gas están configurados para enviar señal de alarma al cuarto de control si se detecta una concentración de gas LP en el ambiente igual al 20% del Límite Inferior de Inflamabilidad, el operador en cuarto de control debe avisar inmediatamente al personal en buque tanque vía radio para que suspenda el bombeo.

Al detectarse una concentración de gas LP igual al 60% del Límite Inferior de Inflamabilidad y/o al detectarse fuego en el patín de medición, el sistema de control ejecutará automáticamente el cierre de las válvulas de paro por emergencia en el ducto de suministro de gas L.P., en caso de que no haya sido ejecutado antes por el operador en cuarto de control.

ACONDICIONAMIENTO DEL GAS L.P.

El Gas L.P., debe acondicionarse con etil mercaptano como odorante en una proporción tal que pueda ser detectado por el olfato humano en una concentración máxima de una quinta parte de su límite inferior de explosividad, de acuerdo con la norma NFPA 58 "Liquified petroleum gas code" Sección 4.2 –Gas

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	---

odorization-, así como también se indica en la Norma Mexicana NMX-L-1-1970 “Gas licuado de petróleo” sección 4.1.

La inyección de etil mercaptano se realiza en el área de la caseta de medición del ducto de suministro. El etil mercaptano se inyecta en la línea de descarga durante el proceso de recepción. Para presurizar el recipiente de etil mercaptano y poder inyectarlo al ducto de suministro de gas LP, se emplea nitrógeno en cilindros. El cilindro de nitrógeno lleno tiene una presión inicial de 200 psi.

La presión en la zona donde se inyecta etil mercaptano durante la descarga varía entre 116 y 130 psi (8 a 9 bar), por lo que deben regularse los manómetros de inyección de nitrógeno y de mercaptano líquido a por lo menos 14.5 psi (1 bar) arriba de la presión de la tubería de gas L.P.

ALMACENAMIENTO DE GAS L.P.

El Gas LP que recibe la terminal es almacenado actualmente en seis esferas (TV-001/002/003/004/005/006), construidas en acero al carbón aleado SA-516-70 por CONREX STEEL LTD, conforme al código de diseño ASME Sección VIII, división 2, BS 550 con un diámetro exterior de 22.33 m y una presión de diseño de 7.88 Kg/cm² y una capacidad de almacenamiento de 5, 677.500 al 100% de agua y se van a instalar cinco esferas adicionales (TV-007/008/009/010/011) de las mismas características que las existentes.

Cada una de las once esferas esta instrumentada con:

Dos (2) Transmisores de temperatura (TE/TT):

101A/102A/103A/104A/105A/106A/1007A/1008A/1009A/1010A/1011A/101B/102B/103B/104B/105B/106B/1007B/1008B/1009B/1010B/1011B

Transmisor “A” temperatura de Líquido

Transmisor “B” temperatura de gas Vapor

Un (1) Transmisores presión (PE/PT):

101/102/103/104/105/106/1007/1008/1009/1010/1011.

Un (1) Transmisor de nivel (LE/LT):

101/102/103/104/105/106/1007/1008/1009/1010/1011

Un (1) indicador local de presión (manómetro) PI:

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	---

101/102/103/104/105/106/107/108/109/110/111

Dos (2) válvulas de seguridad PSV:

101A/102A/103A/104A/105A/106A/107A/108A/109A/110A/111A/
101B/102B/103B/104B/105B/106B/107B/108B/109B/110B/111B

Las válvulas de alivio de las esferas están calibradas a 7.7 kg/cm² manométrico y 8.1 kg/cm² manométrico (segunda PSV) si se superan estas condiciones las mismas se activan liberando el gas hacia la atmósfera.

Una válvula de corte neumática de llenado de esferas SDV:

101A/102A/103A/104A/105A/106A/1007A/1008A/1009A/1010A/1011A

Una válvula de corte neumática de vapores de LPG a refrigeración SDV:

101C/102C/103C/104C/105C/106C/1007C/1008C/1009C/1010C/1011C

Una válvula de corte neumática de descarga hacia llenaderas SDV:

101B/102B/103B/104B/105B/106B/1007B/1008B/1009B/1010B/1011B

Las alarmas que se tienen configuradas en cada una de las esferas de almacenamiento tanto existentes como nuevas son las siguientes:

Alarmas de alta presión (PAH) 8 kg/cm²

Alarma de baja presión (PAL) 3.0 kg/cm²

Alarmas por alto y muy alto nivel (LAH) 18.3 m, (LAHH) 18.5 m

Alarmas por bajo y muy bajo nivel (LAL) 1 m, (LALL) 0.5 m.

El llenado de las esferas existentes (TV-001/002/003/004/005/006) y de las nuevas (TV-007/008/009/010/011) se realiza mediante un manifold de distribución que recibe el Gas L.P mediante un ducto terrestre de 10"Ø y 1.8 km de largo que viene desde el patín de medición hasta el área de esferas.

Las condiciones de llegada del Gas L.P a las esferas de almacenamiento existente (TV-001/002/003/004/005/006) y nuevas (TV-007/008/009/010/011) serán:

Presión normal entre 4 a 7 kg/cm²

Temperatura de 5 a 15°C

La secuencia de llenado de las esferas tanto nuevas como existentes será mediante grupos de tres y se seleccionaran las esferas que estén por debajo del nivel de operación de 18mts.

El llenado de las esferas seleccionadas se realiza mediante la apertura de sus válvulas de entrada (SDV-1001A/1002A/1003A/1004A/1005A/1006A/1007A/1008A/1009A/1010A/ 1011A) las cuales son alineadas en conjunto con las válvulas abiertas del ducto de suministro de la Terminal. Una vez iniciada la transferencia de Gas L.P desde el buque-Tanque hacia la Terminal, el Coordinador de Inventarios monitorea continuamente la cantidad de gas L.P. que está ingresando en las esferas seleccionadas y verifica que los parámetros de operación en este punto se encuentren en todo momento dentro de los rangos normales de operación, esto es:

Presión máxima: 7.0 kg/cm² manométrico (8.0 kg/cm² absoluto)

Temperatura máxima: 70°F (21 °C)

Temperatura mínima: -10°F (-23°C) temperatura mínima de diseño de la esfera.

Nivel de líquido máximo: 18.5 metros

Finalizada la transferencia de gas L.P., el personal de Soporte Marino de la Terminal, junto con personal del barco procede a la descompresión de la línea del barco, luego proceden a desconectar la manguera.

Una vez terminada la operación de descarga del barco las válvulas de admisión de las esferas seleccionadas (SDV-1001A/1002A/1003A/1004A/1005A/1006A/1007A/1008A/ 1009A/1010A/1011A) se mantendrán abiertas por un periodo de 72 hrs que es el tiempo de desempacado del ducto de alimentación.

CONTROL DE TEMPERATURA ESFERAS DE ALMACENAMIENTO.

Para mitigar el aumento de temperatura que con lleve al respectivo aumento de presión en las esferas nuevas y existentes de almacenamiento que estén en operación, se cuenta con un sistema de refrigeración, que funciona extrayendo los vapores de la parte superior de las esferas y mediante la apertura de las válvulas de corte neumáticas SDV-

1001C/1002C/1003C/1004C/1005C/1006C/1007C/1008C/1009C/1010C/1011C y son enviados a un cabezal que conecta a un sistema de compresión (dos compresores).

El sistema de refrigeración cuenta con un sistema automático de extracción de gases no condensables, como protección a los compresores del mismo equipo, por lo que cada vez que se arranca, se extraen de



manera indirecta los gases incondensables de los tanques esféricos de almacenamiento de gas L.P que se encuentren en operación.

Una vez enfriados y condensados los vapores de gas L.P., el sistema de refrigeración regresa el gas L.P. en estado líquido a las esferas que se encuentren en operación, con lo que se disminuye la temperatura y la presión en el sistema de almacenamiento, además de que se extraen gases incondensables.

TRANSFERENCIA DE GAS L.P. DE ESFERAS DE ALMACENAMIENTO A AUTO-TANQUES.

Se tienen 14 bombas para transferencia de gas L.P. que succionan desde el cabezal de descarga de las esferas de almacenamiento en operación tanto existentes (TV-001/002/003/004/005/006) como nuevas (TV-007/008/009/010/011) hacia las llenadoras de auto tanques con las siguientes características:

Especificaciones de bombas de llenado de autotanques.

Nombre (todas marca Blackmer)	Modelo	Serie	Marca	Ent / Sal	Capacidad	Rango Operación	Presión Máxima
Bomba de llenado # 1	LGLD4B	797716	Blackmer	4" X 4"	270 gpm	180 a 240 gpm (350 a 450 Kg/min)	350 psi (24.13 bar)
Bomba de llenado # 2	LGLD4B	797714	Blackmer	4" X 4"	270 gpm	180 a 240 gpm	350 psi (24.13 bar)
Bomba de llenado # 3	LGLD4B	797713	Blackmer	4" X 4"	270 gpm	180 a 240 gpm	350 psi (24.13 bar)
Bomba de llenado # 4	LGLD4B	797712	Blackmer	4" X 4"	270 gpm	180 a 240 gpm	350 psi (24.13 bar)
Bomba de llenado # 5	LGLD4B	797710	Blackmer	4" X 4"	270 gpm	180 a 240 gpm	350 psi (24.13 bar)
Bomba de llenado # 6	LGLD4B	797718	Blackmer	4" X 4"	270 gpm	180 a 240 gpm	350 psi (24.13 bar)
Bomba de llenado # 7	LGLD4B	7977??	Blackmer	4" X 4"	270 gpm	180 a 240 gpm	350 psi (24.13 bar)
Bomba de llenado # 8	LGLD4B	797715	Blackmer	4" X 4"	270 gpm	180 a 240 gpm	350 psi (24.13 bar)
Bomba de llenado # 9	LGLD4B	797717	Blackmer	4" X 4"	270 gpm	180 a 240 gpm	350 psi (24.13 bar)
Bomba de llenado # 10	LGLD4B	797719	Blackmer	4" X 4"	270 gpm	180 a 240 gpm	350 psi (24.13 bar)

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

Bomba de llenado # 11	LGLD4B	797722	Blackmer	4" X 4"	270 gpm	180 a 240 gpm	350 psi (24.13 bar)
Bomba de llenado # 12	LGLD4B	797721	Blackmer	4" X 4"	270 gpm	180 a 240 gpm	350 psi (24.13 bar)
Bomba de llenado # 13	LGLD4B	797720	Blackmer	4" X 4"	270 gpm	180 a 240 gpm	350 psi (24.13 bar)
Bomba de llenado # 14	LGLD4B	797723	Blackmer	4" X 4"	270 gpm	180 a 240 gpm	350 psi (24.13 bar)

El llenado de auto-tanques (pipas, cisternas) se efectuará considerando los lineamientos de la norma NFPA 58 “Liquified Petroleum Code”, capítulo 7 “L.P. Gas Liquid Transfer”.

Antes de iniciar la transferencia de gas L.P. desde las esferas de almacenamiento tanto nuevas (TV-007/008/009/010/011) como existentes (TV-001/002/003/004/005/006) hacia auto-tanques, debe verificarse el nivel desde el cuarto de control de las esferas seleccionadas de acuerdo a programa que vayan a entrar en operación y registrarse en el formato respectivo de cálculo de inventario.

Una vez terminada la verificación de las esferas seleccionadas tanto nuevas (TV-007/008/009/010/011) como existentes (TV-001/002/003/004/005/006), el personal del andén de llenado abrirá las válvulas de producto líquido (SDV-1001B/1002B/1003B/1004B/1005B/1006B/1007B/1008B/1009B/1010B/1011B) y de retorno de vapores (SDV-1001C/1002C/1003C/1004C/1005C/1006C/1007C/1008C/1009C/1010C/1011C).

Una vez que se autoriza el ingreso de un auto-tanque al área de llenaderas, primero debe dirigirse a la báscula para tomar el peso del vehículo vacío.

Una vez pesado, el auto-tanque vacío se dirige a la isla de llenado asignada y se revisan las condiciones de seguridad previo a la transferencia de gas L.P., para después, aprobada la revisión, conectar las mangueras de líquido y vapor.

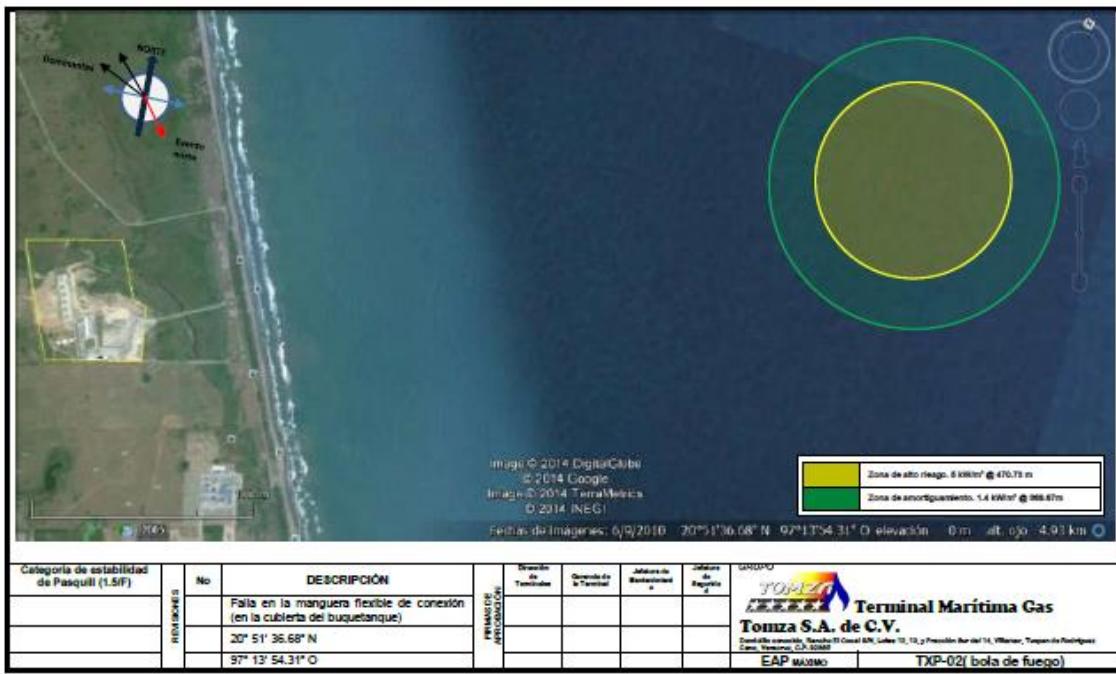
Considerando que las actividades que realiza la Terminal Marítima de grupo Tomza están consideradas como de alto riesgo, a continuación se presenta una breve descripción de los posibles eventos de riesgo a los cuales está expuesta dicha terminal. Cabe aclarar que adicionalmente a la presente Manifestación se presenta el respectivo estudio de riesgo para las instalaciones. De esta forma se tiene que la TM tiene una superficie total de 1'088,000 m², la superficie construida es de 31,284m². El acceso principal a la empresa es peatonal al Este a través de carretera semi pavimentada sin nombre, que corre por la costa que se extiende a través de 485 metros hasta el acceso a la instalación y, marítimo ya que en este mismo punto atracan los buque-tanques para descargar.

En un radio de 500 m de la Terminal Marítima Gas TOMZA, S.A. de C.V., se tiene lo siguiente:

Colindancias en un perímetro de 500 m de la Terminal Marítima Gas TOMZA

Dirección	Colindancia @ 500 metros
Norte	Terrenos de cultivo y pastoreo de los lotes 11 y 14 zona "A" de la C. Raymunda Santos Matus
Sur	Terrenos de cultivo y pastoreo del propietario Omar Álvarez Aguilar
Este	Mar Golfo de México en Zona Federal Marítimo Terrestre
Oeste	Terrenos de cultivo y pastoreo Villamar
Parámetro	Ubicación
Cuerpos de agua	Al Este colinda con aguas superficiales del mar territorial del Golfo de México
Asentamiento humanos	No hay
Áreas naturales protegidas	No hay
Zonas de reserva ecológica	No hay
Escuelas	No hay
Hospitales	No hay
Centros comerciales	No hay
Centros de entretenimiento	No hay

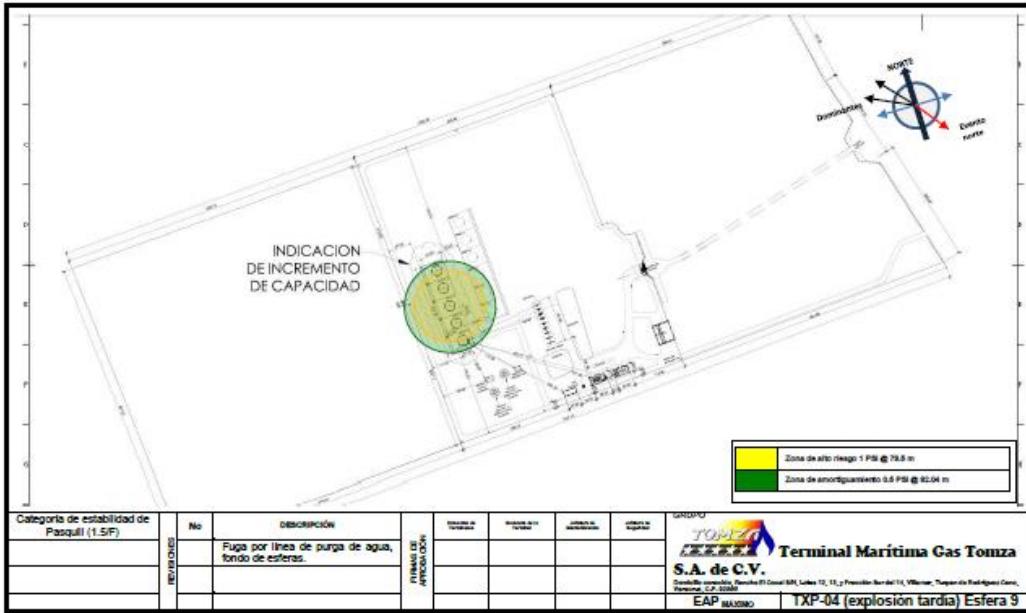
Los radios de afectación realizados en noviembre de 2015 muestran los siguientes resultados:



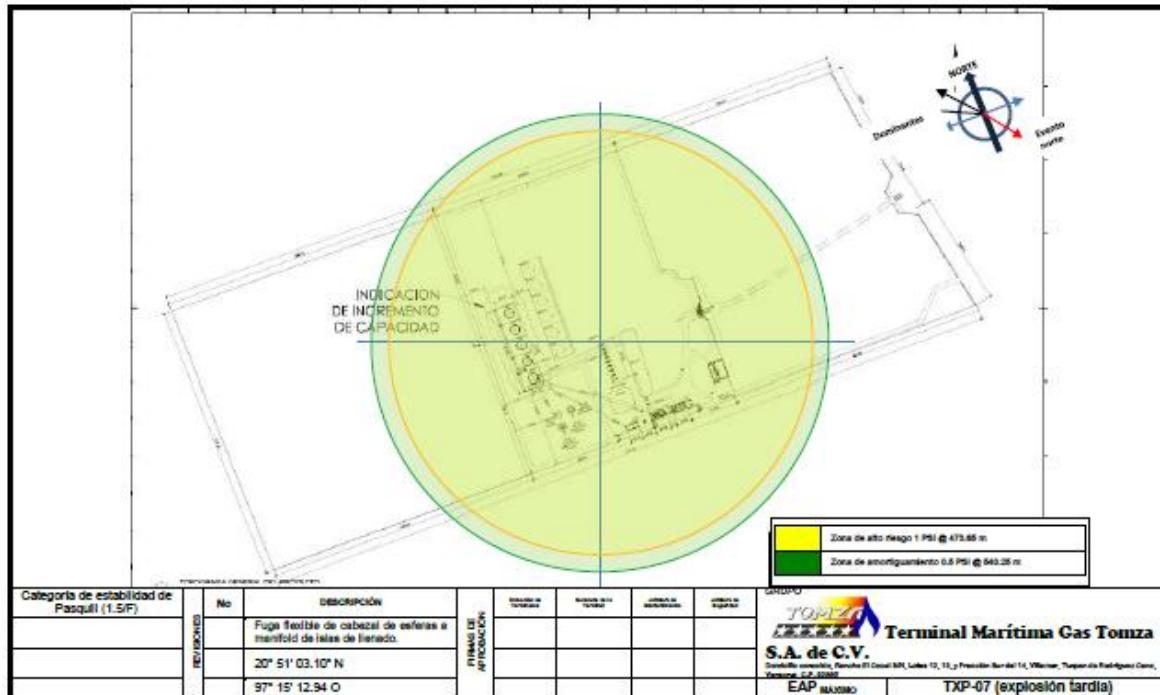
Falla en manguera flexible de conexión, en cubierta del buque tanque (Cubierta de buque tanque)



Falla en patín de medición (Explosión tardía)



Fuga por línea de purga (Explosión tardía en esferas), misma intensidad y escenarios para las restantes 10 esferas



Fuga flexible de cabezal de esferas a manifold de islas de llenado (Explosión tardía)

Como se puede observar en ningún caso, se afecta a las poblaciones asentadas en la región.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	--

2.7. Otros insumos

No se requerirán otros insumos

2.8. Sustancias peligrosas

No se utilizarán sustancias peligrosas como parte de la construcción u operación, sin embargo debido al uso y movimiento de vehículos se utilizarán combustibles como diésel y gasolina.

2.9 Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto consta de los elementos mencionados en este capítulo y no se consideran obras asociadas a este proyecto.

2.10 Etapa de abandono del sitio

No se tiene contemplado. La vida útil de los equipos es de 40 años en general, sin embargo mediante el adecuado programa de mantenimiento, monitoreo y sustitución oportuna de equipos, se puede prolongar hasta 50 años o más.

2.11 Utilización de explosivos

No se requerirá el uso de explosivos.

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

Los residuos generados por las obras del proyecto serán de tipo sólido, constituido principalmente por desechos domésticos; papel, envases, cascajo y madera de construcción.

Líquidos (aguas sanitarias) y peligrosos (materiales de mantenimiento de la maquinaria como aceites gastados, trapos y papel impregnados).

2.13 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Residuos Sólidos.

Los residuos sólidos no peligrosos que se generan de forma cotidiana en la Terminal Marítima, son recolectados por una empresa particular y son trasladados al sitio donde ha designado el municipio.

Se cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos, residuos que son recolectados de forma periódica por una empresa especializada y debidamente acreditada.

Residuos líquidos.

Para la construcción, el contratista contará con sanitarios de campo, en la operación ya se cuenta con un sistema de drenaje interno, y se cuenta con tratamiento para las aguas residuales de tipo sanitario.

2.14 Se verá afectada algún tipo de vegetación por la realización del proyecto, si fuera el caso indicar superficie y especies a afectar.

No se afecta ningún tipo de vegetación, ya que en la zona de proyecto existen solo pastizales y algún tipo de maleza.

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.

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

A continuación se analizarán los instrumentos normativos federales, estatales y municipales que resultan aplicables al proyecto materia de este estudio, a fin de determinar su viabilidad jurídica ambiental. Antes de iniciar la vinculación del proyecto, es importante aclarar que al ser una instalación que dará soporte a los procesos productivos que se desarrollan en la región, está catalogado como infraestructura.

III.1. Ordenamientos Ecológicos.

Las fuentes utilizadas para el análisis de este punto fueron la página electrónica de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales¹, así como los oficios No. 8929 expediente 3270/2007; No. 8926 y oficio sin número de fecha 7 de febrero de 2008 del municipio de Tuxpan de Rodríguez Cano del estado de Veracruz. (Anexos de la MIA, Capítulo XX).

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT)².

De la revisión realizada al presente ordenamiento, se pudo determinar que la zona de interés se ubica dentro de la Región Ecológica 18.18 (Figuras III.1.1.1 y III.1.1.2), la cual se encuentra compuesta por la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 118, considerándose para éstas lo siguiente:

¹ www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/ordenamientos-ecologicos-decretados.

² Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre del 2012.

	REGION ECOLOGICA: 18.18 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 118. Lomeríos de la Costa Golfo Norte				
	Localización: Norte de Veracruz				
	Superficie en km²: 11,730.53 km ²	Población Total: 1,368,486 hab	Población Indígena: Huasteca		
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Muy Alto. No presenta superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km ²): Media. El uso de suelo es Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 3.9. Alta marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.				
Escenario al 2033:	Crítico				
Política Ambiental:	Restauración y Aprovechamiento Sustentable				
Prioridad de Atención:	Muy alta				
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
118	Forestal-Industria	Agricultura-Ganadería	Desarrollo Social	Minería - Turismo	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 118					
Figura III.1.1.1. Ubicación del proyecto con respecto al Ordenamiento General del Territorio					

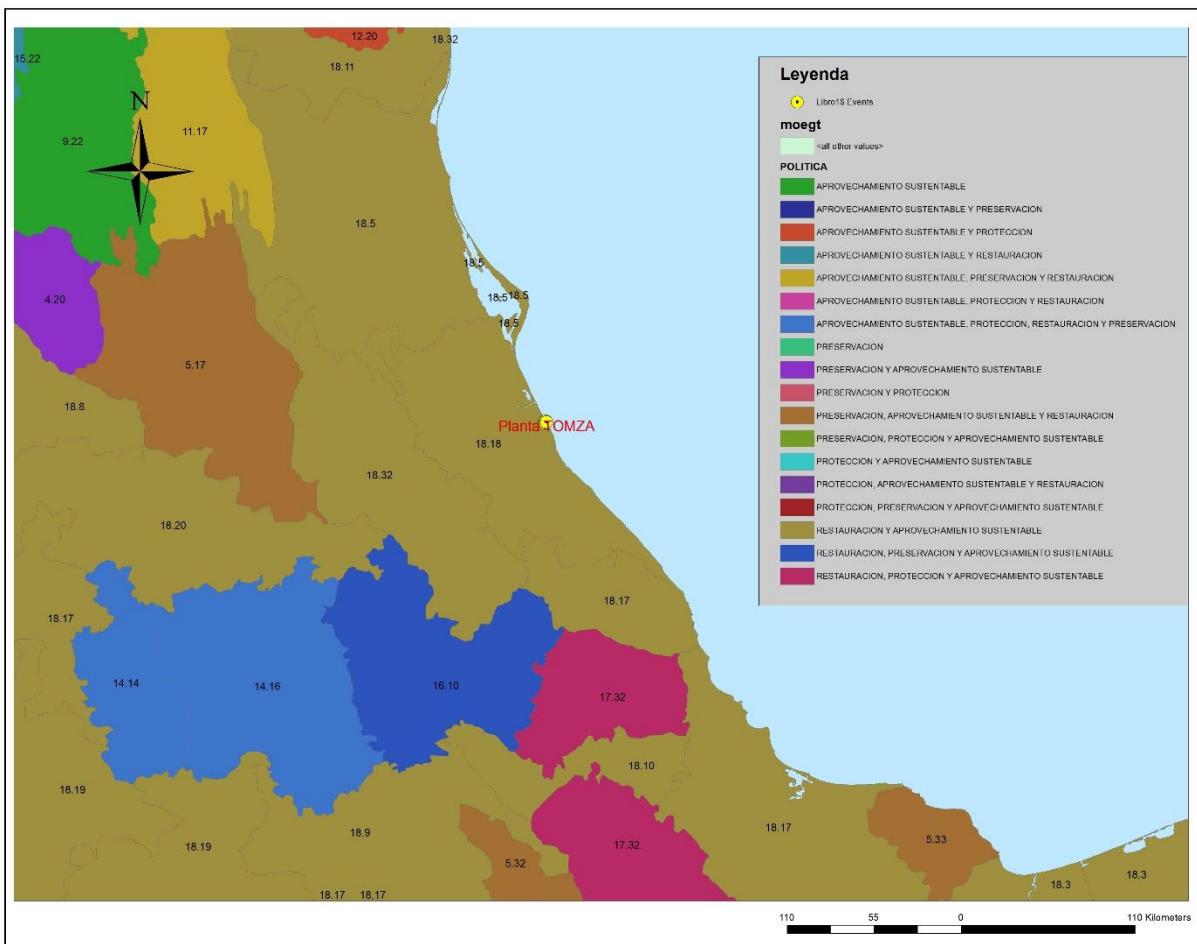


Figura III.1.1.2. Regiones Ecológicas y Unidades Ambientales Biofísicas donde se ubica el proyecto.

Para estas unidades se establecen diversas estrategias. A continuación se enlistan aquellas que pueden tener injerencia con el proyecto.

Dirigidas a la	Estrategia	UAB	Observaciones
I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio			
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	118	Cuando grupo TOMZA decidió instalar su Terminal en esta área, consideró como principal criterio la no afectación a especies de flora y fauna silvestre. En este sentido seleccionó la

Dirigidas a la	Estrategia	UAB	Observaciones
	<p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>	118	<p>ubicación actual considerando que la zona la utilizan como potrero, donde hay un ecosistema modificado compuesto por especies introducidas como las palmas, los pastizales y casuarinas.</p> <p>No se afectan servicios ambientales de ninguna categoría considerada por la CONAFOR.</p>
C) Protección de los recursos naturales	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>	118	Grupo TOMZA ha considerado dentro de sus políticas, la instalación de sistemas de seguridad y cuenta con un Programa de Protección contra accidentes. No utiliza ninguna sustancia química para controlar las malezas, ya que se hace por medios mecánicos.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	118	No habrá un aprovechamiento de los recursos naturales de la zona, solo habrá actividades de recepción, almacenamiento y distribución de gas L.P.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicen en los mercados doméstico e</p>	118	No habrá un aprovechamiento de los recursos naturales de la zona, solo habrá actividades de recepción, almacenamiento y distribución de gas L.P.

Dirigidas a la	Estrategia	UAB	Observaciones
	internacional.		
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana			
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	118	Tal y como se puede observar en el Capítulo IV, el único riesgo que podría presentarse en la zona, sería por una eventual falla de alguno de los sistemas durante la descarga o suministro de gas en la planta.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	118	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	118	Esta zona está considerada por el municipio de Tuxpan, como para el desarrollo industrial y comercial, por lo cual no se contraviene ninguna disposición en este sentido
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	118	
E) Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	118	Como parte de las políticas de contratación de personal de grupo TOMZA, está el incluir en su planta laboral la mayor cantidad de personal que viva en la región, en este caso dentro del municipio de Tuxpan, Veracruz.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables	118	

Dirigidas a la	Estrategia	UAB	Observaciones
	al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.		
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	118	
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	118	
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	118	
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional			
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural	118	La operación de la Terminal Marítima de Grupo TOMZA, consideró en sus inicios la compra venta de los terrenos a precios justos, respetando los derechos de los propietarios. Grupo TOMZA, siempre ha estado cumpliendo con las normas y regulaciones sobre el uso del suelo en este municipio, ha solicitado y cuenta con las autorización emitidas por el gobierno municipal, proporcionando la información que requiera dicha autoridad con el fin de coadyuvar en el desarrollo municipal.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	118	
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad	118	

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	
---	---	---

Dirigidas a la	Estrategia	UAB	Observaciones
	civil.		

Como se observa, la infraestructura está contemplada como actividad por sí misma en el presente ordenamiento. De esta forma, al considerar las actividades que se pretenden realizar durante el desarrollo del proyecto, se observa que, éstas son compatibles a lo dispuesto en las estrategias regionales dirigidas a: la preservación, el aprovechamiento sustentable, la protección de los recursos naturales, restauración, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios, las zonas de riesgo y prevención de contingencias y el marco jurídico.

Derivado del análisis del presente instrumento, se puede concluir que el desarrollo del proyecto considera y cumple con las estrategias que le son aplicables de acuerdo al presente ordenamiento, a través de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas como parte integral del proyecto.

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que Regula y Reglamenta el Desarrollo de la Región Denominada Cuenca del Río Tuxpan.³⁴

El Modelo de Ordenamiento Ecológico es un instrumento de planeación que tiene como propósito generar y promover políticas de uso del territorio bajo los principios de desarrollo sustentable. Esto es, que generen desarrollo económico, equidad social y equilibrio ambiental.

En este instrumento se señala que: *“Los usos del suelo derivados de actividades humanas como la minería de elementos metálicos y no metálicos, los asentamientos humanos rurales, la industria, etcétera no se incluyeron en este análisis, por lo que su definición y ubicación será tema de los ordenamientos ecológicos locales que se efectúen en los municipios”.*

De acuerdo a este instrumento, el proyecto cruza por las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) que se muestran en la figura III.1.2.1 y la tabla siguiente.

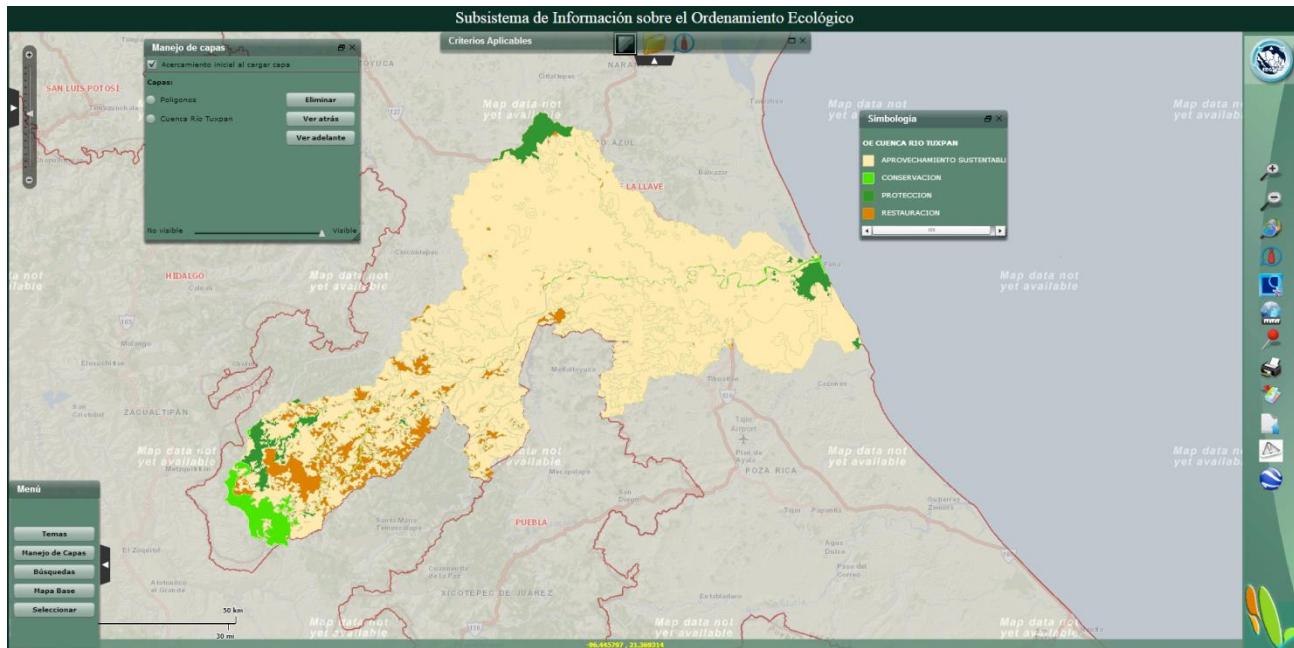
UGA	Política	Uso predominante	Usos compatibles	Usos condicionados	Usos incompatibles	Criterios ecológicos
7.	Aprovechamiento	Pecuario	Agricultura, Turismo, Asentamientos	Equipamiento, Infraestructura, Industria,		P. 1,3,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19, 20,21,22

³⁴ Publicado en la Gaceta Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave de fecha 20 de julio de 2012. Tomo CLXXXVI Num. Ext. 242. Asimismo, se consultó la página de la Secretaría de Medio Ambiente del estado de Veracruz en: <http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/pocrt/>

⁴ Publicado en la Gaceta Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave de fecha 24 de marzo de 2009. Tomo CLXXIX Num. Ext. 96. Asimismo, se consultó la página del Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico de la SEMARNAT en http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20decretados/d_ecreto_tuxpan.pdf

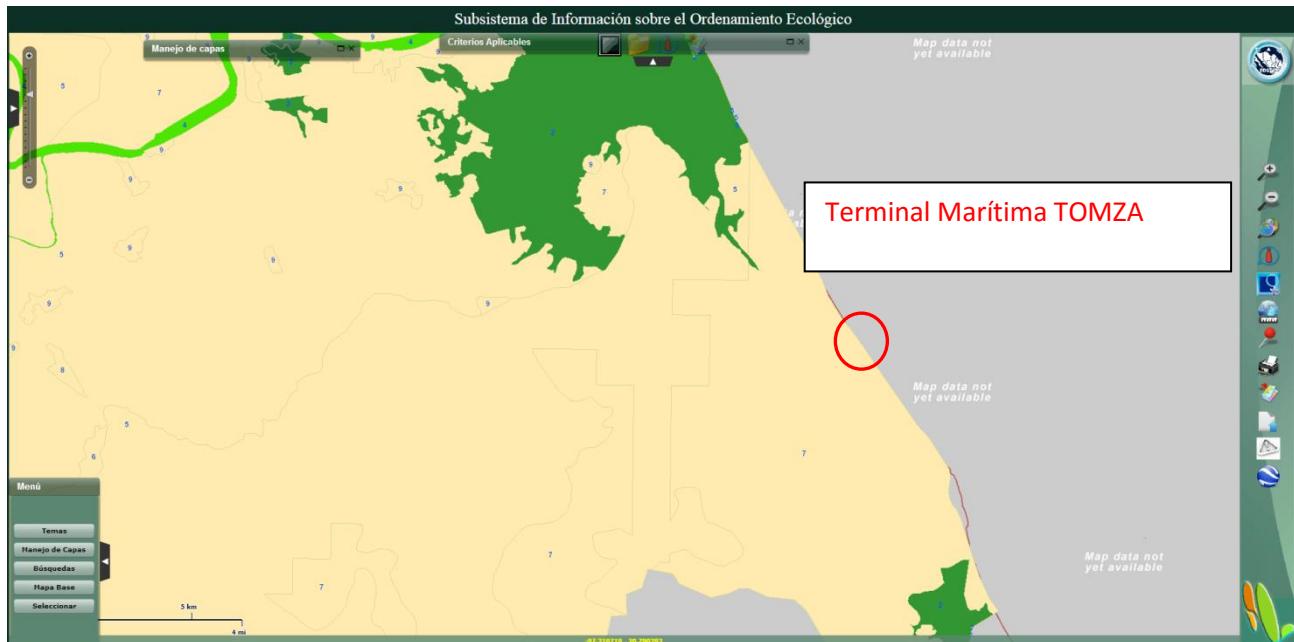
UGA	Política	Uso predominante	Usos compatibles	Usos condicionados	Usos incompatibles	Criterios ecológicos
		humanos	Minería			Ag. 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33 Tu. 1,2,4,5,7,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23 Ah. 1,2,3,4,5,7,8,9,10,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,28,29,31,32,33,35,36,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,49,50 Ff. 3,4,5,6,9,10,11,12,13,14,18,19,20,21,22,23,24,26,274,31,34,36,38 Eq. 1,2,4,5,7,8,11,12,13,14,15 If. 3,4,5,6,8,9,10,11,13,14,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48 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 Mi. 1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 Ac. 1,2,3,5,6,7 Mae. 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

LINEAMIENTOS: P= Pecuario; Ag=Agricultura; Tu= Turismo; Ah= Asentamientos humanos; Ff= Flora y fauna; Eq= Equipamiento; If= Infraestructura; In= Industria; Mi= Minería; Ac= Acuacultura; Mae= Manejo de ecosistemas; C= Construcción y Mic= Manejo integral de cuenca



III.1.2.1. Mapa de ordenamiento

Fuente: <http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/servicio/ordenamiento/>



III.1.2.2. Políticas y usos del suelo en el área del proyecto y ubicación de la Terminal Marítima en la UGA 7.

Fuente: <http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/servicio/ordenamiento/>

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	--

En este instrumento, se establecen lineamientos generales y lineamientos para las Políticas Ecológicas que integran el programa de ordenamiento.

Dentro de los criterios aplicables a la UGA (7) donde se ubica el proyecto, los siguientes son los que se considera que son de aplicación al proyecto:

Criterio de regulación ecológica	UGA	Contenido	Observaciones
Pecuario P	7	1,3,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22	Los criterios considerados en este componente, no tienen ninguna relación con el proyecto, ya que este consiste en la recepción y distribución de Gas L.P.
Agrícola Ag	7	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	Los criterios considerados en este componente, no tienen ninguna relación con el proyecto, ya que este consiste en la recepción y distribución de Gas L.P.
Turismo Tu	7	1,2,,4,5,7,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21, 22,23	Los criterios considerados en este componente, no tienen ninguna relación con el proyecto, ya que este consiste en la recepción y distribución de Gas L.P.
Asentamientos humanos Ah	7	5. No se permitirá el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas de riesgo industrial, riesgo ante eventos naturales (inundación, derrumbes, etc.) y zona federal marítimo terrestre, de acuerdo a la Ley de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial y Vivienda para el Estado de Veracruz, 2011	La ubicación del proyecto, busco siempre estar alejado de cualquier asentamiento urbano. El municipio de Tuxpan, ha otorgado a Grupo TOMZA, la autorización de cambio de uso de suelo, destinando el área un uso industrial. Por lo cual no se contraviene este lineamiento
Flora y fauna Ff	7	3,4,5,6,9,10,11,12,13,14,18,19,20,21,22,23,24,26,274,31,34,36,38	Los criterios considerados en este componente, no tienen ninguna relación con el proyecto, ya que este consiste en la recepción y distribución de Gas L.P.
Equipamiento Eq	7	1. Se prohíbe la disposición de residuos sólidos municipales o industriales sin tratamiento en las unidades de gestión ambiental de protección, conservación y restauración	La Terminal cuenta con un programa de manejo de sus residuos, los cuales son dispuestos de acuerdo a la normatividad vigente tanto municipal como federal. Al contratista en su caso, se le pedirá que se ajuste a estas políticas
		5. En muelles, puertos, terminales marítimas y demás infraestructura concesionada, se deberá contar con programas de manejo de residuos sólidos y líquidos; se acatará la Ley de Puertos y su Reglamento, así como el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación de los Buques MARPOL-1973	La Terminal Marítima, solo hace la descarga del combustible en una boya destinada para tal fin. No se hacen labores de avituallamiento ni descarga de residuos.
		7. Toda descarga de aguas residuales a cuerpos de	La Terminal cuenta con un sistema primario de tratamiento

Criterio de regulación ecológica	UGA	Contenido	Observaciones
		agua nacionales deberá cumplir con la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento y la NOM-001-SEMARNAT-1996	de agua, y no se descarga aguas a ningún cuerpo receptor
		8. Los desarrollos de cualquier tipo, asentamientos humanos y proyectos productivos que no se encuentren conectados al sistema de drenaje municipal, deberán cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996 en materia de descarga de aguas residuales a cuerpos federales	La Terminal cuenta con un sistema primario de tratamiento de agua, y no se descarga aguas a ningún cuerpo receptor
		10. Se cumplirá la NOM-003-ECOL-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público	La Terminal cuenta con un sistema primario de tratamiento de agua, y no se descarga aguas a ningún cuerpo receptor
		11. Los depósitos de combustible deberán someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes	Grupo Tomza, cuenta con todas las autorizaciones para el almacenamiento del gas L.P:
		12. La construcción de cualquier obra deberá respetar las regulaciones aplicables a la zona federal y/o en su caso contar con el título de concesión correspondiente, proteger las playas y la línea de costa que la rodean así como la vegetación pionera nativa de la zona y la vegetación riparia. Las condiciones de cada obra serán determinadas en el procedimiento de evolución en materia de impacto ambiental federal	En esta etapa no se afectará la ZFMT, en su momento, la TM solicita la autorización para la instalación de la boya ante las autoridades correspondientes
		14. Las obras de equipamiento a realizarse en la planicie costera no podrán alterar los manglares, debiéndose observar en todo momento el cumplimiento de la NOM-022-SEMARNAT-2003 y el Artículo 60 TER, LGVS, 2012	No existe vegetación de manglar cercana a la zona de proyecto
		15. En caso de proyectos estratégicos para el desarrollo de la región en los que no es posible el cumplimiento de todos los criterios de protección, conservación y restauración, se someterán a evaluación de impacto ambiental por parte de la autoridad ecológica competente, fomentando el reforzamiento de este ordenamiento a través de los instrumentos de restauración o compensación	La ampliación de la capacidad de almacenamiento, se someterá al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la ASEA

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	--

Criterio de regulación ecológica	UGA	Contenido	Observaciones
		previstos en el mismo	
Infraestructura If	7	1. Con base en estudios específicos de geohidrología, impacto ambiental y análisis de riesgo, se promoverá la creación de un sistema de acopio y confinamiento adecuado de los desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos generados en la región. El presente criterio no será aplicable a las unidades destinadas a protección, conservación y restauración	La presente manifestación de impacto ambiental, considera dentro de las medidas de mitigación el manejo adecuado de todo tipo de residuos generados durante la construcción del proyecto. Para la operación, la Terminal Marítima cuenta con un manejo adecuado de sus residuos. Cabe señalar que no se tiene una generación importante de residuos peligrosos, tan solo aquellos generados por el mantenimiento esporádico que se le realiza a los autotanques. No se generan residuos biológico infecciosos.
		9. Se prohíbe el uso de defoliadores para deshierbar los derechos de vía	Para las labores de desmonte y para el control de malezas durante la operación de la Terminal, solo se utilizan medios mecánicos para el control de las malezas.
		20. Se respetará la NOM-117-SEMARNAT-2006, que establece las especificaciones de protección ambiental para la instalación y mantenimiento mayor de los sistemas para transporte y distribución de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso, que realicen en derechos de vía terrestres existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.	No aplica ya que no se instalara ningún ducto
		31. Se respetará la NOM-043-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.	Las instalaciones de la Terminal, solo cuenta con el equipo contra incendios que es la única fuente fija de emisiones a la atmósfera. Sin embargo se realizan periódicamente mediciones para corroborar sus parámetros de emisiones
		33. Se respetará la NOM-085-SEMARNAT-2011, que establece las fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones. Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno. Requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión (modificación D.O.F. 11-NOVIEMBRE-1997).	No hay emisiones de fuentes fijas en la Terminal
		34. Las especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental deberán observarse en la NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.	No hay emisiones de fuentes fijas en la Terminal
Industria	7	2. Se promoverá que las industrias que realicen	Anexo al presente estudio, se presenta el Estudio de Riesgo

Criterio de regulación ecológica	UGA	Contenido	Observaciones
In		actividades consideradas como riesgosas elaboren los estudios de riesgo ambiental y los programas para la prevención de accidentes	
		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 del suelo que pudieran ocasionar riesgos a la población, de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Se coadyuvara en su momento cuando las autoridades municipales realicen los decretos u ordenamientos correspondientes
		4. Las industrias deberán cumplir con la normatividad vigente con relación al manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos.	En todo momento se ha cumplido y seguirá cumpliendo con la normatividad en materia de residuos
		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 operación de la Terminal se considera que realiza actividades de alto riesgo, por la cantidad que maneja, la cual rebasa los límites establecidos. Todo para gas L.P.
		6. El procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2003 (ANEXOS 1, 2, 3, 4 Y 5) se observa en la NOM-054-SEMARNAT-1993.	La operación de la Terminal se considera que realiza actividades de alto riesgo, por la cantidad que maneja, la cual rebasa los límites establecidos. Todo para gas L.P.
		9. Se deberá promover y estimular el reuso, reciclaje y tratamiento de los residuos industriales.	Se cuenta con un programa de manejo integral de residuos
		10. Se cumplirá la NOM-052-SEMARNAT-2005 que instituye las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	La operación de la Terminal se considera que realiza actividades de alto riesgo, por la cantidad que maneja, la cual rebasa los límites establecidos. Todo para gas L.P.
		15. Se deberá integrar y actualizar un inventario de las fuentes emisoras de contaminantes a la atmósfera.	No hay emisiones de fuentes fijas en la Terminal
		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,	No hay emisiones de fuentes fijas en la Terminal

Criterio de regulación ecológica	UGA	Contenido	Observaciones
		particularmente las fuentes fijas de jurisdicción federal.	
		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.	La Terminal se apega a la legislación vigente en materia de contaminación de agua y ecosistemas acuáticos
		18. Las aguas industriales tratadas, podrán ser vertidas a los cuerpos de agua de propiedad nacional, siempre y cuando cumplan con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y cuenten con el permiso correspondiente emitido por la Comisión Nacional del Agua.	La Terminal cuenta con un sistema primario de tratamiento de agua, y no se descarga aguas a ningún cuerpo receptor
		19. Las actividades industriales y agropecuarias deberán prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e incorporar técnicas para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente.	Se cuenta con un programa de manejo integral de residuos
		20. Las industrias deberán responsabilizarse de la restauración y recuperación de los suelos contaminados por residuos.	Aunque hasta la fecha no se ha presentado ningún incidente en caso de cualquier eventualidad será subsanada y reportada de inmediato a la autoridad competente
		21. Toda industria deberá contar con franjas de amortiguamiento entre ésta y los asentamientos humanos.	Durante la selección del sitio se cuidó realizar la instalación de la Terminal, alejada de los núcleos poblacionales
		22. La reforestación en áreas urbanas e industriales deberá realizarse con flora nativa.	Se coadyuvara en caso de que lo solicite la autoridad
		23. Toda infraestructura donde exista riesgo de derrames, deberá contar con infraestructura de conducción, contención y almacenamiento, acordes al tipo y volumen de riesgos.	No se tienen instalaciones que puedan generar derrames
		24. Toda industria, conjuntamente 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.	Se realizan auditorías a las instalaciones periódicamente con el fin de detectar fallas en el funcionamiento de las instalaciones, asimismo, se tiene contacto con las instancias gubernamentales con el fin de alertar a la población en caso de un siniestro.
		25. Las autoridades competentes revisarán periódicamente los planes de contingencia y	Se realizan auditorías a las instalaciones periódicamente con el fin de detectar fallas en el funcionamiento de las

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	---

Criterio de regulación ecológica	UGA	Contenido	Observaciones
		programas de seguridad industrial, así como su correcta aplicación.	instalaciones, asimismo, se tiene contacto con las instancias gubernamentales con el fin de alertar a la población en caso de un siniestro.
		26. Se prohíbe el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento al mar o cuerpos de agua permanentes y temporales.	La Terminal cuenta con un sistema primario de tratamiento de agua, y no se descarga aguas a ningún cuerpo receptor
		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.	Aunque hasta la fecha no se ha presentado ningún incidente en caso de cualquier eventualidad será subsanada y reportada de inmediato a la autoridad competente
		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.	No existen productos o subproducto, en la Terminal no se realiza ningún proceso, es solo recepción, almacenamiento y distribución de gas L.P:
		29. Se deberá fomentar el reciclaje de los productos de desecho industriales.	Se cuenta con un programa de manejo integral de residuo
		30. No se permitirá la edificación ni la ampliación de obras asociadas a la industria, sin previa autorización de impacto y riesgo ambiental	El objeto del presente estudio es presentar una MIA para la ampliación de la capacidad de almacenamiento en la Terminal,
		31. El crecimiento industrial deberá concentrarse en los parques industriales diseñados para este fin, los que deberán contar con todos los requerimientos de servicios, de manejo, reciclaje y disposición final de residuos sólidos y líquidos	Se coadyuvara en caso de que lo solicite la autoridad
Minería Mi		1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	Los criterios considerados en este componente, no tienen ninguna relación con el proyecto, ya que este consiste en la recepción y distribución de Gas L.P.
Acuacultura Ac	7	3,5,6,7	Los criterios considerados en este componente, no tienen ninguna relación con el proyecto, ya que este consiste en la recepción y distribución de Gas L.P.
Manejo de Ecosistemas Mae	7	5,28,32,33,36,37,40,43,44,45	Los criterios considerados en este componente, no tienen ninguna relación con el proyecto, ya que este consiste en la recepción y distribución de Gas L.P.
Construcción	7	16. Los campamentos de construcción deberán ubicarse dentro de las áreas de desplante de la	En todo momento, y en caso de requerirse la instalación de campamentos para el contratista, esos se ubicaran dentro de

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	
---	---	---

Criterio de regulación ecológica	UGA	Contenido	Observaciones
C		obra; nunca sobre humedales, zona federal marítimo-terrestre o hábitats relevantes de la flora y fauna de la región (NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-022-SEMARNAT-2003 y 60 TER LGVS, 2011)	las instalaciones de la Terminal Marítima, cumpliendo con lo señalado en este Criterio.
		17. Los campamentos de construcción deberán contar con letrinas secas o portátiles, el tratamiento y disposición de los residuos correrá a cargo del constructor, evitándose disponer de ellos en áreas naturales al aire libre o verterlos en cuerpos de agua	En caso de requerirse la instalación de campamentos, se le exigirá al contratista, el uso de sanitarios portátiles, los cuales deberán contar con el mantenimiento requerido por parte del proveedor del servicio.
		18. Los campamentos de construcción deberán contar con un programa de recolección y disposición de desechos sólidos en áreas autorizadas por el municipio.	Actualmente las instalaciones de la Terminal Marítima cuenta con un programa de manejo de residuos; asimismo, se le solicitará al posible contratista, contar con un programa de manejo de sus residuos, para cumplir cabalmente con este criterio
Manejo Integral de Cuenca Mic	7	1. Para la realización de cualquier tipo de obra o actividad en la cuenca que considere afectaciones, se deberá solicitar ante la Secretaría de Medio Ambiente, un "Dictamen técnico de evaluación" (fundamento artículo 232 y 233 de la LEPA).	Se solicitará a la Secretaría de Medio Ambiente El dictamen Técnico Correspondiente
		2. En la realización de cualquier tipo de obra o actividad, se deberá aportar al Fondo Ambiental Veracruzano, la cantidad que resulte del "Dictamen técnico de evaluación" que al efecto emita la Secretaría de Medio Ambiente, con la finalidad de que el órgano colegiado del fondo determine la mejor aplicación de estos recursos para la restauración, conservación y preservación de los ecosistemas afectados, debiéndose destinarlos de manera directa a la cuenca del presente ordenamiento	Se solicitará a la Secretaría de Medio Ambiente El dictamen Técnico Correspondiente

De acuerdo a los usos establecidos en este programa para la zona, un proyecto de la naturaleza del presente podría ser viable, siempre y cuando sea autorizado por la autoridad competente (ASEA). Asimismo, del análisis a los criterios de regulación ecológica aplicables al área de Aprovechamiento donde se asienta el proyecto, se pudo determinar que no existe ninguna prohibición para este tipo de proyectos y que la mayoría de los criterios no son aplicables al mismo, ya que este instrumento se encuentra principalmente enfocado a actividades agropecuarias, forestales, de asentamiento humanos y de ecoturismo.

Como se observa en las tablas anteriores, la infraestructura sólo se contempla para asentamientos humanos, por lo que muchos criterios no son aplicables al proyecto.

Del análisis del Ordenamiento Ecológico se concluye que el proyecto **es viable**, pues no existe prohibición alguna para su desarrollo. No obstante, de acuerdo a lo manifestado en este mismo instrumento, se cumplirá, de ser el caso, con los ordenamientos ecológicos locales municipales que se encuentren decretados, así como con la implementación de medidas de prevención y de mitigación, para dar cumplimiento a lo establecido por este ordenamiento.

III.2. Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Las fuentes utilizadas para el análisis de este punto fueron las páginas electrónicas de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP⁵) y la Secretaría de Medio Ambiente del estado de Veracruz⁶ (Figura III.2.1).

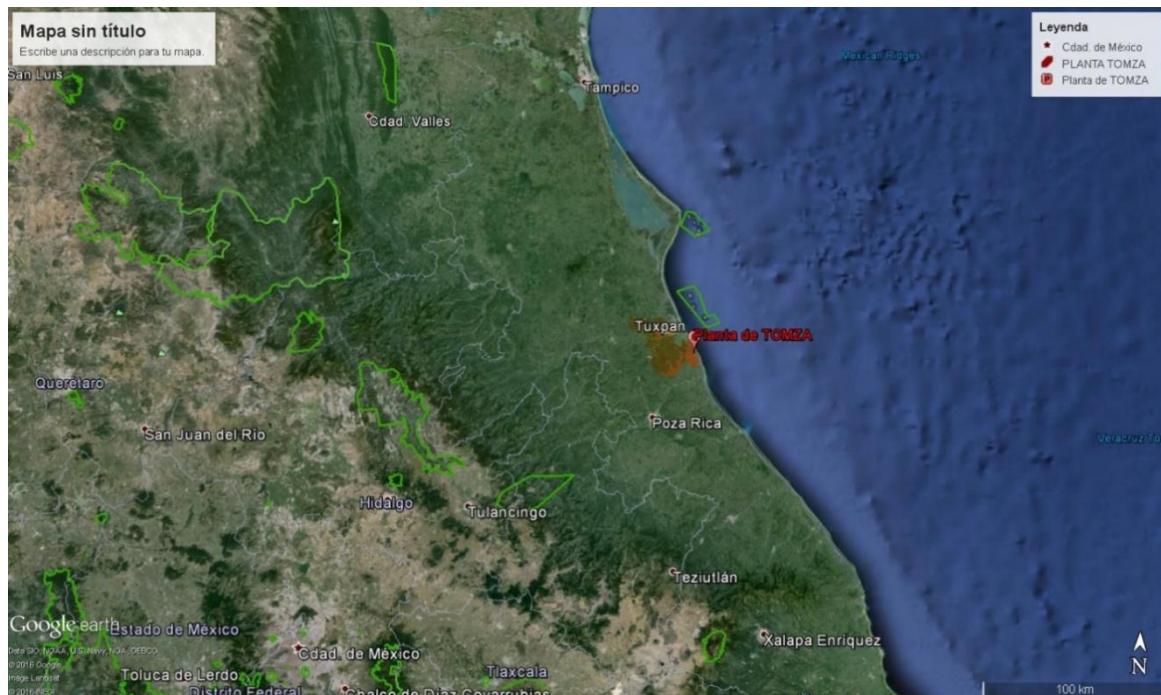
Área Natural Protegida	Programa de Manejo	Ficha Técnica	Mapa	Decreto
1.-Cerro de La Galaxia		Ficha	Cerro de La Galaxia	Cerro de La Galaxia
2.-Río Filobobos y Entorno		Ficha	Río Filobobos	Río Filobobos
3.-Predio Barragan		Ficha	Predio Barragan	Predio Barragan
4.-Medano del Perro		Ficha	Medano del Perro	Medano del Perro
5.-Parque Macultepeci		Ficha	Parque Macultepeci	Cerro Macultepeci
6.-San Juan Del Monte		Ficha	San Juan Del Monte	San Juan Del Monte
7.-Arroyo Moreno	Programa	Ficha	Arroyo Moreno	Arroyo Moreno
8.-Cerro de Las Culebras		Ficha	Cerro de las Culebras	Cerro de las Culebras
9.-La Martinica	Programa	Ficha	La Martinica	La Martinica
10.-Pacho Nuevo		Ficha	Pacho Nuevo	Pacho Nuevo
11.-Pancho Poza	Programa	Ficha	Pancho Poza	Pancho Poza
12.-Sierra De Otontepco	Programa	Ficha	Sierra De Otontepco	Sierra De Otontepco
13.-Tatocapan		Ficha	Tatocapan	Tatocapan
14.-Tembladeras – Laguna Olmeca		Ficha	Tembladeras.	Tembladeras
15.-Molino de San Roque		Ficha	Molino de San Roque	Molino de San Roque
16.-Tejar Garnica	Programa	Ficha	Tejar Garnica	Tejar Garnica
17.-Loro Huasteco	Programa	Ficha	Loro Huasteco	Loro Huasteco
18.-Ciénega del Fuerte		Ficha	Ciénega del Fuerte	Ciénega del Fuerte
19.- Fco.Javier Clavijero		Ficha	Fco. Javier Clavijero	Fco. Javier Clavijero
20.- Metlac Río Blanco	Programa(Avance)		Metlac Río Blanco	Decreto Metlac Río Blanco
21.- Cerro del Algodón			Cerro del Algodón	Cerro del Algodón
22.-Achipiélago de los bosques y selvas de la región de Xalapa y su Zona Conurbada			Achipiélago de los bosques y selvas de la región de Xalapa y su Zona Conurbada	Achipiélago de los bosques y selvas de la región de Xalapa y su Zona Conurbada
23.-Parque lineal Quetzalapan-Sedeño			Parque lineal Quetzalapan-Sedeño	Parque lineal Quetzalapan-Sedeño
				Fe de Erratas

⁵ CONANP, 2014. *Sistema de Información Geográfica. Coberturas Digitales: Áreas Naturales Protegidas Federales de México, Áreas Naturales Protegidas Estatales, Áreas Naturales Protegidas Municipales y Áreas destinadas Voluntariamente a la Conservación.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas: <http://www.conanp.gob.mx/sig/informacion/info.htm>. Consulta: octubre 2014.

⁶ INE, 2001. *Áreas naturales protegidas de México con decretos estatales Volumen 2.* Instituto Nacional de Ecología: <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/.html>.

Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal

Fuente: <http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/espacios-naturales-protegidas/>



Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal

Como se puede observar en la tabla y figura anterior, en la zona de proyecto no se encuentra ningún área natural protegida de competencia estatal o federal. La más cercana es el sistema arrecifal Lobos-Tuxpan

Sitios Ramsar

Como parte de la revisión, se consultó la información disponible en la página de la CONANP con relación a los sitios Ramsar, encontrándose que el sitio denominado "Manglares y Humedales de Tuxpan", se localiza en la región.

Este sitio está constituido por la Laguna de Tampamachoco y los esteros de Tumilco y Jácome, los cuales se ubican en la Región Huasteca, en la Llanura Costera del Golfo de México, en el estado de Veracruz, a \pm 10 km al oeste de la ciudad y puerto de Tuxpan, Municipio de Tuxpan, y a 3 horas de la ciudad y Puerto de Veracruz, por la carretera federal No. 180. Población (año 2000): Municipio de Tuxpan 126,616 habitantes y la ciudad de Tuxpan, 74,527 habitantes;

Estado de Veracruz 6,908,975 habitantes. (INEGI, 2001). Los Manglares y humedales de Tuxpan se localizan en la parte baja costera; se encuentran divididos por el río Tuxpan. Al norte del río Tuxpan, se observan los manglares de la Laguna de Tampamachoco y al sur del mismo, los manglares y humedales asociados a los esteros de Tumilco y Jácome.

La Terminal Marítima de grupo TOMZA, se ubica a más de siete kilómetros de este sitio, por lo cual no tiene influencia con el proyecto (Figuras III..



GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	--

III.3. Análisis de instrumentos normativos.

III.3.1. Leyes y reglamentos.

Las obras y actividades que se desarrollarán dentro del proyecto materia de este estudio, dan cabal cumplimiento entre otros, a los siguientes instrumentos normativos.

Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en materia Energética⁷.

...Artículo 41.- Además de las atribuciones establecidas en la Ley de Hidrocarburos, la Ley de la Industria Eléctrica y las demás leyes aplicables, la Comisión Reguladora de Energía deberá regular y promover el desarrollo eficiente de las siguientes actividades:

I. Las de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, licuefacción y regasificación, así como el expendio al público de petróleo, gas natural, gas licuado de petróleo, petrolíferos y petroquímicos;...

La Comisión Reguladora de Energía tiene entre otras atribuciones, la de promover el desarrollo de la industria de gas L.P. Por ello, además de obtener la aprobación del proyecto en materias de impacto y riesgo ambiental, se cuenta con la autorización de la Comisión para dar inicio a las obras y actividades correspondientes para el transporte del gas natural.

Ley de Hidrocarburos⁸.

...Artículo 4.- Para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por:...

...XXXVIII. Transporte: La actividad de recibir, entregar y, en su caso, conducir Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, de un lugar a otro por medio de ductos u otros medios, que no conlleva la enajenación o comercialización de dichos productos por parte de quien la realiza a través de ductos...

...TÍTULO TERCERO

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:

⁷ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014.

⁸ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	--

...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...

...Artículo 50.- Los interesados en obtener los permisos a que se refiere este Título, deberán presentar solicitud a la Secretaría de Energía o a la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, que contendrá:

I. El nombre y domicilio del solicitante;

II. La actividad que desea realizar;

III. Las especificaciones técnicas del proyecto;

IV. En su caso, el documento en que se exprese el compromiso de contar con las garantías o seguros que le sean requeridos por la autoridad competente, y

V. La demás información que se establezca en la regulación correspondiente.

Artículo 51.- Los permisos a que se refiere el presente Capítulo se otorgarán a Petróleos Mexicanos, a otras empresas productivas del Estado y a Particulares, con base en el Reglamento de esta Ley. El otorgamiento de los permisos estará sujeto a que el interesado demuestre que, en su caso, cuenta con:

I. Un diseño de instalaciones o equipos acordes con la normativa aplicable y las mejores prácticas, y

II. Las condiciones apropiadas para garantizar la adecuada continuidad de la actividad objeto del permiso...

Artículo 81.- Corresponde a la Comisión Reguladora de Energía:

I. Regular y supervisar las siguientes actividades, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a la Agencia:

a) Transporte y Almacenamiento de Hidrocarburos y Petrolíferos;

A la Comisión Reguladora de Energía (CRE) le corresponde, entre otros, regular y supervisar las actividades de transporte y almacenamiento de hidrocarburos. Por ello, además de obtener la aprobación del proyecto en materias de impacto y riesgo ambiental, se obtendrá la autorización de la Comisión para dar inicio a las obras y actividades correspondientes para el transporte del gas natural, en apego a lo establecido en la presente ley.

Reglamento de las Actividades a que se Refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos⁹.

Artículo 2.- Para efectos de este Reglamento, además de las definiciones previstas en el artículo 4 de la Ley de Hidrocarburos, se entenderá, en singular o plural, por:

VIII. Ductos: Las tuberías e instalaciones para el Transporte de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, así como para la Distribución de Petrolíferos y Gas L.P.;

⁹ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

Artículo 6.- *La realización de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley requerirá de permiso, en los términos de la misma y este Reglamento.*

Se obtendrá el permiso que emite la CRE, con el fin de dar cumplimiento al presente ordenamiento.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente¹⁰.

En el marco de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), 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 en donde se pretende 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:

Artículo 28... *en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;

II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

.....

XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

Por lo tanto, cualquier persona física o moral que quiera o pretenda llevar a cabo alguna obra o actividad que pueda causar un desequilibrio ecológico de acuerdo con lo anterior, deberán someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental para determinar el posible daño que pudiera generarse al ambiente.

Asimismo, el **Artículo 30** establece que para obtener la autorización en la materia, se deberá presentar una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate. Por tal motivo, el proyecto implicó la presentación de un estudio de impacto ambiental, ya que se trata de, el almacenamiento y distribución de gas L.P.

Por otro lado, dadas las características del proyecto, se considera una actividad altamente riesgosa por el manejo, almacenamiento y distribución de gas, al rebasar las cantidades de reporte establecidos en los listados de actividades altamente riesgosas, por lo que el proyecto se vincula con el artículo 30 de la presente Ley, en el que se define:

“Artículo 30...

¹⁰ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, sujeta a modificaciones subsecuentes.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	--

...Cuando se traten de actividades altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.”

Como consecuencia y en cumplimiento de este artículo, se incorpora a la presente MIA-P, el estudio de riesgo correspondiente.

De acuerdo a lo anterior, el presente proyecto se presenta con una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P), con base a los artículos del Reglamento de la **LGEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que se indican en los siguientes párrafos.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental¹¹.

Este instrumento normativo establece los requisitos y documentales que debe contener la Manifestación en Materia de Impacto Ambiental del Proyecto. Por otra parte, señala los términos y plazos a los que se encontrará sujeto el proyecto durante el procedimiento de evaluación.

En la elaboración de la presente Manifestación, se ha cuidado que tanto el contenido, como su forma de presentación a evaluación ante la Secretaría, se ajusten a lo indicado en este instrumento normativo, según se describe a continuación.

El Artículo 28 de la LGEPA establece que es el Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental el que determina las obras o actividades que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas, y por tanto también determina cuales no deban sujetarse al proceso de evaluación de impacto ambiental. De acuerdo con sus características, el proyecto se ajusta a lo establecido en el Artículo 5 del Reglamento en cuestión, donde se señala:

“Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

...

C) OLEODUCTOS, GASODUCTOS, CARBODUCTOS Y POLIDUCTOS:

Construcción de oleoductos, gasoductos, carboductos o poliductos para la conducción o distribución de hidrocarburos o materiales o sustancias consideradas peligrosas conforme a la regulación correspondiente, excepto los que se realicen en derechos de vía existentes en zonas agrícolas, ganaderas o eriales....

D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:...

...IV. Construcción de centros de almacenamiento o distribución de hidrocarburos que prevean actividades altamente riesgosas;

¹¹ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000, sujeto a modificaciones subsecuentes.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

...

Asimismo, la presente Manifestación de Impacto Ambiental, da cumplimiento a lo establecido en los siguientes Artículos:

“Artículo 10.- *Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:*

I.- Regional, o

II.- Particular.”

“Artículo 12.- *La manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:*

I. Datos generales del proyecto, del promotor y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.”

Aunado a lo anterior, y dada la naturaleza del proyecto como actividad altamente riesgosa, conforme al reglamento se tiene lo siguiente:

“Artículo 17.

El promotor deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

I. La manifestación de impacto ambiental;

II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y

III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.

Artículo 18.

El estudio de riesgo a que se refiere el artículo anterior, consistirá en incorporar a la manifestación de impacto ambiental la siguiente información:

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

- I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto;*
- II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y*
- III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental.*

La Secretaría publicará, en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica, las guías que faciliten la presentación y entrega del estudio de riesgo.”

Por lo tanto, se incorpora a la presente MIA-P, el estudio de riesgo correspondiente.

Es importante destacar que el 31 de octubre de 2014 se publicó en el diario oficial de la federación el “Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental”, dentro del cual se establece, entre otros, lo siguiente:

“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 3º.- ...

I. Actividades del Sector Hidrocarburos: Las actividades definidas como tal en el artículo 3º., fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos;

De esta manera, lo establecido en dichas reformas y adiciones son aplicables al presente proyecto tal y como se establece en su Transitorio Primero.

Ley General de Vida Silvestre¹².

Esta ley tiene por objeto la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana. Para ello establece diversas disposiciones comunes para cumplir dicho objetivo, contenidas, entre otras, en el siguiente artículo:

Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo

¹² Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

Artículo 56. La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo.

Las listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

- a) En peligro de extinción, aquellas 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.
- b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, 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.
- c) Sujetas a protección especial, aquellas 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.

Derivado de lo señalado en los artículos anteriores la SEMARNAT publicó en el Diario Oficial de la Federación del 30 de diciembre de 2010 la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Ésta se analiza más adelante y se señala de qué manera se considera lo establecido en la misma, durante el desarrollo del proyecto.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos¹³ y su Reglamento¹⁴.

La presente ley tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. En ella y su reglamento se incluyen, entre otras, las siguientes disposiciones:

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

Artículo 22.- Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifiquen como tales.

Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

¹³ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003.

¹⁴ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

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

Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:

- I. *Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;*
- II. *Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y*
- III. *Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.*

Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:

- I. *Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:*
 - a) *Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;*
 - b) *Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;*
 - c) *Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;*
 - d) *Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;*
 - e) *Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;*
 - f) *Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;*
 - g) *Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;*

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	--

- h) *El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y*
- i) *La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.*
- II. *Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:*
- No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;*
 - Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;*
 - Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora;*
 - Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y*
 - No rebasar la capacidad instalada del almacén.*
- III. *Condiciones para el almacenamiento en áreas abiertas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:*
- Estar localizadas en sitios cuya altura sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor de seguridad de 1.5; al nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona,*
 - Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos, y de material antideslizante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados;*
 - En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados, y*
 - En los casos de áreas no techadas, los residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento.*

En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	--

Ley General de Cambio Climático¹⁵.

Esta ley tiene, entre otros objetivos, el de regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. Su propósito es lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera, a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático, considerando en su caso lo previsto por el artículo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma. En su Artículo 64, se establece lo siguiente:

Artículo 64. *La Estrategia Nacional deberá reflejar los objetivos de las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático establecidas en la presente Ley y contendrá entre otros elementos, los siguientes:...*

...VI. Oportunidades para la mitigación de emisiones en la generación y uso de energía, quema y venteo de gas natural, uso de suelo y cambio de uso de suelo, transporte, procesos industriales, gestión de residuos y demás sectores o actividades;...

Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos¹⁶ y el REGLAMENTO Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos¹⁷.

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

...Artículo 5o.- La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:..

...XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables;...

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

I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;

REGLAMENTO Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

¹⁵ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012.

¹⁶ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014.

¹⁷ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	--

...ARTÍCULO 12. La Unidad de Gestión Industrial, será competente en las siguientes actividades del Sector: reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos; el tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo; el procesamiento, transporte, almacenamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación de gas natural; el transporte y almacenamiento de gas licuado de petróleo; el transporte y almacenamiento de petrolíferos, y el transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo.

Al efecto, implementará en las Direcciones Generales de su adscripción los lineamientos y criterios de actuación, organización y operación interna que determine el Director Ejecutivo, para:

I. Expedir, modificar, suspender, revocar o anular, total o parcialmente, los permisos, licencias y autorizaciones en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección ambiental, en las siguientes materias:

- a.** Cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la ejecución de obras en las materias competencia de la Agencia, en los términos de las disposiciones jurídicas aplicables;...
- c.** Evaluación del impacto ambiental para las obras y actividades del Sector previstos en el artículo 7o., fracción I de la Ley, así como los estudios de riesgo que, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables, se integren a las mismas, incluyendo la evaluación y resultado de los procesos de consulta pública realizados por los Regulados;
- d.** Actividades del Sector que se identifiquen como altamente riesgosas en instalaciones que se encuentren en operación;...

TRANSITORIOS

...PRIMERO. El presente Decreto entrará en vigor el día dos de marzo de dos mil quince...

Como se puede observar, en la Ley da la atribución a la Agencia de emitir las autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del sector hidrocarburos.

III.3.2. Normas Oficiales Mexicanas.

NOM-001-SEMARNAT-1996. Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales¹⁸.

Se instalarán sanitarios portátiles en las etapas de preparación del sitio y construcción. Para el impacto generado por la descarga de agua producto de la prueba hidrostática, se verificará que no se agregue ninguna sustancia tóxica al agua, con el fin de que al verterla no provoque efectos contaminantes. Se tomarán en cuenta los límites máximos permisibles de contaminantes que marca esta Norma.

¹⁸ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 1997.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	--

NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible¹⁹, y NOM-045-SEMARNAT-2006. Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible²⁰.

Las propiedades físico-químicas de la atmósfera podrían ser alteradas, por los gases y humos generados durante el manejo de vehículos. En este caso se producirá su dispersión por la acción del viento, lo cual es favorecido por las características de la zona, al no existir barreras físicas que impidan este fenómeno. Aún y cuando dichos impactos serán poco significativos y además estas normas no son aplicables para maquinaria pesada para construcción, se cuidará que los vehículos se encuentren debidamente afinados y con el mantenimiento preventivo apropiado.

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos²¹.

El personal, como medida de prevención, observará lo estipulado en esta norma, en todas y cada una de las etapas del proyecto. De esta manera, será posible identificar claramente cuando un residuo generado durante el desarrollo del proyecto es peligroso, procediendo a realizar su manejo, almacenamiento y disposición de acuerdo con la normatividad aplicable.

NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos²².

El personal, como medida de prevención, observará lo estipulado en esta norma, en todas y cada una de las etapas del proyecto. De esta manera, será posible identificar claramente cuando los residuos peligrosos generados durante el desarrollo del proyecto presentan incompatibilidad, con el fin de realizar un manejo, almacenamiento y disposición adecuada de dichos residuos de manera separada.

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo²³.

Esta Norma fue utilizada para determinar cuáles de las especies de flora y fauna registradas, están bajo algún régimen de protección legal.

En el proceso de evaluación de un proyecto en materia de impacto ambiental, este trabajo es fundamental. Permite identificar aquellas especies que por sus características, deben ser objeto de un tratamiento especial, sobre todo en lo referente al desarrollo de medidas de prevención y mitigación, que garanticen la preservación de sus poblaciones a largo plazo.

NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición²⁴.

¹⁹ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2007 y su modificación del 28 de diciembre de 2011.

²⁰ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2007.

²¹ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006.

²² Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

²³ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.

Aún y cuando esta norma no aplica para maquinaria pesada para la construcción, se cuidará que los vehículos utilizados en las diversas actividades del proyecto cuenten con el mantenimiento preventivo apropiado y de ser necesario, serán dotados con silenciadores.

NOM-085- SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición²⁵.

Durante la operación del proyecto se cumplirá con los niveles máximos permitidos que establece la presente norma.

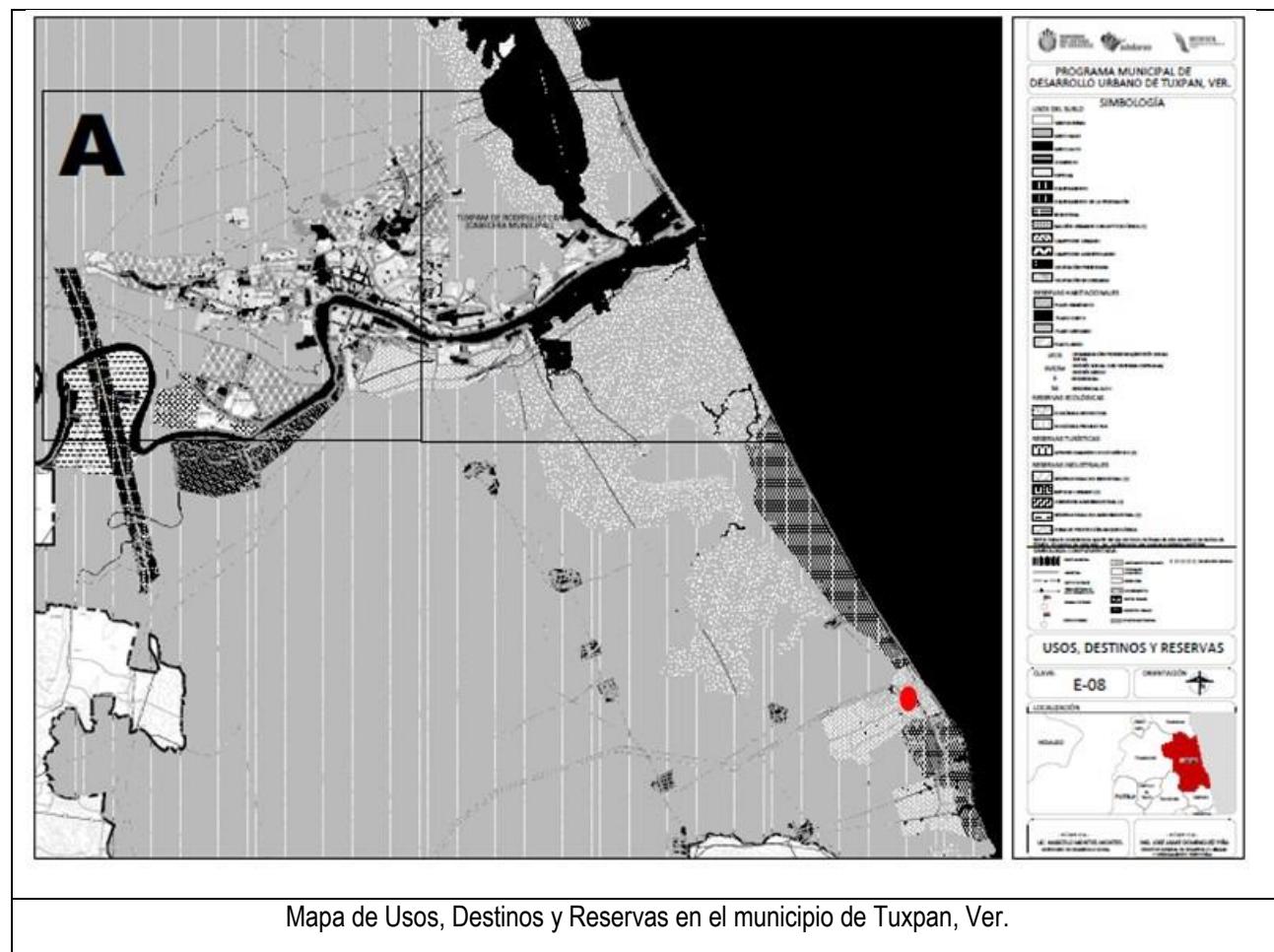
III.4. Programas y/o Planes de Desarrollo Urbano (PDU).

A continuación se analiza el Plan Municipal de Desarrollo de Tuxpan de Rodríguez Cano. Veracruz. Esto, conforme a la disponible en la página del gobierno municipal. De la revisión de la documentación mencionada, se concluyó que el proyecto no se encuentra ubicado dentro de las poligonales correspondientes a los instrumentos normativos en materia de desarrollo urbano vigentes para la zona, tal y como se menciona en la tabla siguiente.

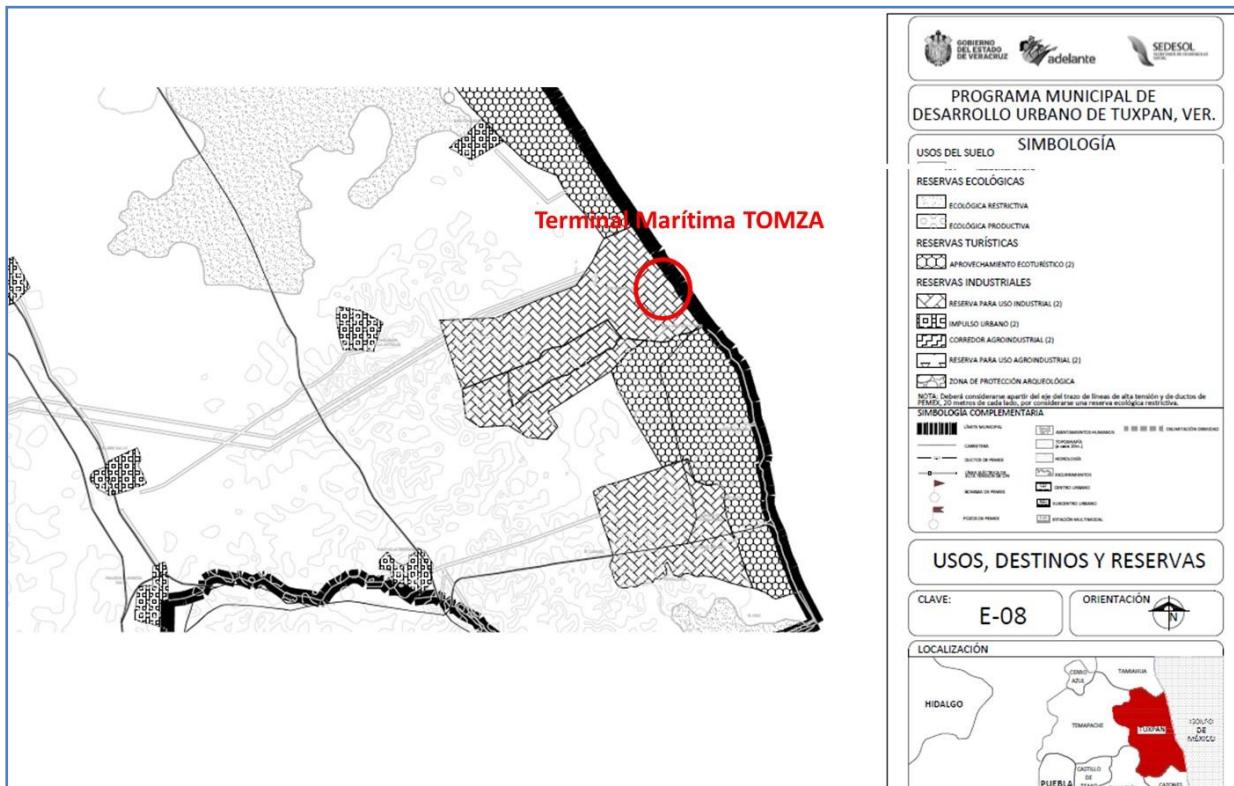
²⁴ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.

²⁵ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 02 de febrero de 2012.

MUNICIPIOS	RESPUESTA		UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LA POLIGONAL DE APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO
	Municipio	Estado	
ESTADO DE VERACRUZ			
Veracruz	Plan Municipal de Desarrollo Tuxpan de Rodríguez Cano ²⁶ .	Veracruz	En las Figuras siguientes se puede apreciar que la Terminal Marítima se encuentra ubicada en una Reserva Industrial considerada dentro de este instrumento de planeación



²⁶ http://www.orfis.gob.mx/planes-municipales-14-17/195_PM.pdf.



Ubicación de la Terminal Marítima de grupo TOMZA en área de Reserva Industrial

III.5. Información Sectorial.

III.5.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

Dentro del Diagnóstico presentado en este plan se establece que el uso y suministro de energía son esenciales para las actividades productivas de la sociedad. Su escasez derivaría en un obstáculo para el desarrollo de cualquier economía. Por ello, es imperativo satisfacer las necesidades energéticas del país, identificando de manera anticipada los requerimientos asociados al crecimiento económico y extendiéndolos a todos los mexicanos, además de los beneficios que derivan del acceso y consumo de la energía.

Por otra parte en el apartado de objetivos, estrategias y líneas de acción, se incluye el siguiente:

...Objetivo 4.6. Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.

Estrategia 4.6.1. Asegurar el abastecimiento de petróleo crudo, gas natural y petrolíferos que demanda el país.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

III.5. Programas de desarrollo regional sustentable.

El Programa de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERS), ahora Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES), constituye un instrumento de la política pública que promueve la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad mediante la participación directa y efectiva de la población, propietarios y usuarios, en los procesos de gestión del territorio, en la apropiación de los recursos, la protección, manejo y restauración de los mismos, y la valoración económica de los servicios ecosistémicos que éstos prestan a la sociedad de forma tal que se generen oportunidades productivas alternativas y se contribuya a mejorar la calidad de vida de los habitantes en el entorno de las áreas protegidas y otras modalidades de conservación²⁷.

Este programa fue asignado a la CONANP como una estrategia para consolidar la inversión en las comunidades que habitan dentro o en las inmediaciones de las Áreas Protegidas, así como Regiones Prioritarias para la Conservación.

En la revisión de los reportes físico-financieros y los padrones de beneficiarios de personas morales y físicas del programa para el 2014 y 2015, no se encontró ninguno que se encuentre dentro del SA.

²⁷ PROCODES. www.conanp.gob.mx/acciones/procodes.php



Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V.

Manifestación de Impacto Ambiental



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

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

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

IV.1. Delimitación y justificación del Sistema Ambiental (SA) donde pretende establecerse el proyecto.

Para describir y analizar los posibles efectos de un proyecto, es necesario delimitar el entorno dentro del cual se pretende desarrollar, mismo que denominaremos Sistema Ambiental (SA). Este sistema se delimita tomando en cuenta una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación. Es necesario entender cómo los diversos factores físicos, biológicos y socioeconómicos se relacionan entre sí y con su entorno, así como identificar los elementos relevantes en el SA que, de verse modificados, afectarán la forma de aprovechamiento de los recursos naturales, los servicios ambientales, las costumbres, tradiciones, etc.

Las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrológicas constituyen unidades funcionales e integrales, pues los terrenos que las conforman comparten procesos bióticos y abióticos regidos por la dinámica hidrológica que se da en ellos. De esta manera, los procesos en las partes altas de la cuenca invariablemente tienen repercusiones en la parte baja dado el flujo unidireccional del agua; por lo tanto, toda la cuenca se debe administrar como una sola unidad. En este contexto, los bosques en las cabeceras de las cuencas cumplen una importante función reguladora ya que controlan la cantidad y temporalidad del flujo del agua, también protegen los suelos de ser arrastrados por el agua con la consecuente sedimentación y degradación de los ríos, así como la pérdida de fertilidad en las laderas. La cuenca es además integradora de procesos y patrones de los ecosistemas, en donde las plantas y animales ocupan una diversidad de hábitat generado por variaciones de tipos de suelo, geomorfología y clima en un gradiente altitudinal (FIDERCO-Univ. Nayarit, s/f)²⁸. De esta forma, el impacto de la acción de un proyecto, tenderá a contenerse en la cuenca. Asimismo, las cuencas hidrológicas tienen límites bien definidos, por lo que se pueden considerar unidades de manejo bien delimitadas. Su uso como unidades de manejo hace más fácil evaluar el impacto de un proyecto en el ecosistema, así como la de compensar o mitigar estos impactos en el ambiente (Mass, 2003)²⁹. Además, el tomar en cuenta las cuencas, subcuencas y microcuencas para delimitar el SA, es congruente con lo que indican otros instrumentos de regulación ambiental. Por ejemplo, en el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en su artículo 121 establece que los Estudios Técnicos Justificativos (ETJ) deben contener información ambiental de la cuenca hidrológica forestal donde se ubique el proyecto.

²⁸ Fideicomiso para el Desarrollo de la región Centro Occidente (FIDERCO) – Universidad de Nayarit. s/f. Análisis regional de la gestión del agua en la región Centro Occidente. Parte II.

²⁹ Mass, M. 2003. Principios generales sobre manejo de ecosistemas. Pp. 117-135. En: O. Sánchez, E. Vega, E. Peters y O. Monroy-Vilchis (eds). *Conservación de ecosistemas templados de montaña en México*. Instituto Nacional de Ecología. SEMARNAT, U. S. Fish & Wildlife Service y Unidos para la Conservación, A. C., México, D. F. 315 pp.

Por lo cual se optó por utilizar también la red de microcuenca de SAGARPA (FIRCO-UAQ, 2005)³⁰ y un radio de 5 kilómetros alrededor de la zona de proyecto. Entonces, se tomaron en cuenta las microcuenca que tienen relación con el área del proyecto. De esta manera, se pudo delimitar un SA acorde, tanto a la extensión de los posibles impactos que se pudieran generar, como a las condiciones legales, administrativas y biofísicas del proyecto. Así, el SA quedó delimitado como se muestra en la figura IV.1.1.

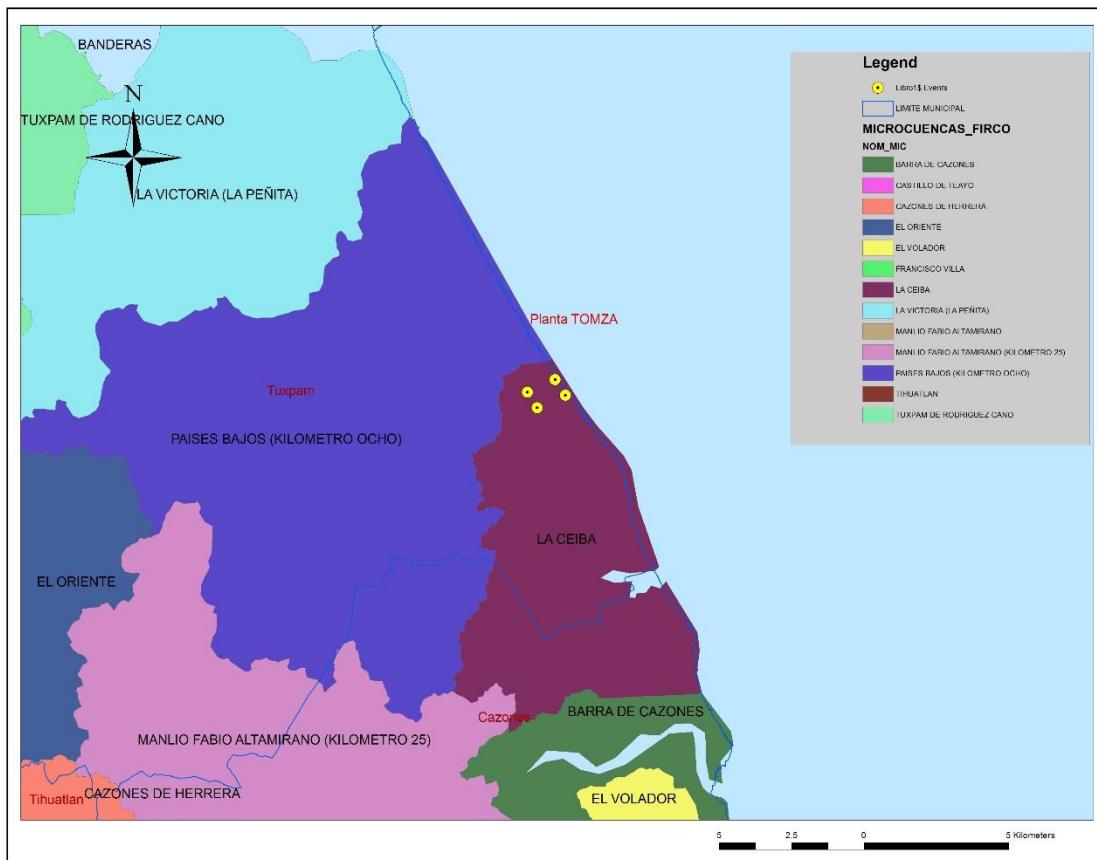


Figura IV.1.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto

³⁰ Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO)-Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)-Red Regional de Recursos Bióticos. 2005. Mapa Nacional de Microcuenca v1-2005. SAGARPA.

IV.1.1. Área de influencia.

Es conveniente señalar que los impactos adversos que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto, difícilmente podrían afectar más allá de los límites señalados para el proyecto.

Una excepción a la afirmación anterior, se presentaría en el caso de ocurrir un accidente en el proyecto. Por ello, en el Estudio de Riesgo Ambiental se calcularon los radios de afectación para diferentes eventos, eligiendo como **Área de Influencia** para el proyecto, el radio considerado como zona de amortiguamiento para el evento máximo catastrófico por inflamabilidad, que es el que podría tener repercusiones adversas de importancia sobre los elementos del ambiente.

Por tanto, el radio de afectación máximo se consideró como el **Área de Influencia** directa del proyecto (**Figura IV.1.2**); para mayor detalle, ver el Estudio de Riesgo de este proyecto.

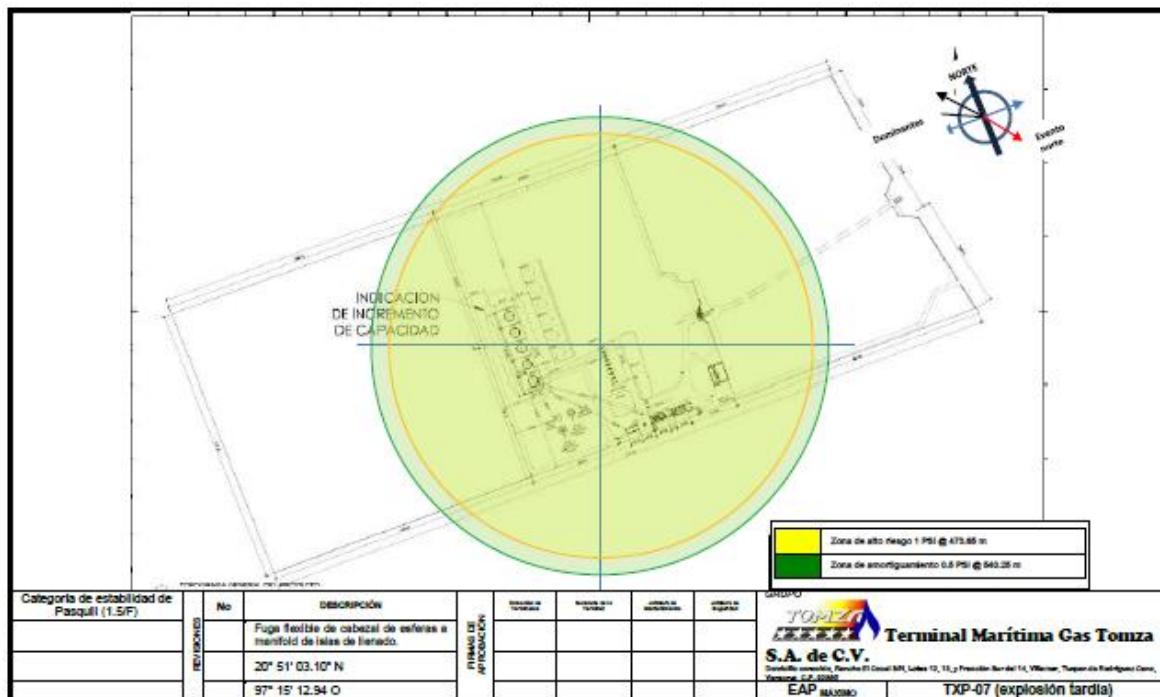


Figura IV.1.2 Fuga flexible de cabezal de esferas a manifoild de islas de llenado (Explosión tardía)

IV.1.2. Clima.

Tuxpan presenta un tipo de clima que de acuerdo a la clasificación de Köppen y modificado por Enriqueta García (García E. 2004³¹) para adaptarla a las condiciones de México, el tipo Aw2(x'), correspondiente a un clima Cálido subhúmedo, cuya temperatura media anual es mayor de 22°C y con una temperatura del mes más frío mayor de 18°C. La precipitación del mes más seco está entre 0 y 60 mm, lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal mayor al 10.2% del total anual. También el tipo Am(f), la cual se caracteriza por presentar un clima cálido húmedo, con una temperatura media anual mayor de 25°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. La precipitación del mes más seco es menor de 60 mm, las lluvias son de verano con un porcentaje de precipitaciones invernales mayor al 10.2% del total anual.

³¹ E. García. 2004. Modificación al sistema de Clasificación Climática de Köppen. Quinta edición. UNAM. 98 p.

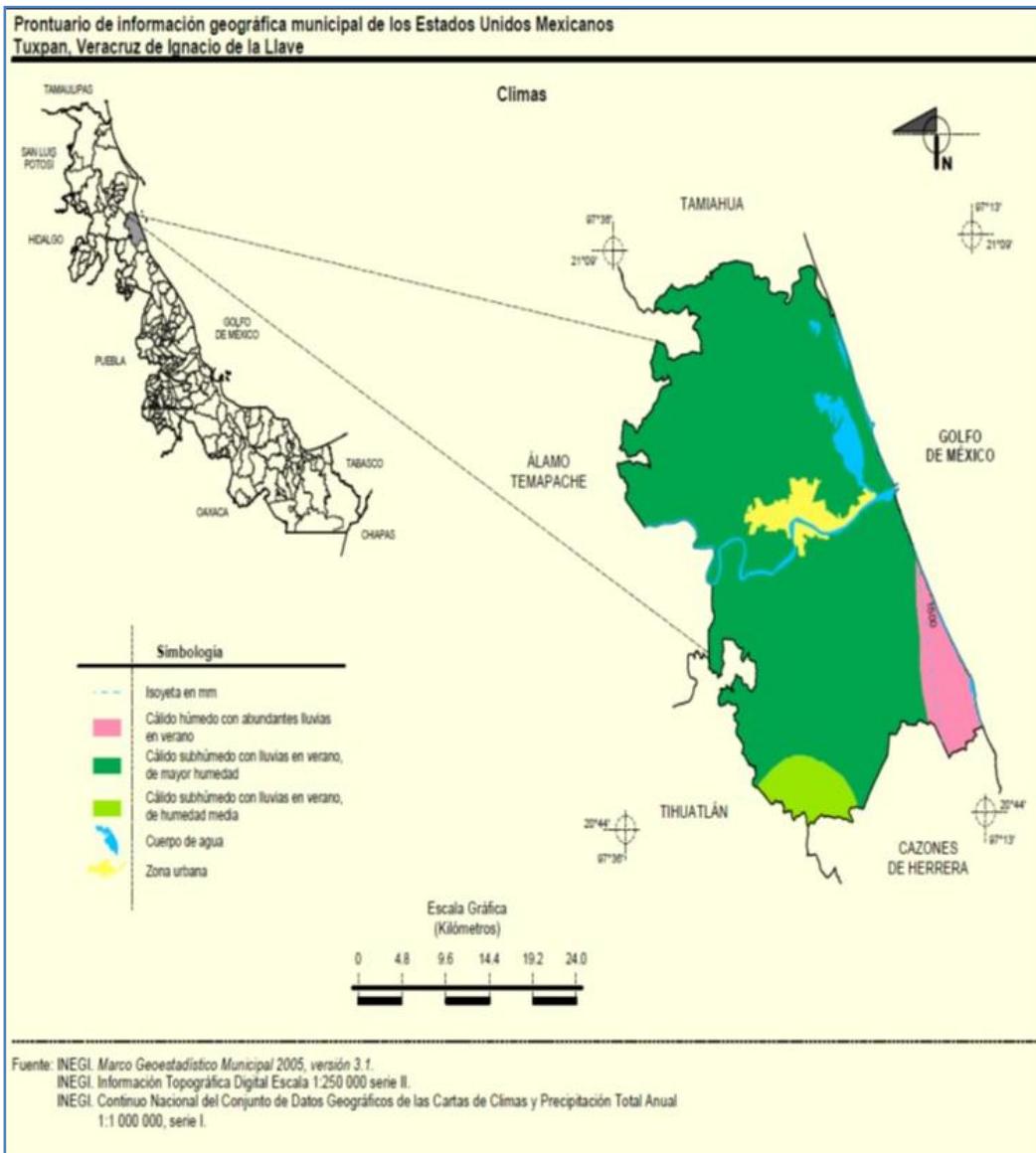


Figura IV.1.2.1 Tipo de clima en el municipio de Tuxpan, Veracruz.

Fuente: Programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía. Consejo de cuenca Ríos Tuxpan al Jamapa

Temperatura máxima anual

Registro de temperatura (°C) en la estación climatológica Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver. (Período de datos 1951-2010)

Mes	Máxima mensual	Mínima mensual	Media mensual
Enero	35.0	12.2	20.7
Febrero	35.9	13.8	22.1
Marzo	39.8	15.8	24.5
Abril	37.9	16.7	27.0
Mayo	36.0	15.8	28.1
Junio	39.9	20.3	28.7
Julio	39.7	20.9	28.6
Agosto	39.8	20.0	28.9
Septiembre	40.2	20.5	28.4
Octubre	37.0	17.0	26.7
Noviembre	37.3	15.4	24.1
Diciembre	34.4	14.4	22.0
Anual	30.4	21.3	25.8

Fuente: Estación climatológica Tuxpan, Comisión Nacional del Agua.

Precipitación Promedio Anual.

En lo que respecta a la precipitación, se ha reportado un total anual para el período 1951-2010 de 1,355.6 mm. La mayor cantidad de lluvia se reportó en julio y la mínima en el mes de marzo.

Registro de precipitación (mm) en la estación climatológica Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

Mes	Máxima	Media
Enero	214.2	39.5
Febrero	473.5	50.0
Marzo	143.0	38.6
Abril	213.0	54.1
Mayo	228.0	78.9
Junio	547.7	207.5

GRUPO



Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V.

Manifestación de Impacto Ambiental



ASEA

AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

Julio	683.3	170.8
Agosto	460.0	179.9
Septiembre	676.6	266.4
Octubre	350.0	132.2
Noviembre	256.5	87.1
Diciembre	143.8	50.6
Anual		1,355.6
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, Comisión Nacional del Agua		

Intemperismos Severos.

De acuerdo a la información proporcionada por el SMN, durante el período de 1951-2010, no se reportan este tipo de fenómenos.

Intemperismos severos en el área de Tuxpan, Veracruz.

Intemperismo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Días con lluvia	8.4	7.3	7.4	6.8	6.7	12.0	13.1	13.9	14.0	11.2	8.0	8.6	117.4
Niebla	3.7	2.3	2.4	1.6	1.3	1.1	1.0	0.6	0.8	0.9	3.0	3.0	21.7
Granizo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tormentas	0.1	0.2	0.4	0.9	1.0	1.2	1.6	2.6	1.7	0.6	0.2	0.1	10.6

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Comisión Nacional del Agua.

Se obtuvo información de la estación climatológica 30229 Tuxpan que es la más cercana al predio, está ubicada en las coordenadas 20° 56' latitud norte y 97° 26' longitud oeste a 17 msnm. Con respecto a los fenómenos climáticos, durante el transcurso del año se pueden presentar tres fenómenos que probablemente

causen daños, provocados por sus fuertes vientos o inundaciones³² y son las ondas tropicales, huracanes y nortes.

Ondas tropicales

Los sistemas tropicales tienen influencia sobre las condiciones del tiempo y el clima en el estado de Veracruz durante el verano. Los ciclones y las ondas tropicales generalmente afectan y ponen en riesgo a la población veracruzana cada año.

Las ondas tropicales son fenómenos característicos del verano, originadas frente a la costa occidental de África, se forman cuando los vientos alisios del este sufren ondulaciones o deformaciones debido a diferentes factores como con el aumento de la temperatura del mar y el desplazamiento de la zona intertropical de convergencia (ITCZ por sus siglas en inglés) hacia el norte. En el Hemisferio Norte, durante el verano, el calentamiento intenso de la superficie sobre el desierto de Sahara genera un fuerte gradiente de temperatura en la troposfera baja, entre el ecuador y aproximadamente 25° norte.

Una onda tropical puede generar las condiciones necesarias para que se formen los ciclones tropicales: temperatura del agua de mar hasta una profundidad aproximada de 10 metros mayor a 26.5 °C; baja presión atmosférica en superficie, anticlón en altura, presencia de vapor de agua, inestabilidad en la atmósfera, débil cortante o cizalladura.

Las ondas tropicales se desplazan al oeste a razón de 20 a 30 km/h y son responsables de la gran parte de la nubosidad en el ITCZ. La separación longitudinal entre una onda y otra es aproximadamente de 3000-4000 km, que corresponden a 4 o 5 días de desplazamiento.

La onda tropical está acompañada en la parte delantera de la línea de vanguardia en niveles bajos, por una zona de divergencia o subsidencia, mientras que en la parte trasera por una zona de convergencia y por lo tanto de convención. La capa menos húmeda se encuentra delante de la vanguardia, a menudo tan baja como 1500 m, y prevalece tiempo estable. La húmeda incrementa rápidamente en la parte posterior de la vanguardia alcanzando un máximo de 6000 m en la zona de mayor actividad convectiva.

Al este de la vanguardia se generan grandes nubes denominadas cúmulos y cúmulos congestus, ocasionalmente cumulonimbos, algunos estratocúmulos, altocúmulos y cirrus, todo esto acompañado de chubascos moderados.

Huracanes

³² <http://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales5110/NORMAL30229.TXT>

Un huracán tropical es un remolino de gran tamaño que cubre cientos de miles de kilómetros cuadrados y tiene lugar principalmente sobre los espacios oceánicos tropicales. Cuando las condiciones oceánicas y atmosféricas propician que se genere un huracán tropical³³



Figura IV.1.2.2. Campos de maduración y trayectoria de huracanes tropicales

Fuente: (<http://www.wunderground.com/hurricane/>.2004)

Los huracanes en los océanos presentan áreas de formación y estas se ven favorecidas cuando la temperatura de la capa superficial de agua supera los 26.5°C, aunada a la presencia de una zona de baja presión atmosférica, hacia la cual convergen vientos de todas direcciones. Los vientos en la zona circundante fluyen y aumenta el ascenso del aire caliente y húmedo que libera vapor de agua, el calor latente ganado por la condensación de vapor de agua es la fuente de energía del huracán. Una vez que se inicia el movimiento del aire hacia arriba, a través de la columna central se incrementa la entrada de aire en los niveles más bajos con la correspondiente salida en el nivel superior del fenómeno. Por la influencia de la fuerza de rotación de la Tierra, el aire converge, gira y comienza a moverse en espiral, en sentido contrario a las manecillas del reloj, en el caso del Hemisferio Norte

Etapas de evolución

La evolución de un huracán puede llegar a desarrollar cuatro etapas:

³³ Análisis de las temporadas de huracanes de los años 2009, 2010 y 2011 en México, 2012. Comisión Nacional de Agua. Ed Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Perturbación Tropical: zona de inestabilidad atmosférica asociada a la existencia de un área de baja presión, la cual propicia la generación incipiente de vientos convergentes cuya organización eventual provoca el desarrollo de una depresión tropical.

Depresión Tropical: los vientos se incrementan en la superficie, producto de la existencia de una zona de baja presión. Dichos vientos alcanzan una velocidad sostenida menor o igual a 64km/h.

Tormenta Tropical: el incremento continuo de los vientos provoca que estos alcancen velocidades sostenidas entre los 65 y 118 km/h. Las nubes se distribuyen en forma de espiral. Cuando alcanza esta intensidad se le asigna un nombre preestablecido por la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

Huracán: es un ciclón tropical en el cual los vientos máximos sostenidos alcanzan o superan los 119 km/h. El área nubosa cubre una extensión entre los 500 y 900 km de diámetro, produciendo lluvias intensas. El ojo del huracán alcanza normalmente un diámetro de 24 a 40 km, pero puede llegar hasta cerca de 100 km. En esta etapa el huracán se clasifica por medio de la escala Saffir-Simpson³⁴

Escala Saffir- Simpson

Clave	Termino	Vientos máximos (km/h)	Marea de tormenta (m)	Daños potenciales
H-1	Huracán 1	119-154	1.2-1.5	Altamente destructivo
H-2	Huracán 2	155-178	1.6-2.4	Altamente destructivo
H-3	Huracán 3	179-210	2.5-3.6	Extremadamente destructivo
H-4	Huracán 4	211-249	3.7-5.4	Extremadamente destructivo
H-5	Huracán 5	250>	5.4	Extremadamente destructivo

Los huracanes ocurren en los meses de mayo a noviembre, cada año se forma un promedio de once huracanes en las aguas cálidas del Océano Atlántico Tropical y penetran al Golfo de México a través del estrecho de Yucatán. Los huracanes pueden causar severos daños por la acción de sus fuertes vientos y su intenso oleaje, así como también inundaciones por la abundante precipitación pluvial. Sus efectos se reflejan tanto en las comunidades costeras como en el medio ambiente, principalmente a los organismos que habitan en las bahías, lagunas o en áreas someras de la plataforma continental. Pero aunque los huracanes no toquen tierra en la zona de Tuxpan, provocan lluvias intensas con ráfagas de viento que no permiten la navegación de pequeñas embarcaciones y las maniobras de barcos de carga, las lluvias provocan el rápido crecimiento de los ríos de la región como el río Actopan, Nautla, Tecolutla, Cazones, Tuxpan y el río Panuco.

³⁴ National Hurricane Center, escala de huracanes de Saffir-Simpson de <http://www.nhc.noaa.gov/aboutsshws.php>



Figura IV.1.2.3. Imagen satelital del Huracán Gilberto el 15 de septiembre de 1988

Nortes

Los nortes son el resultado de la acumulación de aire frío en latitudes medias e intensos gradientes meridionales de presión en la troposfera baja que resultan en irrupciones de aire frío hacia los trópicos. Estas masas de aire frío y sus respectivos sistemas frontales ocurren preferentemente de los meses de octubre a mayo, y son parte de escala sinóptica en latitudes medias asociadas con altas presiones que se originan al este de las montañas Rocallosas en E.U y que se propagan a los trópicos. Los nortes pueden favorecer vientos de hasta 110km/h y descensos en la temperatura desde 2 a 15 °C y en ocasiones precipitación sobre las cordilleras del este de México. Los nortes lejos de favorecer ocasionan problemas tanto a los sectores agropecuarios y portuarios, así como a todas las actividades marítimas y aéreas, representando una pérdida para la comunidad principalmente la agrícola y la pesquera, también afecta la descarga de combustible por medio de boyas, por los fuertes vientos y oleaje.

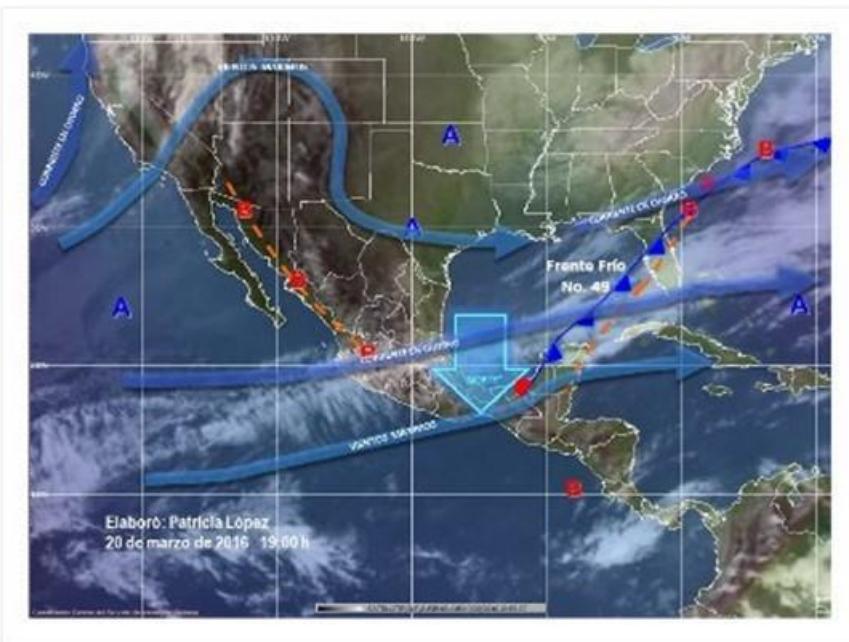


Figura IV.1.2.4. Representación de un Frente frio o Norte.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional Oficial del Gobierno de México.

Vientos dominantes.

Los vientos que predominan en la zona por su frecuencia son los del sur-sureste y del sureste. En las estaciones de primavera y verano son los que meten mayor cantidad de humedad a la zona produciendo las lluvias que caracterizan a esta región, este periodo se alarga hasta finales de octubre y principios de noviembre cuando su frecuencia disminuye y aumenta la de los vientos del noroeste, que dan origen a los llamados nortes.

La humedad relativa media durante los meses más cálidos del año es 70 % en el mes de julio, por lo que en los meses con mayor precipitación pluvial la humedad se incrementa.

Lluvias.

Es tropical húmedo con lluvias en verano y en otoño; las lluvias torrenciales se presentan en los meses de julio, agosto, septiembre y a principios de octubre; en el invierno son frecuentes los días nublados y las lloviznas, sobre todo durante los nortes; la mayor parte del año predominan los días soleados en la primavera y el verano y parte del otoño; desde mediados de diciembre hasta mediados de febrero normalmente predomina el mal tiempo. La precipitación anual es de 1352 mm dato obtenido en la estación de Tuxpan.

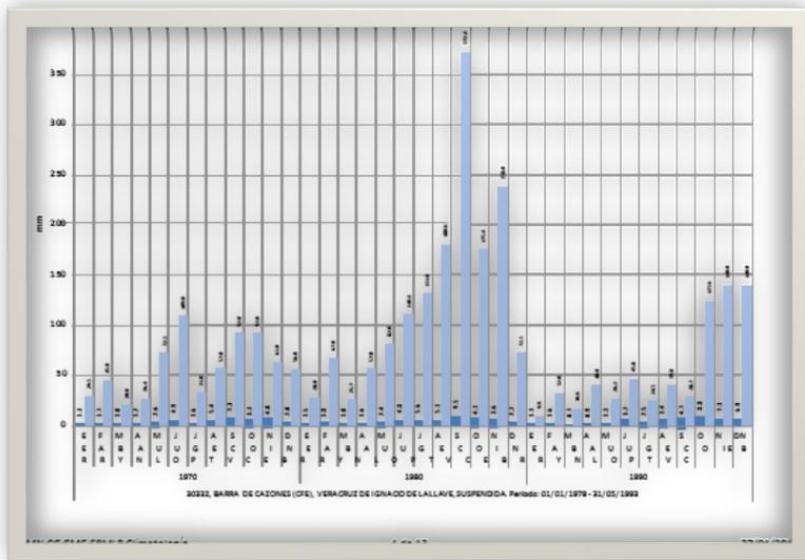


Figura IV.1.2.5 Promedio y Máximo de Lluvias, por Década Mes

IV.1.3 Geología

El carácter de cuenca de esta región, es resultado del hundimiento del área que ocupa el Archipiélago de Tamaulipas, ocasionado por los efectos de la orogenia Laramide a finales del Cretácico³⁵³⁶. De acuerdo con la clasificación propuesta por el INEGI, la zona del proyecto se ubica al sur de la provincia fisiográfica 8, denominada, Planicie Costera del Golfo de México, la cual está limitada al oeste-suroeste por la provincia de la Sierra Madre Oriental y al Sur por el Eje Neovolcánico³⁷³⁸.

Se extiende dentro del país a lo largo de 700 Km, bordeando el litoral que presenta una forma cóncava y sinuosa a lo largo de la costa del Golfo de México, desde el río Bravo hasta las estribaciones del Eje Neovolcánico, quedando limitada al occidente por la Sierra Madre Oriental. Su anchura es variable e irregular,

³⁵ Servicio Geológico Mexicano (SGM) Carta geológico-minera Poza Rica F14-12 Consultado el 19-05-2016 en <http://mapasims.sgm.gob.mx/CartasDisponibles/>

³⁶ Nieto Serrano José, 2010. Análisis estratigráfico de la secuencia sedimentaria del grupo Chicontepec. Tesis de ingeniero geólogo, Universidad Nacional Autónoma de México.

³⁷ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), mapa geológico digital de la provincia 8 Planicie Costera del Golfo de México en <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjzLjMyMDA4LGxvbjotMTAyLjE0NTY1LHo6MSxsOmM0MDV8YzQwOHxjNDEz>

³⁸ Aranda García M., Hernández Romano U., Ortega V., Miranda E. Mora G., 2010. Provincias geológicas de México. Pemex Exploración y Producción, Subdirección Técnica de Exploración.

alcanzando su máximo en el paralelo que pasa por Matamoros, Tamaulipas (200 Km) y la menor en su extremo sur (75 Km).³⁹

En general, la planicie costera del Golfo de México es una superficie plana con ligera inclinación al oriente, donde la altitud va del nivel del mar hasta 200 m; el relieve se originó por levantamientos tectónicos durante el Cenozoico caracterizado por formas de planicie costera, pero cuya evolución posterior no ha sido uniforme².

La parte central-sur se le conoce como La Huasteca; en ella los ríos labran su cauce siendo poco profundos; los terrenos llanos forman fajas alargadas de norte a sur. Abundan en ella lomeríos y cadenas aisladas de poco relieve topográfico, pero de gran relevancia económica, porque han dado origen a las estructuras en que se alojan importantes yacimientos petrolíferos^{2,4}. La zona del proyecto se encuentra sobre basamento de origen sedimentario (Figura IV.1.3.1).

A lo largo del litoral se extiende una amplia isla de barrera, que incluye la laguna de Tamiahua, cuyos sedimentos proceden del norte y del estuario del río Pánuco. Las costas acumulativas de playas bajas arenosas son del tipo más común, cuyo frente corresponde a la margen expuesta de las islas de barrera, a partir de la cual se encadenan las playas altas, los campos de dunas y antiguos cordones de playas separados del continente por marismas y esteros paralelos a la línea de costa³⁵⁴⁰.

³⁹ Padilla y Sánchez Ricardo, 2007. Evolución geológica del sureste mexicano desde el Mesozoico al presente en el contexto regional del Golfo de México. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana 1: 19-42

⁴⁰ Rodríguez López A., 2016. Evaluación de las características morfológicas de los foraminíferos de la formación Tuxpan, Localidad Barra de Cazones, Veracruz. Tesis Ingeniero Geólogo. Universidad Nacional Autónoma de México



Figura IV.1.3.1. Mapa geológico la parte sur de la Provincia fisiográfica 8: Planicie Costera del Golfo de México y lugar del proyecto. Modificado de INEGI

Geomorfología

El sitio del proyecto, está sobre la planicie costera, que presenta una baja elevación topográfica y permite el extenso intemperismo de los agentes erosivos, principalmente las corrientes de agua y oleaje, que han ido cambiando el área. Hoy en día se encuentran los siguientes tipos de relieve:

1- Islas de barrera, es un cuerpo alargado de arena dispuesto generalmente en forma paralela a la línea de costa, recorre desde la desembocadura de la barra Galindo hasta la de río Cazones. El margen que da hacia el mar, es uniforme pero irregular hacia la costa, en la playa aflora roca de la formación Tuxpan cubierta por arena. Particularmente este tipo de relieve generalmente está separado de la costa por alguna laguna somera, marismas o estuarios⁶⁴¹. El proyecto se ubica sobre este tipo de relieve, donde su límite oriental coincide con la costa a una distancia poco alejada de la acción de las olas, en tanto que su límite opuesto está en contacto con lomeríos redondeados.

2- lomeríos redondeados, son franjas de terreno que corren paralela a la línea de costa, se caracterizan por una gran cantidad de cerros bajos, de 10 a 250m, de cimas redondeadas y con frecuencia presentan acantilados de 5 a 7m de desnivel⁴². No hay presencia de indicadores de derrumbes ni corrientes de lodo, el área de estudio es geomorfológicamente estable.

⁴¹ Rodríguez Elizarraras S. y W. Morales 2010. Geología. En Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz; Enrique Florescano, Juan Ortiz Escamilla, coordinadores. México : Gobierno del Estado de Veracruz : Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución Mexicana : Universidad Veracruzana, 2010

⁴² Martínez Cortez C. 2012. Sustitución de la línea conductora de 48° D.N. a base de perforación horizontal dirigida en el cruzamiento del río Tecolutla de Gasoducto Cactus-San Fernando. Tesis Ingeniero civil. Universidad Nacional Autónoma de México

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

3-Planicies Aluviales, corresponden a superficies anchas entre elevaciones topográficas pequeñas y playas lagunares, son superficies horizontales, planas y homogéneas, surcadas por canales fluviales angostos y someros con profundidades menores a un metro⁴³

4-Planicies Fluviales, son alargadas, onduladas y tienden a formar ramales. Sobre esta superficie se encuentran canales pluviales angostos y someros, no son continuos⁹.

5-Playas-Lagunales, es un cuerpo de agua caracterizada por presentar una superficie plana, surcada por algunos canales bajos y angostos. Localmente su continuidad se ve interrumpida por un conjunto de lomas llamada “isla” de Tumilco.

Fallas y Fracturas

El sitio de ubicación del proyecto no se encuentra sobre ningún tipo de falla o fractura, lo anterior de acuerdo con las cartas geológicas Poza Rica F14-12 del Servicio Geológico Mexicano y la referente a la provincia fisiográfica 8 Planicie Costera del Golfo de México del INEGI.

Susceptibilidad de la zona a:

Derrumbes

Este tipo de eventos naturales ocurre en lugares con pendientes pronunciadas o de pocos grados y en barrancos, los detonantes principales de los derrumbes son las lluvias prolongadas, los temblores y actividad volcánica⁴⁴. Sin embargo como el proyecto se encuentra enclavado en la planicie costera, la posibilidad de derrumbes se considera nula.

Deslizamientos

⁴³ Lanza Espino G., N. Sanchez, V. Sorani y J. Bojorquez., 1996. Características geológicas, hidrológicas y del manglar en la planicie costera de Nayarit, México. *Investigaciones geográficas* 32: 33-54

⁴⁴ Siebe C. M., Abrams, J. Macias., 1995. Derrumbes gigantes, depósito de avalancha de escombros y edad del actual como del volcán Popocatepetl, en Volcán Popocatepétl estudios realizados durante la crisis de 1994-1995. Comité científico Asesor CENAPRED-UNAM p. 195-220

Los deslizamientos de suelos saturados y deformados bajo condiciones aéreas, generan formas de relieve semejantes a escurrimientos de lavas fluidas basálticas⁴⁵, las cuales son susceptibles de identificarse en campo. Durante los recorridos no se observaron este tipo de formas de relieve en el área, por lo que no es posible la susceptibilidad a deslizamientos.

Inundaciones

Alrededor del sitio del proyecto, aparecen zonas inundables, principalmente aledañas a la laguna de Tampamachoco hasta la barra de Galindo.

Sismicidad

México se ubica sobre el área conocida como el cinturón del Circumpacífico, una región sísmicamente activa y constante. La alta sismicidad en el país, es debido principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados aunque estas últimas menos peligrosas⁴⁶.

De acuerdo a la regionalización sísmica de la República Mexicana está dividida en cuatro regiones sísmicas, que indican respectivamente áreas de menor a mayor peligro:

1. La **zona A** es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
2. Las **zonas B** y **C** son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. El municipio de Tuxpan, Veracruz y el área del proyecto se ubican dentro de la zona B.
3. La **zona D** es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

⁴⁵ Galloway W., 2008. Depositional evolution of the gulf of Mexico sedimentary basin. In Sedimentary basins of the world volume 5. Elsevier Science P. 505-559

⁴⁶ Servicio geológico mexicano (SGM) sismología de México consultado el 19-05-2016 en <http://portalweb.sgm.gob.mx/museo/riesgos/sismos/sismologia-de-mexico>



Figura IV.1.3.2. Mapa de zonificación, modificado de Manual de diseño de obras civiles de la comisión federal de electricidad.

Actividad volcánica.

En la zona de proyecto y los alrededores no hay evidencia de algún edificio volcánico, y de acuerdo con el mapa de volcanes principales de México, es la caldera de los Humeros, en Puebla, el volcán más cercano a la zona de proyecto. Sin embargo por la lejanía de la estructura y a que está catalogado como inactivo^{47,48}, se estima muy improbable actividad volcánica en el área del proyecto.

⁴⁷ Servicio geológico mexicano (SGM) volcanes de México consultado el 19-05-2016 en <http://portalweb.sgm.gob.mx/museo/riesgos/vulcanismo/volcanes-de-mexico>

⁴⁸ Arellano V., A. García, R. Barragan, G. Izquierdo, A. Aragon y A. Pizano., 2000. Distribución inicial de presión y temperatura del campo geotérmico de los Humero, Puebla. Boletín iie Julio-Agosto:169-177

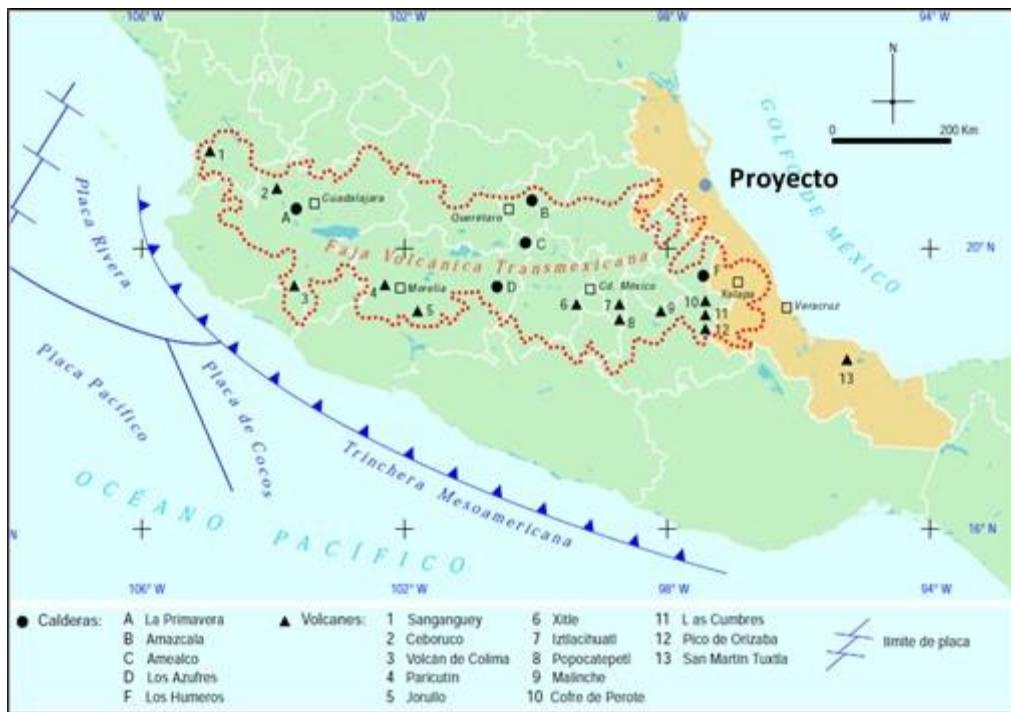


Figura IV.1.3.3. Mapa de los principales volcanes y calderas de México, modificado de Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz.

IV.1.4 Edafología

De acuerdo a la carta edafológica escala 1: 250,000 de INEGI (1982,1984), las unidades edafológicas que se distribuyen en la zona de estudio son las siguientes: (Figura IV.1.4.1).

Regosol

Estos suelos se caracterizan por presentar una textura poca cohesiva de textura fina, tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. Presentan un color claro debido a la pobre concentración de materia orgánica. Estos suelos se parecen a la roca que les dio origen por el corto tiempo de evolución que presentan.

Solonchak

Son que presentan un alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas).

Vertisol

Presentan un alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país.

Rendzina

Son suelos que presentan en su textura una considerable pedregosidad, además exhiben una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente son suelos arcillosos y poco profundos (menor a los 25 cm).

Cambisol

La principal característica de estos suelos es que son jóvenes y poco desarrollados. Presentan en el subsuelo una capa con terrones que exhiben vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso.

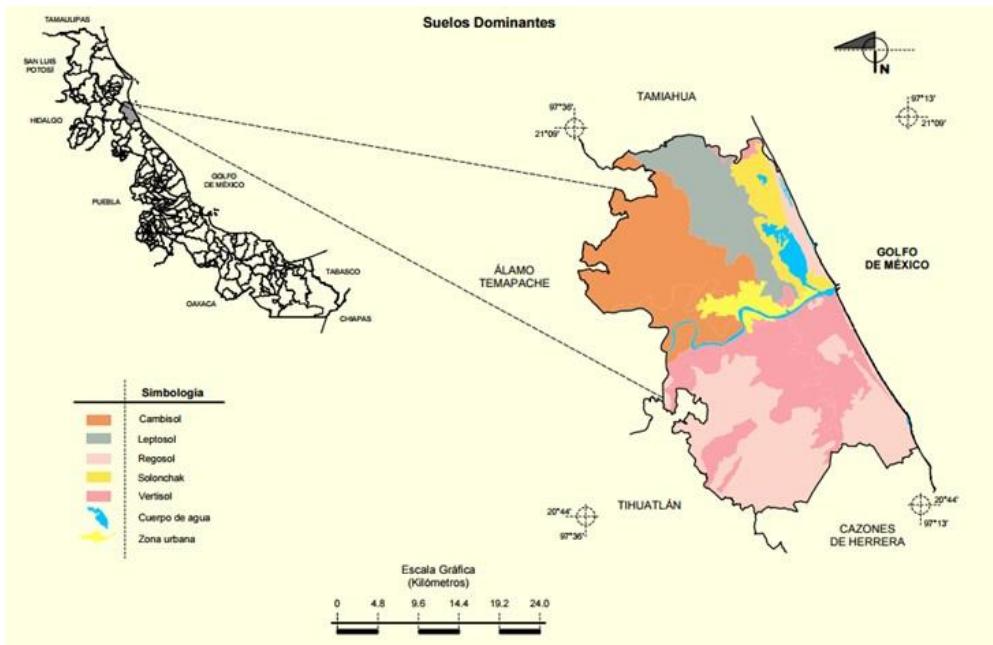


Figura IV.1.4.1. Edafología en la zona de estudio

Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.

INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II

INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250 000, Serie II (Continuo Nacional).

IV.1.5 Hidrología.

La cuenca del río Tuxpan se encuentra localizada dentro de la Región Hidrológica No. 27D (Región Tuxpan - Nautla. Cuenca del Río Tuxpan) la cual se encuentra ubicada geográficamente entre los 18°57" y 22° 10" latitud norte y los 96°25" y 98°30" de longitud Oeste, tiene un área aproximada de 5.899 km2 distribuida entre los estados de Hidalgo, Puebla y Veracruz. Esta corriente nace en el estado de Hidalgo con el nombre de río Pantepec, a una elevación de 2.750 m.s.n.m, al Oeste de Tenango de Doria, en el parte aguas que comparte con la cuenca del río Metztitlan, se forma con las aportaciones de los ríos Blanco y Pahuatlán, aguas abajo por la margen izquierda concurren los arroyos Rancho Nuevo y Beltrán, cuyo principal afluente es el arroyo Grande.

Estas corrientes afluieren al colector entre los 100 Y 80 m.s.n.m. aproximadamente en donde se inicia la planicie costera, también en la margen izquierda a menos de 50 m de altitud confluye el río Vinasco principal afluente del Pantepec. Este río nace en el estado de Veracruz a 550 m.s.n.m. con la aportación por la margen izquierda del arroyo Toluca; por la margen derecha concurre el río Chiflón en donde se construyó la presa la Mesilla a 200 m.s.n.m. además de estos afluientes, desembocan en el río Vinasco por la margen izquierda los arroyos el Chote y Grande, además de los arroyos Palma y Cerro Viejo. Aguas debajo de la confluencia del río Vinasco con el río Pantepec se le conoce a la corriente con el nombre del río Tuxpan.

Aguas debajo de esta confluencia, por la margen derecha afluye el río Mequetla, que se forma en los límites del Estado de Veracruz y Puebla, se le conoce como arroyo Nacional en sus orígenes; aguas abajo por su margen izquierda afluye el río Buenavista que nace en la Sierra de Tantima y Otontepec fluyendo hacia el sureste con el nombre de río Otontepec. A partir de esta confluencia y a la altura del poblado Rancho Nuevo. El río Tuxpan cambia la dirección de su curso hacia el norte hasta el poblado de Timbradeo, sitio en el cual vuelve a cambiar su dirección hacia el oriente, formando una serie de meandros y capturando por la margen izquierda al arroyo Ojito y por la margen derecha al arroyo Tecomate que nace 5 km al sureste de la población Castillo Teayo, descubriendo en dirección noroeste y desembocando a 5 km al sureste de Tuxpan, Ver., en el poblado de Zapotal de Zaragoza. Finalmente el río Tuxpan desemboca en el Golfo de México en el sitio denominado Barra de Tuxpan, en donde se forman por su margen derecha del estero de Jácome.

En las cercanías del lugar a no más de un radio de 10 km se encuentra localizado el estero de Tumilco, el estero de Palmasola, la laguna de Tampamachoco y claro está el río Tuxpan.

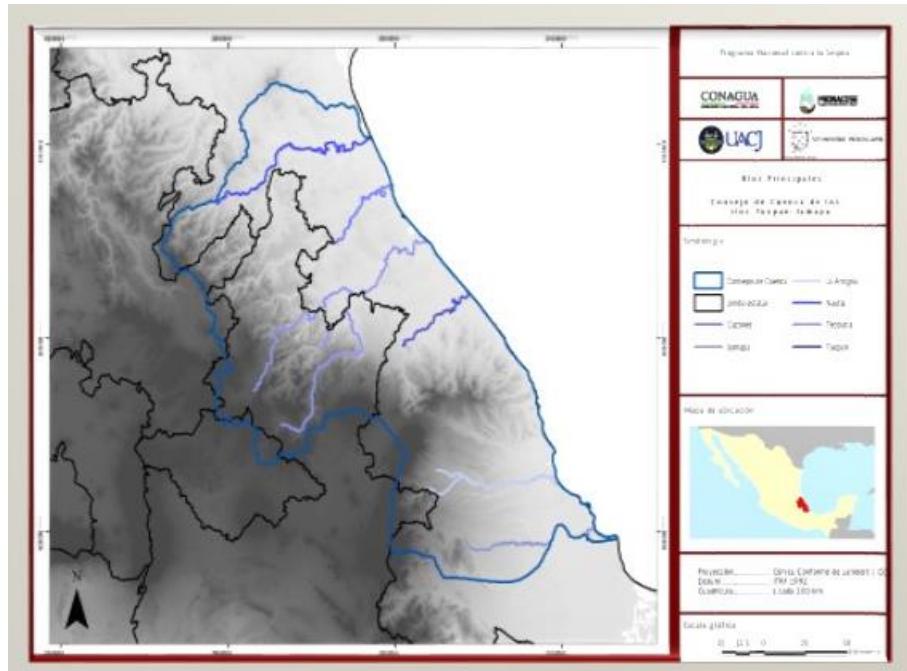


Figura IV.1.5.1 Ríos principales.

Fuente: www.pronacose.gob.mx

Hidrología subterránea.

La región que comprende la cuenca del río Tuxpan-Jamapam cuenta con 21 acuíferos, de los cuales solo uno se encuentra en la zona de estudio y está identificado con el número 3014 llamado el Álamo –Tuxpan con una área de 6389.89 Kilómetros cuadrados.

Los depósitos aluviales de sedimentos principalmente constituidos por gravas y arenas y en menor proporción arcillas, son los depósitos más cercanos al área donde se pueden encontrar algunos pozos y norias. La mayoría situados en las márgenes de las corrientes, su nivel estático oscila entre 1 y 18 m de profundidad, la calidad del agua varía de dulce a tolerable, predominan las familias mixtas bicarbonatada y la cárbo-bicarbonatada. El agua se destina para uso doméstico principalmente.

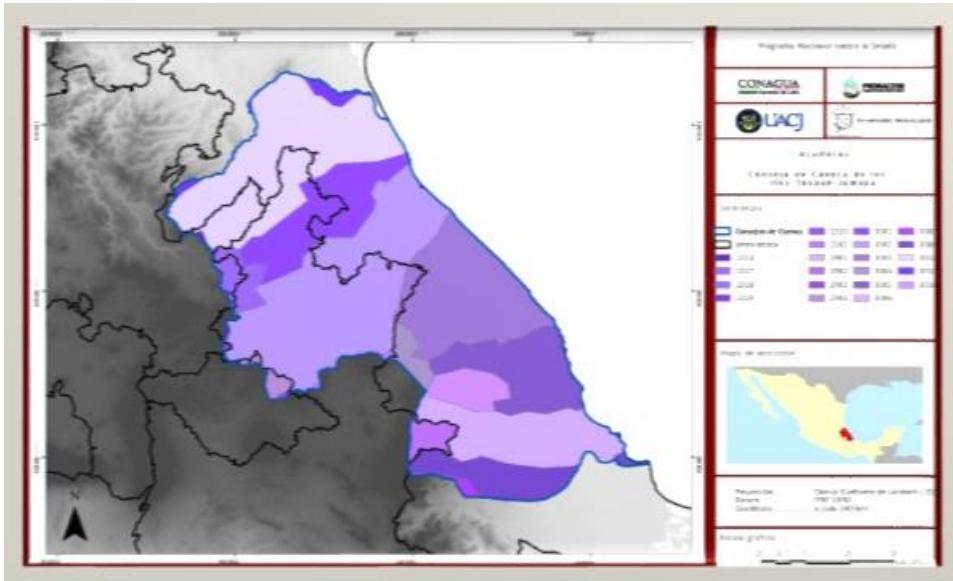


Figura IV.1.5.2 Acuíferos en la región de las cuencas del Tuxpan al Jamapa.

Fuente: www.pronacose.gob.mx

IV.1.6 Vegetación terrestre.

El área de estudio se localiza en la provincia florística denominada Costa del Golfo de México, en la región Caribe⁴⁹. La vegetación correspondiente al área de proyecto fue originalmente selva baja⁵⁰ o bosque tropical caducifolio⁵¹, donde se podían encontrar especies como *Cordia dodecandra*, *Byrsonima crassifolia*, *Ceiba petandra*, *Bursera simaruba*, *Brosimum alicastrum*, *Manilkara zapota*, entre otras⁵².

La playa se encuentra cerca de la zona de proyecto, en ella también se puede encontrar vegetación asociada a dunas costeras, compuestas por distintos microambientes, los cuales pueden incluir comunidades pioneras

⁴⁹ Rzedowski J. 2006. Vegetación de México, Capítulo 6, Provincias Florísticas de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. Consultado el 20-05-2016 en www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx_Cont.pdf

⁵⁰ Miranda F. y X. Hernández, 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Biol. Soc. Bot. Mex. 29:179

⁵¹ Rzedowski J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México

⁵² Rzedowski J. 2006. Vegetación de México, Bosque Tropical Caducifolio. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. Consultado el 20-05-2016 en www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx_Cont.pdf

hasta selvas bajas y medianas. Por lo general predominan comunidades pioneras compuestas por herbáceas (rastreras y postradas) y arbustivas.⁵³

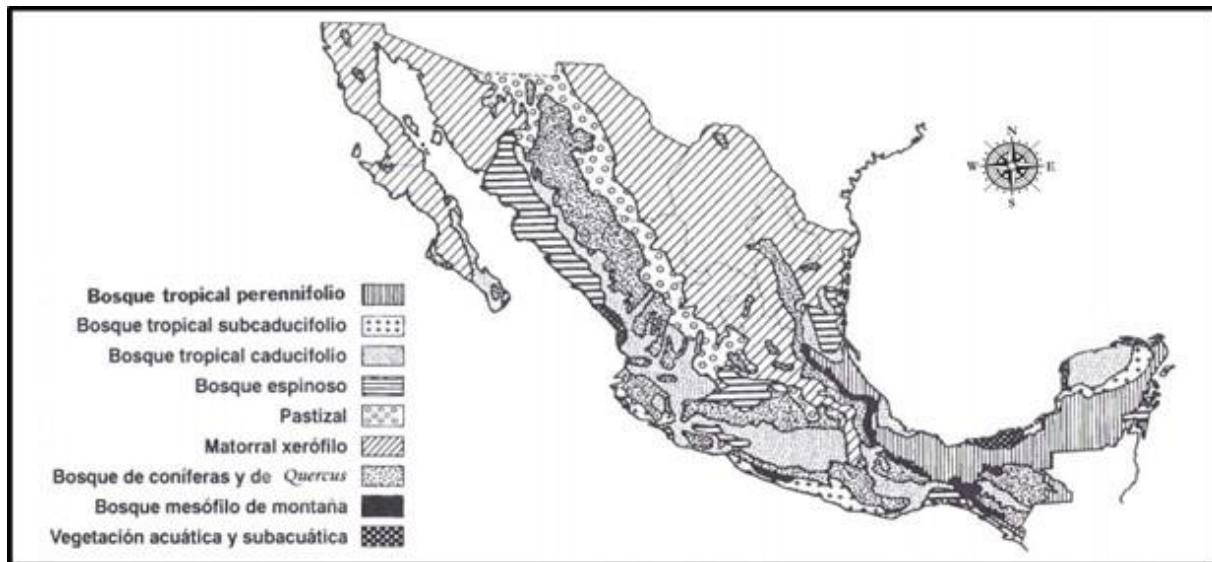


Figura IV.1.6.1. Distribución histórica de la vegetación de México, modificado de Vegetación de México, 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad.

Actualmente las comunidades vegetales originales como selva baja, manglares y vegetación acuática, solo se encuentra en relictos o en diferentes estados de sucesión conocidos como acahuales. Lo anterior debido a las diferentes presiones antropogénicas como el desmonte y cambio de uso de suelo a agrícola y ganadero durante las últimas décadas. La vegetación de dunas costeras también ha sufrido impacto, principalmente de la urbanización y otro uso de suelo que se les ha dado como potreros para cría de ganado. Por lo que la zona del proyecto y gran parte de su área de estudio está compuesta por vegetación perturbada y secundaria, según el disturbio ocasionado por el uso de suelo, ya sea por uso industrial o por pastizales (inducidos y cultivados) producto de la actividad ganadera.

Metodología.

⁵³ Ellis Edward y M. Martínez Bello 2010. Vegetación. En Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz; Enrique Florescano, Juan Ortiz Escamilla, coordinadores. México : Gobierno del Estado de Veracruz : Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución Mexicana : Universidad Veracruzana, 2010

El presente trabajo tomo como antecedentes información contenida en las manifestaciones de impacto ambiental que fue presentada en el año 2011 y literatura referente a la vegetación de la zona. Adicionalmente con el fin de corroborar la información consultada se realizaron recorridos en el predio y en la zona de afluencia tomando las evidencias que pudieran confirmar lo consultado anteriormente..

El método en campo fue hecho por transectos en línea a distancias de 10 y 20 metros dependiendo de la densidad de vegetación, donde se realizaron colectas y toma de fotografías para las posteriores identificaciones con ayuda de los listados de Flora de Veracruz del Instituto de Ecología, A.C. INECOL y los datos en <http://www.tropicos.org/>.

Posteriormente se elaboró un inventario florístico general, que se utilizó para revisar la existencia de especies de interés comercial, endémica, en algún estado de protección ambiental de la NOM-059-Semarnat 2010 y en la convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

Tipos de Vegetación

Dentro del predio se registraron en total 11 especies de plantas vasculares pertenecientes a 11 géneros y 8 familias (tabla IV.1.6.1.). El anexo de vegetación cuenta con cedulas de cada especie y su respectiva información biológica detallada. Ninguna de las especies identificadas, se encuentra bajo algún estatus de conservación (Anexo 2).

Tabla IV1.61. Listado florístico de la vegetación identificada dentro del predio

Familia y especie	NOM-059	CITES
LEGUMINOSAE		
<i>Acacia cornígera</i>		
POLYGONACEAE		
<i>Cocoloba uvifera</i>		
CASUARINACEAE		
<i>Casuarina equisetifolia</i>		
FABACEAE		
<i>Crotalaria incana</i>		
<i>Gliricidia sepium</i>		
<i>Leucaena leucocephala</i>		
<i>Mimosa pigra</i>		
FAGACEAE		
<i>Quercus candicans</i>		
CACTACEAE		
<i>Selenicereus sp</i>		
TYPHACEAE		
<i>Typha latifolia</i>		
BIGNONIACEAE		
<i>Tabebuia rosea</i>		

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

Asociaciones de vegetación en el predio

Dentro del predio y los límites no se encuentran comunidades vegetales naturales, las plantas cultivadas más comunes son las palmas cocoteras (*Cocos nucifera*) y casuarinas (*Casuarina equisetifolia*). La superficie está cubierta por asfalto con delgadas capas de arena donde se han establecido pastos y malezas anuales.

Asociaciones de vegetación en el área de estudio

En los alrededores del área de estudio se reportan bibliográficamente asociaciones vegetales correspondientes a bosque tropical caducifolio, manglar, vegetación halófila, vegetación de dunas costeras, pastizal y tular.

Los pastos cultivados más comunes son el zacate estrella (*Cynodon plectostachyus*) zacate guinea (*Panicum maximum*) y zacate pangola (*Digitaria decumbens*). Complementan el paisaje algunos arbustos y árboles aislados como el Cohuite (*Bursera simaruba*), Aquiche (*Guazuma ulmifolia*) y Huizache (*Acacia farnesiana*).

Especies endémicas o bajo algún criterio de protección

Tanto la Norma Oficial Mexicana (NOM-059) y el CITES, son las cuatro especies de mangle las que se encuentran bajo categoría de protección especial: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle blanco (*Avicennia germinans*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). Sin embargo, estas especies no están presentes en el área del proyecto.

IV.1.7 FAUNA

El Sistema Ambiental y la zona de proyecto se ubican en la parte norte del estado de Veracruz, en el municipio de Tuxpan. Este es uno de los Estado que cuentan con el mayor conocimiento sobre su flora y fauna (Flores-Villela y Geréz⁵⁴). Sin embargo, es muy importante aclarar que la zona se encuentra fuertemente perturbada por las actividades humanas como son: la industria y la ganadería.

Considerando lo anterior es posible afirmar que la fauna silvestre es uno de los componentes ambientales más fuertemente afectados por la acción de las actividades humanas, además de que la destrucción de las zonas con vegetación natural afecta de manera relevante la distribución de estos organismos.

⁵⁴ Flores-Villela O. y Gerez Patricia, 1994. *Biodiversidad y Conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo*. Universidad Nacional Autónoma de México, 439 p.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

Por tal motivo, el presente estudio está enfocado a identificar los posibles impactos que generará hacia las comunidades de vertebrados terrestres las actividades relacionadas con la construcción de la infraestructura para el aumento de la capacidad de almacenamiento de gas L.P. en la Terminal Marítima de grupo TOMZA.

Para la realización del presente capítulo se efectuó una revisión bibliográfica de la información existente de la fauna reportada para el estado de Veracruz. Como complemento de esta revisión, se efectuaron recorridos en la zona de proyecto y área de influencia.

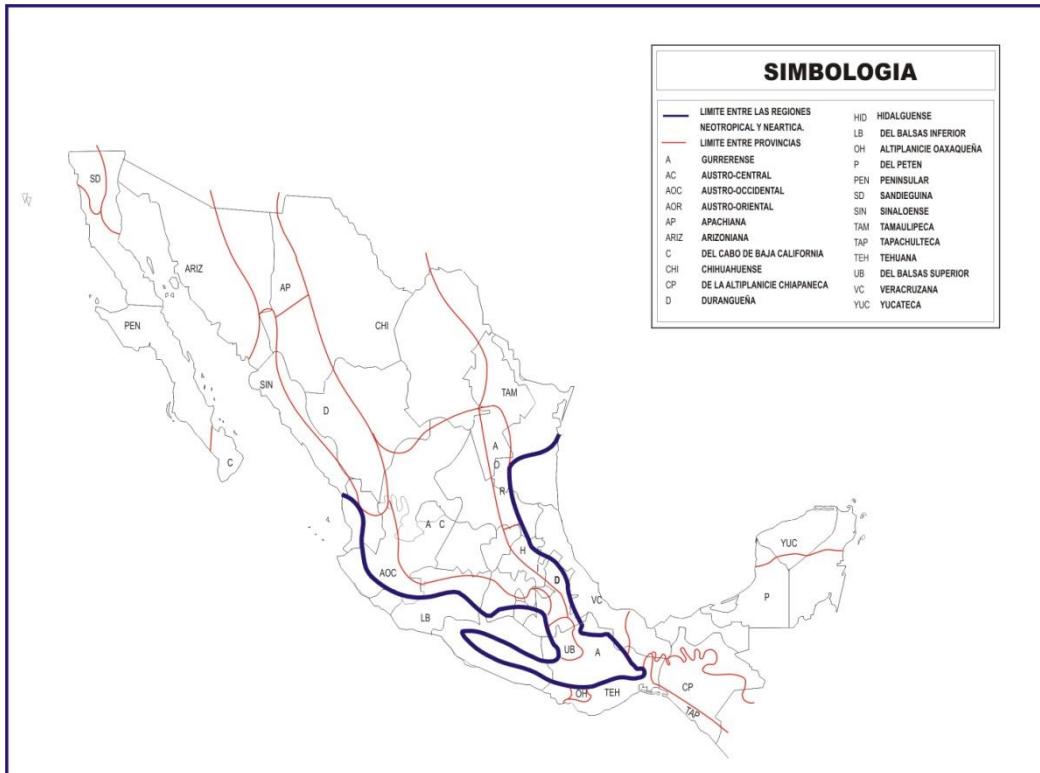
Fauna Característica del Sistema Ambiental.

El Sistema Ambiental y la zona del proyecto se localiza políticamente en el estado de Veracruz y de acuerdo a Smith^{55,56}, se ubica en la Región Zoogeográfica Neotropical, en la Provincia Biótica Veracruzana (Figura IV.1.7.1). Los animales que ocurren en el Sistema Ambiental son animales tales como: mapache (*Procyon lotor*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), Tlacuache (*Didelphis marsupialis*) en incluso en las cercanías el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), entre otros.

⁵⁵ Smith, H.M., 1940, **Las Provincias Bióticas de México, según la distribución geográfica de las lagartijas del género Sceloporus**, Ann.Esc.Nal.Cie.Biol. Vol II. IPN. México. 111 p.

⁵⁶ Alvarez, T. y F. de Lachica, 1991 **Zoogeografía de vertebrados de México**. SITESA, 66 p.

Manifestación de Impacto Ambiental



Regiones Zoogeográficas en México (Tomado de Smith, 1940).

Figura IV.1.7.1. Ubicación de la zona de proyecto en las Regiones Zoogeográficas

Por su posición es una zona importante en la ruta de migración de numerosas especies tanto acuáticas como terrestres, ya que les sirve de área para reabastecerse de energía y continuar con su viaje, proporcionándoles una gran abundancia de alimento y refugio seguro para subsistir.

Parte de la información relativa a los recursos faunísticos se obtuvo a partir de revisiones bibliográficas para determinar las especies que cuya distribución se encuentra dentro de la zona de influencia del proyecto. La región se localiza en la provincia biótica veracruzana, la cual abarca tierras bajas del estado y se extiende desde el río panuco en el norte hasta el río Coatzacoalcos en el sur. La fauna de vertebrados en su mayoría está representada por especies de origen neo tropical.

También se obtuvo información de trabajadores de la planta de gas TOMZA y se hizo un recorrido por la zona en donde se va a llevar a cabo la obra de ampliación de la planta de gas LP con el fin de checar la información obtenida en la bibliografía. En la zona en donde se instalaran las cinco esferas, se hizo un recorrido en busca de especies de vertebrados terrestres, y solo se observaron aves, principalmente gorriones y mosqueros, pero

no se encontraron reptiles. De igual manera se realizó un muestreo en la zona periférica donde se hizo una reforestación con la intención, en donde se encontraron excretas viejas de mapache (*Procyon lotor*) y un juvenil de iguana del golfo (*Ctenosaura acantura*), también se registró la presencia del cuico del noreste (*Aspidoscelis gularis*) y de la lagartija escamosa (*Sceloporus variabilis*).

Los trabajadores de la planta reportan avistamientos de otras especies, pero son ocasionales, como el tejón o coati (*Nasua narica*) y coyote (*Canis latrans*).

Es importante mencionar que de las especies registradas algunas como las especies de mamíferos, no son residentes de la planta y solo son visitantes ocasionales, que tienen acceso a la planta de gas mediante aberturas en las paredes que tienen la finalidad de desaguar el agua de lluvia, y las especies de reptiles se encontraron en las márgenes del predio, donde no se realizaran obras de la ampliación de la planta, con la instalación de 5 esferas contenedoras de gas LP, por lo cual no se afectara su entorno ecológico.

Durante el recorrido se encontraron las siguientes especies de vertebrados, estas son:

Especies detectadas durante la visita a campo

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
AVES	
Fam. Ciconiidae	
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana
Fam. Cathartidae	
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro
Fam. Falconidae	
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara común
Fam. Jacanidae	
<i>Jacana spinosa</i>	Jacana
Fam. Columbidae	
<i>Columbina inca</i>	Tórtola
Fam. Corvidae	
<i>Psilorhinus morio</i>	Urraca papan
Fam. Tyrannidae	
<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano tijereta rosado
<i>Pitangus sulfuratus</i>	Luis grande
<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis piquigrueso

<i>Sayornis saya</i>	Mosquero llanero
<i>Sayornis phoebe</i>	Papamoscas fibi
<i>Contopus virens</i>	Pibi oriental
Fam. Icteridae	
<i>Sturnella magna</i>	Pradero tortilla con chile
<i>Icterus bullockii</i>	Calandria
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor
REPTILES	
Fam. Iguanidae	
<i>Ctenosaura acanthura</i>	Iguana del golfo
Fam. Phrynosomatidae	
<i>Sceloporus variabilis</i>	
Fam. Teiidae	
<i>Aspidoscelis gularis</i>	
MAMIFEROS	
Fam. Didelphidae	
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache*
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache
Fam. Canidae	
<i>Canis latrans</i>	
Fam. Procyonidae	
<i>Procyon lotor</i>	Mapache*
<i>Nasua narica</i>	Coatí
Fam. Myrmecophagidae	
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso ormiguero

Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción.

De las especies detectadas en el Sistema Ambiental se encontraron solo dos especies reportadas en la **Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010⁵⁷)**. Sin embargo, cabe aclarar que el registro de estas especies fue fuera de las instalaciones sujetas a la presente evaluación de impacto ambiental, por lo cual no se verán afectadas por la realización del proyecto.

⁵⁷ DOF. Op. cit

Listado de especies de fauna registradas y reportadas para la zona de Proyecto

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
AVES		
Fam. Ciconiidae		
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Amenazada
REPTILES		
Fam. Iguanidae		
<i>Ctenosaura acanthura</i>	Iguana cola espinosa	Pr, Sujeta a protección especial
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	Pr, Sujeta a protección especial

IV.1.8 PAISAJE

Caracterización del paisaje

A la hora de caracterizar el paisaje es necesario distinguir y considerar los componentes naturales, tales como el medio físico y el medio biótico, así como los componentes socioeconómicos.

Para la caracterización de la estructura territorial y de su paisaje se tomaron en cuenta tres atributos:

- visibilidad
- calidad del paisaje
- fragilidad del paisaje modificado

Este análisis se adecuó para la zona de acuerdo a Aramburu *et al.*, (2001⁵⁸). Por su parte se siguió a Sebastiani *et al.*, (1998⁵⁹), para identificar los elementos ambientales críticos y la sensibilidad ambiental de las unidades de paisaje

Descripción del Paisaje de la zona de estudio

⁵⁸ Aramburu, M.P., R. Escribano, R. Rubio y Alvarez S. B. 2001. Cartografía del Paisaje de la Comunidad de Madrid. III Congreso Forestal Español. Sierra Nevada.

⁵⁹ Sebastiani, M., L. D. Llambi, E. Márquez, J Papadakis, R. Ramos, M. Stolk, M. Villaró, B. Vizoso, H. Alvarez, Y J. Mosta-Cero. 1998. Methodology to incorporate EIA in land-use ordering-Case study: The Cataniapo River basin, Venezuela. Environmental Impact Assessment Review. 18: 327-350.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

El área de afectación forma parte de la provincia biogeográfica de la Planicie costera Nororiental, en la provincia florística de la Planicie del Golfo de México, la cual se caracteriza por presentar planicies y lomeríos de pendientes suaves.

En el área de estudio es posible distinguir tres unidades de paisaje: la línea de costa, la laguna y el río Tuxpan, y lomeríos y cerros en el extremo Noroeste y suroeste del radio de 15 km desde el centro del predio de la terminal de gas L.P. Las zonas de uso de suelo ganadero y urbano, son zonas consideradas de media y alta sensibilidad a impactos por las obras de construcción.

Descripción del predio

La zona que ocupa la terminal de gas L.P. está tipificada con un uso de suelo industrial y actualmente presenta un evidente grado de perturbación en cuya superficie abundan las casuarinas, palmas de coco y el pastizal inducido, lo que ha promovido el asentamiento de fauna oportunista como es el caso del zanate (*Quiscalus mexicanus*) que suele posarse en la vegetación presente. Durante el análisis de prospección en el área de afectación no fue posible la observación de madrigueras o indicios de que fuera un sitio de anidación.

Visibilidad

Es empleada para determinar las áreas visibles desde cada punto de observación, esto con la finalidad de evaluar en cada sitio que contribuye a la percepción del paisaje para poder caracterizar el territorio en términos visuales. (Tabla IV.1.8.1).

Tabla IV.1.8.1. Criterio para determinar el grado de visibilidad del paisaje

Distancia	Longitud en km
Corta	0-1,5
Mediana	1,5-5
Larga	5-10

Calidad visual del paisaje

Para calificar la visibilidad en las unidades de paisaje se utilizaron los siguientes criterios:

Permeabilidad visual: Es la relación de la morfología de la unidad de paisaje con el perímetro circundante; se califica como alta, media o baja.

Valores visuales principales: se refiere a la percepción o apariencia de la forma, ya sea natural (cuerpos de agua, vegetación y cobertura, relieve, morfología, etc.) o artificial (infraestructura, cultivos, servicios, etc.).

Alteraciones del patrón escénico: Es la modificación o transformación del valor visual que percibe el observador.

La zona de influencia de la terminal de gas L.P. y gasoducto, tiene una diversidad de características visuales como son: la línea de costa, una heterogeneidad en el tipo de vegetación presente (pastizales, palmas y casuarinas), tierras ganaderas, asentamientos humanos (urbanos y rurales).

Los elementos culturales o integración antrópica están representados en la zona por las áreas urbanas y rurales, las vías de acceso y desarrollos industriales adyacentes al predio del proyecto.

La fragilidad visual

En esta intervienen factores biofísicos (bióticos y abióticos), socio-culturales y visuales. En particular dos variables biofísicas son importantes para valorar la fragilidad visual, la pendiente y la cubierta de suelo (la vegetación y el uso de suelo), que tienen la capacidad de absorber con mayor o menor intensidad las actuaciones o modificaciones sobre el territorio. En cuanto a los elementos socioculturales que intervienen en la fragilidad visual, son cuatro: 1) la distribución y tipo de accesos al área, 2) la densidad o presencia de poblados o urbanizaciones próximas o dentro de la unidad de paisaje, 3) las áreas o puntos de atracción turístico-recreativas del terreno y 4) la artificialidad de la unidad de paisaje.

La fragilidad visual se considera alta si tiene baja capacidad de absorción visual, media si tiene media capacidad de absorción visual y fragilidad visual baja cuando tiene alta capacidad de absorción visual (Tabla IV.1.8.2).

Tabla IV.1.8.2. Fragilidad del Paisaje.

FACTOR	Elementos de influencia	Alta	Media	Baja
Biofísico	Vegetación y altura	Cubierta vegetal no mayor a 2 m de altura y presente como discontinuos	Cubierta continua, presencia de claros, no mayor a 20 m, sin diversidad de estratos	Presencia de áreas boscosas con alturas mayores a 20 m, diversidad de estratos

FACTOR	Elementos de influencia	Alta	Media	Baja
	Fauna	Escasa presencia y diversidad faunística	Presencia y Diversidad de algunos grupos	Alta diversidad faunística
	Suelo	Expuestos, grandes espacios abiertos, cárcavas	Algunos claros, parcialmente cubiertos por vegetación	Completamente cubiertos por vegetación
	Cuerpos de agua	Poco habituales, con descargas de drenaje	Presencia media, de habitual a ocasional	Habitual en el paisaje, cursos de agua permanente. (Cabecera de río, lagunas).
Sociocultural	Accesibilidad (visual, carreteras, urbanizaciones, ganadería)	Percepción visual Alta, a distancia Corta (hasta 1.5 km)	Visibilidad ocasional a distancia media	Baja accesibilidad, vistas repentinas o escasas, a larga distancia (≥ 5 km)

La vegetación y la accesibilidad para observar la terminal de gas L.P., tanto por vía marítima y fluvial, como por la carretera existente y las brechas presentes en los ranchos ganaderos, permitió visualizar el área de afectación a corta y mediana distancia.

Más allá de los 7 km es poco probable visualizarla. Por lo que la fragilidad visual es de mediana a baja. (Tabla IV.1.8.2).

La mancha urbana se localiza a 2.5 kilómetros de distancia con respecto al predio del proyecto. La zona de ranchos ganaderos, con pastizales cultivados e inducidos, tienen especies arbóreas aisladas formando relictos de manchones de selva.

Identificación de Elementos Ambientales Críticos

A partir de la descripción de los atributos anteriores, se pudieron determinar los puntos críticos y las relaciones de funcionamiento de los sistemas naturales y los antrópicos. Estos elementos son el vínculo necesario entre los atributos y los puntos críticos para definir criterios de sensibilidad para el área bajo estudio que resultan prioritarios e importantes para la intervención.

Identificación de la sensibilidad ambiental para las unidades de paisaje

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

Una vez identificados los elementos o puntos críticos en las unidades de paisaje, estos se categorizaron en tres niveles: alta, media y baja. El criterio utilizado para estos niveles fue considerando la respuesta del elemento crítico frente al posible impacto de la actividad en las fases de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

Conclusiones

Los elementos de las tres unidades de paisaje definidas en el área de estudio, cuyas cualidades en la descripción y evaluación del paisaje, de acuerdo a su visibilidad, calidad visual y fragilidad, es de media a baja.

Asimismo, los cuerpos de agua que fueron identificadas dentro del predio no se verán afectadas por las obras de construcción y operación y mantenimiento del proyecto.

La construcción de las nuevas esferas dentro de las instalaciones de la Terminal Marítima, no afectara el uso de los predios cercanos, ya que es de uso ganadero semi-extensivo, la sensibilidad de afectación al paisaje es media.

IV.1.9 DEMOGRAFIA

Población

De acuerdo a la Encuesta Intercensal 2015, el municipio de Tuxpan de Rodríguez Cano, Veracruz Llave cuenta con un total de 161,829 habitantes, lo que corresponde al 1,99 % del total de la población del estado, ubicándolo en la séptima posición. Este municipio alberga en promedio 153.84 habitantes por kilómetro cuadrado. En la siguiente figura se muestra el comportamiento poblacional por grupo quinquenal de edad según sexo (%) al 12 de julio de 2010.

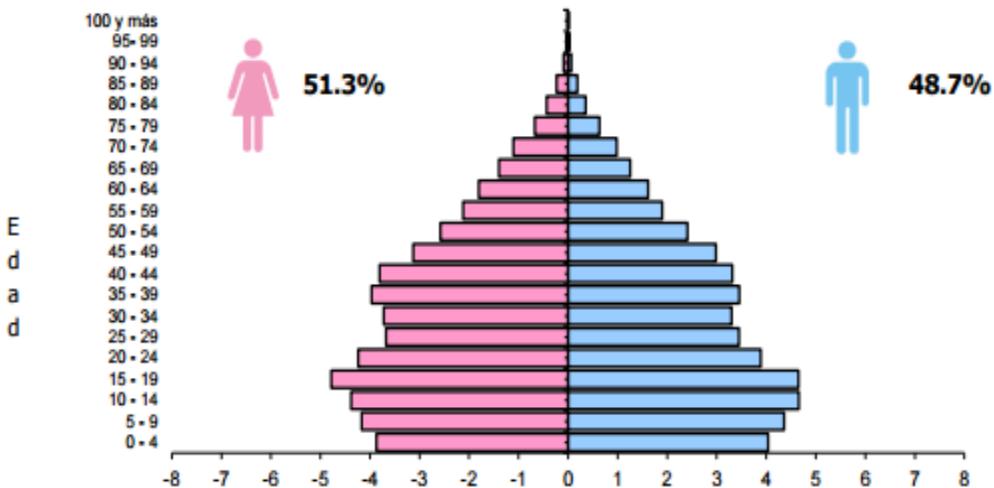


Figura IV.1.9.1. Población por grupo quinquenal de edad según sexo (%) al 12 de julio de 2010

Tomado de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

De las 433 localidades que constituyen el municipio de Tuxpan, 430 son rurales y 3 son urbanas, y de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, 34,944 personas habitaban en poblaciones rurales, mientras que 108,418 personas habitaban las zonas urbanas. Tabla IV.1.9.1.

Tabla IV.1.9.1. POBLACIÓN POR TAMAÑO DE LOCALIDAD, 2010 para el municipio de Tuxpan, Veracruz

Ámbito Tamaño	Habitantes
Rural	34,944
Menos de 500 habitantes	18,044
500 a 2,499 habitantes	16,900
Urbano	108,418
2,500 a 14,999 habitantes	8,657
15,000 y más habitantes	99,761

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010

Población indígena

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

En el año 2010 la población indígena del municipio de Tuxpan era de 6,525 personas (4.59 % del total del municipio), siendo la principal lengua el náhuatl. El 34.94 % de la población indígena es bilingüe. Tabla IV.1.9.2.

Tabla IV.1.9.1.1. Número de personas indígenas en el municipio de Tuxpan en comparación al número presente en el estado de Veracruz.

CONCEPTO	TUXPAN	VERACRUZ
Población total	143,362	7,643,194
Población indígena	6,525	1,037,424
Porcentaje de la población total	4.59 %	13.57 %
Hombres	3,331	509,671
Mujeres	3,194	527,758
Población indígena mayor a 5 años de edad	6,054	939,409
Población indígena mayor a 5 años de edad bilingüe	2,115	559,409
Porcentaje de la población de 5 años o más bilingüe	34.94 %	59.56 %

Fuente: INEGI, Censos de Población y Vivienda 2010

Dinámica poblacional

Para conocer la dinámica poblacional del área de influencia se tomó un periodo de 25 años que comprende los años entre 2005 y 2030, esto con el fin de contextualizar y entender de manera integral los cambios que ha presentado la población (Figura IV.1.9.2, tabla IV.1.9.2).

Tabla IV.1.9.3. Evolución Histórica en la densidad de población en el municipio de Tuxpan

Año	Tuxpan, Veracruz	
	Población	Densidad hab/km ²
2005	135 916	129.21
2006	137 148	130.38
2007	138762	131.92
2008	140 321	133.40
2009	141 826	134.83

Año	Tuxpan, Veracruz	
	Población	Densidad hab/km ²
2010	143 277	136.21
2011	144 677	137.54
2012	146 025	138.82
2013	147 323	140.06
2014	148 570	141.24
2015	149 769	142.38
2016	150 921	143.48
2017	152 026	144.53
2018	153 082	145.53
2019	154 087	146.49
2020	155 043	147.39
2021	155 950	148.26
2022	156 805	149.07
2023	157 600	149.83
2024	158 336	150.53
2025	159 012	151.17
2026	159 625	151.75
2027	160 174	152.27
2028	160 657	152.73
2029	161 072	153.13
2030	161 419	153.46

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010

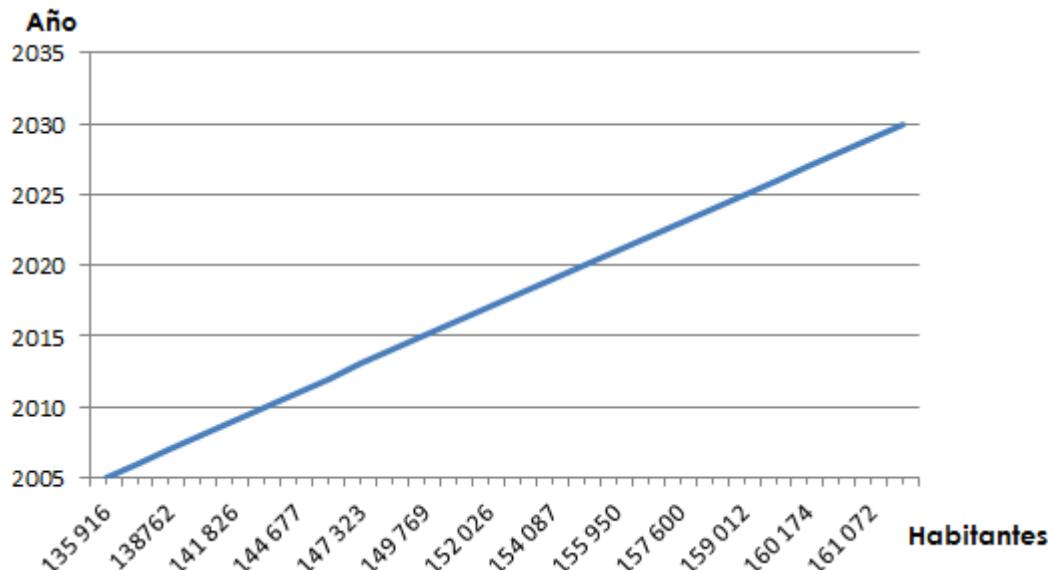


Figura IV.1.9.2. Tasa de crecimiento medio anual, 2005-2030 para el municipio de Tuxpan

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010

Durante el periodo de análisis la población del área de influencia aumentó en un 18.50% (25,156 habitantes) para el presente municipio.

Población económicamente activa

La población económicamente activa para el municipio de Tuxpan en el año 2010 según el INEGI era de 58,479 de los cuales 55,636 estaban ocupadas y 2,844 desocupadas lo que representa un 4,86 % de desempleo que en términos reales es bajo. En la tabla IV.1.8.4, se observa un desglose del comportamiento de la población activamente económica para el municipio de Tuxpan.

Tabla IV.1.9.4. Comportamiento de la población activamente económica en el municipio de Tuxpan, Veracruz

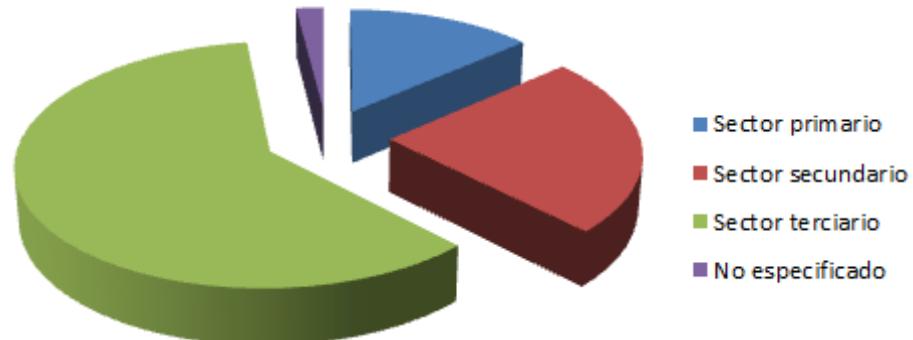
INDICADOR	VALOR
Población económicamente activa	58,479
PEA ocupada	55,635
Sector primario	13.6%

INDICADOR	VALOR
Sector secundario	24.0%
Sector terciario	60.3%
No especificado	2.0%
PAE desocupada	2,844%
Población no económicamente activa	52,544
Estudiantes	18, 569
Quehaceres del hogar	27, 405
Jubilados y pensionados	2,930
Incapacitados permanentes	1,528
Otro tipo	2,112
Tasa de participación económica	52.5%
Tasa de ocupación	95.1%

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010

La población económicamente activa se distribuye en los sectores productivos representados en la figura IV.1.8.3, donde se destaca la fuerte influencia que tiene el sector servicios o terciario, que ocupa el 60.3 % de la Población Económicamente Activa ocupada, mientras que el 13.6 % trabaja en el sector primario y el 24.0 % labora en el sector secundario.

PEA

**Figura IV.1.9.3. Distribución de la población según el sector donde labora.**

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010

Salario Mínimo vigente

A partir de la publicación del Diario Oficial de la Federación el día 30 de septiembre de 2015, la aplicación del salario mínimo en la República Mexicana constará de una sola área geográfica integrada por todos los municipios del país y demarcaciones territoriales (Delegaciones) de la Ciudad de México cuyo salario mínimo general es 73,04 pesos diarios.

Marginación

El grado de marginación es uno de los indicadores que permite visualizar la situación social y económica que tiene un estado, municipio o población, por lo que esta información se debe tomar muy en cuenta cuando se trata de hacer un diagnóstico para conocer las condiciones ya sean actuales o pasadas de dicha región. Para saber cuál es la situación actual del área de influencia por el presente proyecto, analizaremos cual es el grado de marginación a nivel municipal.

En particular en municipio de Tuxpan presenta un grado de marginación bajo de acuerdo a los datos proporcionados por la CONAPO para el año 2010 y que se pueden analizar a más detalle en la siguiente tabla.

Tabla IV.1.9.5 Índice de Marginación para el municipio de Tuxpan, Veracruz, 2010.

Concepto	Marginación
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 2010

Educación

El municipio de Tuxpan contaba en el 2011 con 404 escuelas, de las cuales 128 corresponden al nivel de preescolar, 160 a nivel primaria, 55 corresponden a secundaria, 32 son bachilleratos, así mismo existen 27 escuelas de formación para el trabajo y 2 escuelas de profesión técnica. El personal docente que cubrió las plazas en dichas instituciones educativas fue de 2,191. En la figura IV.1.8.4 se observa la relación del número de docentes y el número de instituciones educativas.

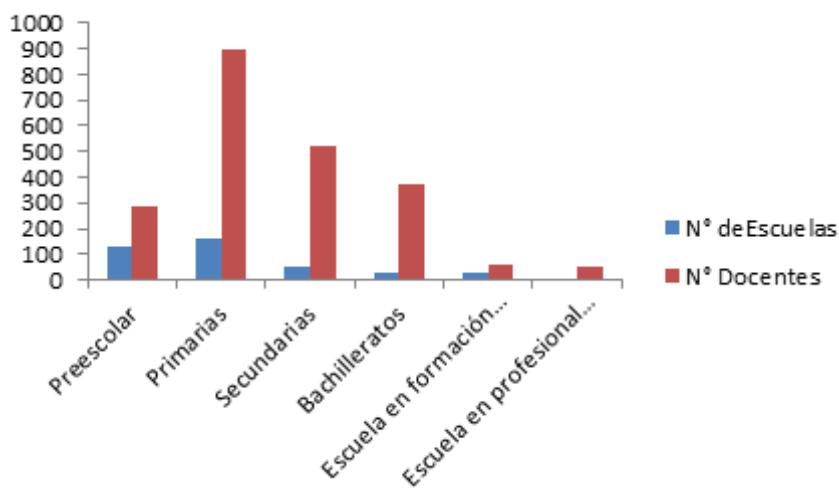


Figura IV.1.9.4. Número de personal docente y número de instituciones educativas presentes en el municipio de Tuxpan, Veracruz 2010.

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010

Por su parte el porcentaje de población alfabetizada del municipio de Tuxpan es del 94 %, entre las cuales 47,270 personas mayores de 5 años cuentan estudios de primaria, 15,268 personas mayores de 18 años son profesionistas y 872 cuentan con estudios de posgrado.

Vivienda

De acuerdo a los datos de INEGI 2010, el municipio de Tuxpan cuenta con 38,653 viviendas particulares habitadas, en donde el promedio de habitantes por vivienda es de 3.7 y el 86.42 % de dichos hogares tienen piso diferente a la de tierra.

Vías de comunicación

Carreteras

El municipio de Tuxpan cuenta con 183.7 km de infraestructura carretera, las cuales se integran a las carreteras de Tuxpan-Tampico, Tulancingo-Tuxpan, Tuxpan-La Barra, Tuxpan-Tamiahua, Tuxpan-Cazones y la México-Tuxpan. Tabla IV.1.9.6.

Tabla: IV.1.9.6. Tipos de carreteras en el municipio de Tuxpan al año 2010.

Tipo	Longitud (km)
Total en el municipio	183.7
Troncal federal pavimentada	57.5
Alimentadoras estatales pavimentadas	54.4
Alimentadoras estatales revestidas	4
Caminos rurales revestidos	67.8

Aéreos

El aeropuerto más cercano al área de estudio es el aeropuerto “El Tajín”, (longitud de pista 1 800 km) ubicado en el municipio de Tihuatlán, que está a 15 minutos de Poza Rica. 55 kilómetros del proyecto. Existen aeródromos locales, principalmente para operaciones agrícolas, en la ciudad de Tuxpan (Fausto Vega Santander y Tampamachoco) y en Cazones (1 000 m de longitud de pista).

Marítimos

El municipio de Tuxpan cuenta con un puerto marítimo, el cual presenta un canal de acceso principal con una plantilla de 150 m, una profundidad de 12 m y una longitud total de 2,200 m. Su canal secundario tiene una plantilla de 100 m, una profundidad de 11 m y una longitud de 4,600 m. Por su parte el recinto portuario cuenta con dos bodegas, una de transito de 3600 m², para carga general y capacidad de carga de 8,000 toneladas y otra de carga general de 6,000 m² con una capacidad de 25,000 toneladas, ambas bodegas divididas en tres secciones.

Salud

Centros de salud

En el municipio de Tuxpan hay 25 unidades médicas que son atendidas por una plantilla de personal médico de 331. Las instituciones públicas que brindan consulta externa son: IMSS (2), ISSSTE (3), Unidades médicas en el IMSS-Oportunidades (4), Unidades médicas en la Secretaría de Salud del Estado (11), PEMEX (1), SEDENA (1) y SEMAR (1). La población derecho ambiente a servicios de salud es de 89,721 personas (INEGI, 2010).

De 1er. Nivel

Para disponer de servicios de medicina familiar la gente que vive en las comunidades aledañas al predio de la CFE tiene que trasladarse hasta Tuxpan donde existen 16 unidades médicas de primer nivel (Tabla IV.2.4-10).

De 2do. Nivel

Los hospitales más cercanos al área de estudio se encuentran en la ciudad de Tuxpan donde existen 6 unidades médicas (Tabla IV.2.4-10).

De 3er Nivel

El municipio de Tuxpan cuenta con un solo hospital de tercer nivel o de alta especialidad, sin embargo, no tiene la capacidad necesaria para atender a la población por lo que los habitantes recurren a otros hospitales, estos únicamente se encuentran en las ciudades de Veracruz, Xalapa y Orizaba. El más cercano al sitio está a 280 kilómetros.

A continuación se muestra en la Tabla IV.1.8.7 la condición de derechohabiencia de la población del municipio de Tuxpan, donde destaca que 50,304 personas no cuentan con servicios de salud prestados por alguna institución.

Tabla IV.1.9.7. Habitantes derechohabientes a servicios de salud en el municipio de Tuxpan

Condición	Habitantes
Población total para el 2010	143,362
No derechohabiente	50,304
Derechohabientes	89,721
IMMS	38,379
ISSTE	11,762
Familias beneficiadas por el seguro popular	16,052

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010

Economía

La actividad económica del municipio de Tuxpan se expresa en los resultados de los censos económicos del INEGI con datos referentes a 2008. La producción bruta total por unidad económica en miles de pesos fue de 2,013.02.

Tanto los ingresos como egresos brutos del municipio en miles de pesos para el 2014 fueron de 580,233.

La actividad económica en el municipio de Tuxpan se concentra en el sector terciario o de servicios, el cual cuenta con 1,740 unidades económicas las cuales generaron en el 2008 un total de 294,094.00 miles de pesos por producción bruta total.

IV.1.10 FACTORES SOCIOCULTURALES

Una de las características propias del estado de Veracruz es su relación con las costumbres religiosas orientadas al catolicismo. La feria de Tuxpan, se celebra el segundo sábado del mes de agosto en honor a la virgen de la Asunción. Dicha feria se caracteriza por su exposición agrícola, ganadera, industrial comercial y cultural de la huasteca veracruzana. Otros eventos culturales con gran relevancia en la región son el carnaval de Tuxpan que por tradición se lleva a cabo los días posteriores al miércoles de cenizas. En este mismo orden de ideas, están arraigados ciertos eventos culturales como es la celebración del día de muertos, el torneo de Sabalo, fiesta náutica, regata Tajín, carreras deportivas y la fiesta religiosa del niño perdido.

Otro aspecto importante que define la cultura son los espacios que existen y la difusión de la misma, el municipio cuenta con una casa de la cultura donde una de las actividades importantes es la de impartir cursos de iniciación a las artes contando con talleres para realizar dicha actividad, otra de las actividades en forma conjunta con el Instituto Veracruzano para la Cultura y las Artes, es la de conservar las tradiciones a través de cursos a los estudiantes de todos los niveles en las áreas de danza, música y arte artesanal regional.

En este mismo sentido, en el municipio de Tuxpan existen 12 bibliotecas públicas y Bibliotecas en educación básica, media y superior de la modalidad escolarizada. En el caso de las bibliotecas públicas se realizaron durante el 2011 un total de 92,998 consultas, y como se evidencia en la siguiente imagen ha existido un decremento en el uso de consultas con respecto a la década de los 90.

Consultas realizadas en bibliotecas públicas

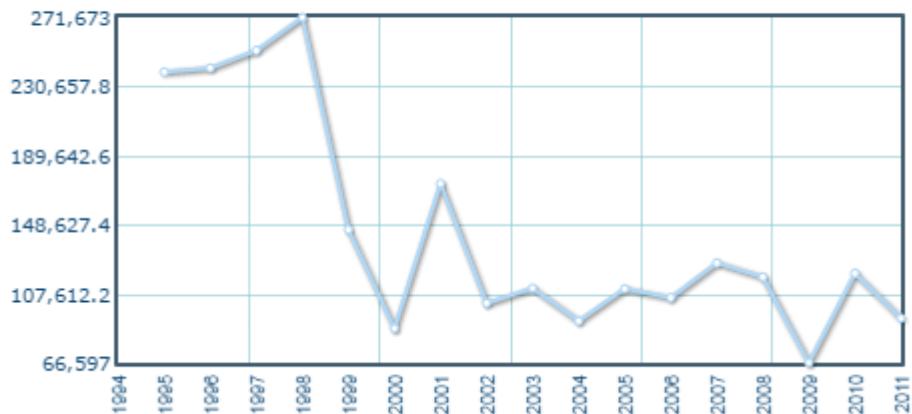
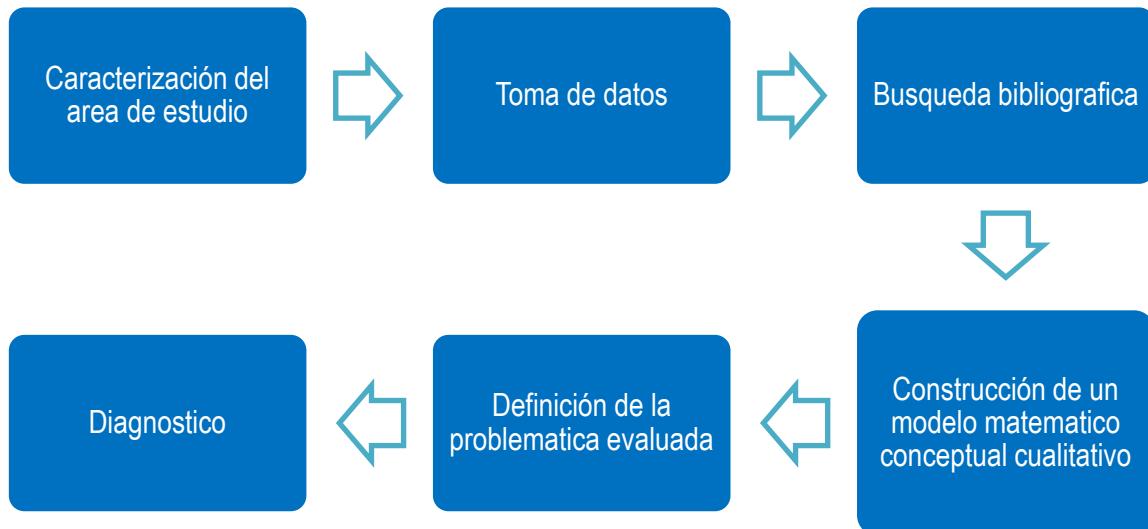


Figura IV.1.10.1. Gráfico que muestra el número de consultas en las bibliotecas públicas del municipio de Tuxpan, Veracruz.
Tomado de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

IV.2 Diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental representa una descripción del sistema en la etapa pre operacional del proyecto, y una base que permitirá identificar los impactos al medio ambiente así como definir las medidas de mitigación de los mismos.

Por lo que se decidió aplicar una metodología semicuantitativa en la que se utilizaron criterios de valoración para describir el escenario ambiental, identificar la interrelación de los componentes y detectar los puntos críticos del diagnóstico. El siguiente diagrama muestra el proceso de diagnóstico del sistema ambiental.



Donde para los criterios para la evaluación diagnostica de cada aspecto fueron:

Normativos: son aquellos que se refieren a los aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes, ejemplo de ello son las Normas Oficiales Mexicanas que regulan el componente analizado.

Rareza: Este indicador hace mención a la escasez de un determinado componente y está condicionado por el funcionamiento del sistema ambiental. Por lo regular se suele considerar que un determinado componente tiene más valor cuanto más escaso sea.

Naturalidad: Estima el estado de conservación del componente e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este parámetro adolece del problema de definir un “estado sin la influencia humana”, lo cual, en cierto modo implica considerar una situación “ideal y estable” difícilmente aplicable a sistemas naturales.

Grado de aislamiento: mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del sistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Se reconoce que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.

Calidad: este parámetro se consideró especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados contra los valores “normales” establecidos, por las Normas Oficiales Mexicanas.

Problemática del sistema

Se trata de un sistema perturbado por actividades antropogénicas, entre las que destacan, actividades agrícolas, ganaderas y presión ejercida por el crecimiento acelerado industrial y urbano de la ciudad de Tuxpan.

Lo anterior genera un sistema ambiental con una cobertura vegetal fragmentada, siendo sustituida la vegetación natural por pastizales y cultivos. Las poblaciones de mangle se mantienen bajo presiones antropogénicas, quedando reducidas a parches⁶⁰. La población más cercana a la zona de proyecto y mejor conservada de esta vegetación se localiza en la ribera noreste de la laguna de Tampamachoco y el proyecto en ningún momento afectara dicha vegetación.

El río Tuxpan presenta un notorio deterioro en la calidad del agua, producto del desarrollo urbano que se ha generado en sus riberas, sobre todo por la descarga directa de aguas negras. La actividad industrial y de navegación también impacta la calidad de sus aguas.

Por lo que se refiere a las aguas costeras, localizadas a 500m al sureste del sitio del proyecto, también presenta alteraciones, debido a la descarga aguas residuales originadas por la actividad industrial que está presente en el ecosistema terrestre.

Con respecto al entorno social y económico del sistema ambiental, la zona de estudio se caracteriza por una dependencia muy importante de la actividad del sector terciario, es decir del comercio (60.3%), mientras que la actividad industrial o secundaria representa el 24% y la por último el sector primario tendiendo a reducirse con el 13.6%⁶¹. La actividad pesquera es de menos del 8% del sector primario. El aprovechamiento y comercialización industrial de estos productos es mínimo, por que no se le da valor agregado, ocasionado mayor dependencia del recurso.

De acuerdo con la dinámica poblacional, en los últimos cinco años la tasa de crecimiento poblacional ha sido positiva, a pesar de la migración compuesta por la población joven hacia el norte. El grado de marginación es bajo y el nivel de bienestar es de los más altos para el estado, pero contrariamente, de los más bajos para el país.

La calidad del aire en la zona es buena. Respecto a la concentración de partículas no se dispone de resultados. No existen en la zona fuentes importantes de emisiones a la atmósfera, salvo la central presidente Adolfo López Mateos y la actividad vehicular.

En resumen, el sistema ambiental Tuxpan, se encuentra en un estado de evidente alteración, mostrado por la pérdida notoria de sus características y elementos naturales así como su mal estado de conservación. Las

⁶⁰ CONABIO. 2009. Manglares de México: extensión y distribución. 2da ed. Comisión natural para el conocimiento y uso de la biodiversidad. México. 99 pp.

⁶¹ INEGI. Censo de población y vivienda 2010

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	
---	---	---

características y elementos que originalmente lo componían han sido sustituidas por aquellos propios de las actividades productivas de la población.

La tendencia del sistema es hacia un mayor deterioro, particularmente de dos componentes, vegetación y agua. La cobertura vegetal se reduce por el aumento, sin planeación, de la mancha urbana y las actividades agropecuarias. En tanto que los ecosistemas acuáticos, se ven afectados por el relleno, desecación de zonas bajas y el deterioro en la calidad del agua por vertidos no controlados, pues solamente el 47% de las viviendas disponen de drenaje.

Tabla IV.2. Clasificación de valores de estado de conservación del sistema ambiental.

Factor ambiental	Grado de conservación	Referencia
Aire	Buena	-NOM-022-SSA1-2010 -NOM-023-SSA1-1993
Suelo		
Hidrología Superficial	Malo	-Criterio de calidad del agua -NOM-001-Semarnat-1996
Hidrología Subterránea	Malo	-Colonias de coliformes -Diversidad de especies
Vegetación	Malo	-Especies bajo criterio de conservación -Especies indicadoras -Endemismos
Fauna	Malo	-Diversidad de especies -Especies bajo criterio de conservación -Especies indicadoras -Endemismos
Paisaje	Malo	-Continuidad del paisaje -Vistas únicas
Socio-Económico	Medio	-Índice de bienestar INEGI

GRUPO



Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V.

Manifestación de Impacto Ambiental



ASEA

AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

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

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS .

Como se describió en el capítulo anterior, la estructura y función del sistema ambiental está regido principalmente por factores de tipo natural, aunque los antropogénicos también están presentes. Entre los factores naturales destacan la fisiografía del área y el clima: La ubicación del SA con fuerte afectación del medio marino, ocasionan un clima caliente y húmedo. La conjunción de los elementos del medio físico deriva en las características y distribución de la vegetación y de la fauna, compuesta por especies propias de la región Neotropical.

En cuanto a los aspectos socioeconómicos, el municipio de Tuxpan, registra un alto crecimiento industrial y pesquero.

Considerando la microcuenca que compone el sistema ambiental, se considera que el SA no será afectado sustancialmente por el desarrollo del proyecto en los medios físico y biológico. Cabe resaltar: Primero, que el proyecto es solo una ampliación a la capacidad instalada en la Terminal Marina. Este incremento no representa una barrera que limite el desarrollo de la flora, el desplazamiento de la fauna y las actividades agropecuarias que se llevan a cabo actualmente. Segundo, que las instalaciones cuentan con robustos sistemas de seguridad y prevención de accidentes, lo cual, hace menos posible una afectación al medio natural y socioeconómico en caso de un eventual accidente.

V.1. Identificación y Evaluación de Impactos.

V.1.1. Identificación de impactos.

Para identificar los impactos ambientales derivados de la construcción y operación de cinco esferas de almacenamiento de gas L.P., se reconocieron las acciones del proyecto que tienen alguna interacción con factores abióticos, bióticos o socioeconómicos del ambiente, y cuáles de los elementos del ambiente serían los afectados. Para ello se utilizaron las siguientes técnicas:

- Consulta a profesionales con experiencia en proyectos de este tipo.
- Visita y levantamiento de información en el sitio donde se realizará la obra.
- Lista de chequeo.
- Matrices genéricas preexistentes de relación causa - efecto, como la conocida de Leopold.

En este trabajo se analizó la matriz genérica de relación causa – efecto propuesta por el Comité Internacional de Grandes Presas y las entradas de la matriz de Leopold (Leopold et al., 1971)⁶², según fueron descritas en el trabajo de Gómez - Orea (1999). También se revisaron las listas de chequeo, las matrices de relación causa – efecto, la descripción de las acciones y las descripciones de los impactos ambientales de proyectos que se han sometido al proceso de evaluación en materia de Impacto Ambiental relacionados con el almacenamiento de gas L.P.

Además se realizaron varias reuniones para analizar el proyecto y la información que se recopiló tanto en campo como en gabinete, sobre los impactos ambientales que genera el desarrollo de este tipo de proyectos. Durante las reuniones se discutieron los posibles impactos que podría ocasionar su desarrollo. A partir de los análisis efectuados se identificaron las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos. La siguiente tabla muestra la lista de actividades involucradas en el proyecto, en cada una de las etapas concernientes a la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, lo que representa el primer paso para la identificación de los impactos ambientales (Tabla V.1.1.1).

Tabla V.1.1.1. Acciones del proyecto.

ETAPAS	ACCIONES
Preparación del sitio y construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de actividades del personal • Manejo de maquinaria, equipo y vehículos • Despalme • Excavación, nivelación, compactación y cimentación de las esferas • Construcción de obra civil e instalación de equipos
Operación y Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Contratación de mano de obra • Desarrollo de actividades del personal • Recepción, almacenamiento y suministro de gas L.P. a pipas tanque • Funcionamiento de la Terminal Marítima • Venteos para seguridad de las instalaciones • Manejo de maquinaria, equipo y vehículos (reparaciones)
Abandono del sitio	No se contempla el abandono de las instalaciones.

Después de revisar las listas de verificación, matrices de relación causa – efecto y descripción de los impactos ambientales de otros proyectos, que incluyen obras o actividades semejantes a las del presente, y de realizar las visitas técnicas al sitio en donde se pretende desarrollar, se identificó que los siguientes elementos del ambiente son los que tendrán mayor relación con el proyecto:

⁶² Leopold, L. B., F. E. Clarke, B. B. Hanshaw, and J. E. Balsley. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D.C.

Tabla V.1.1.2. Subfactores del ambiente.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR O ELEMENTO AMBIENTAL
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire
		Ruido
	Suelo	Características
		Uso
	Aguas Superficiales	Calidad
		Patrones de drenaje
Medio Biótico	Aguas Subterráneas	Volumen y recarga
	Paisaje	Estética
	Vegetación	Tipos de vegetación
		Especies protegidas
	Fauna	Distribución
		Hábitat
		Especies comerciales y de interés cinegético
		Especies protegidas
Medio Socioeconómico	Población	Empleo
		Servicios urbanos
		Salud (riesgos de accidentes)
	Infraestructura	Vías de comunicación y de distribución de energéticos
		Agricultura y ganadería
	Actividades Productivas	Comercio
		Industria

V.1.2. Metodología para evaluar los impactos ambientales.

En esta fase se analizan y valoran los impactos ambientales identificados a partir de las interacciones entre las acciones del proyecto y subfactores ambientales. Cuando fue posible, se cuantificaron las modificaciones que se esperan sobre los elementos del ambiente. Asimismo, para definir si el impacto era de tipo significativo, se tomaron en cuenta valores o guías obtenidos de las siguientes fuentes:

- Estudios técnicos
- Leyes y Reglamentos
- Normas Oficiales Mexicanas
- Acuerdos federales
- Ordenamientos Ecológicos vigentes

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	--

La metodología y los criterios que se emplearon para darle valor a los impactos fueron tomados con base al trabajo de Bojórquez *et al* (1998)⁶³.

La metodología utilizada tiene la cualidad de utilizar dos índices: Un índice básico (MED) que incorpora criterios fundamentales en la valoración de los impactos ambientales, éstos son: Magnitud o Intensidad, Extensión y Duración, y un índice complementario (SAC), que valora aquéllos impactos que puedan causar Acumulación, Sinergia y/o Controversia. El valor de los criterios antes mencionados se aplica en una **Matriz de Relación Causa-Efecto**, la cual está diseñada de tal forma que en uno de sus ejes se clasifican las diferentes acciones que formarán parte del proyecto, y en el otro se colocan los factores ambientales susceptibles de verse afectados.

V.1.2.1. Criterios de calificación y método de evaluación.

A continuación se indican los criterios utilizados para valorar los impactos, y entre paréntesis se indican los valores que puede adquirir cada criterio:

Carácter.- Positivo (+), cuando se considere que los efectos en el medio son benéficos y **negativo (-)** cuando sea perjudicial.

Magnitud (M).- Es el grado de afectación que sufrirá el subfactor o elemento ambiental.

- (1) *Baja*.- Si el subfactor o elemento ambiental es afectado en grado tal que sus propiedades y/o sus funciones no se ven disminuidas.
- (2) *Media*.- Si el subfactor o elemento ambiental es afectado en grado tal que sus propiedades y/o sus funciones se ven comprometidas.
- (3) *Alta*.- Si el subfactor o elemento ambiental es afectado en grado tal que sus propiedades y/o funciones resultan altamente afectadas.

Extensión (E).- Se refiere a la superficie que afectará el impacto.

- (1) *Puntual*.- Si ocurrirá únicamente en el sitio donde se construirán las esferas para el incremento de la capacidad de almacenamiento de la TAG.
- (2) *Local*.- Si el impacto sale de los límites del predio, terrenos con afectación temporal adyacentes a la TAG, pero sin salirse del área de influencia (AI).
- (3) *Regional*.- Si el impacto ocurre más allá de los terrenos de la TAG, de la boya de descarga de los buques tanque, o si el impacto se sale del AI.

⁶³ Bojórquez-Tapia, L. A., E. Ezcurra and O. García. 1998. Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. Journal of Environmental Management (1998) 53, 91–99.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

Duración (D).- Es el intervalo de tiempo en que se manifestará el impacto.

- (1) Corto plazo.- Si el impacto se manifiesta de 1 a 12 meses.
- (2) Mediano plazo.- Si el impacto se manifiesta de 1 a 3 años.
- (3) Largo plazo.- Si el impacto se manifiesta por más de 3 años.

Se explica a continuación cómo se construyen los índices de que consta la metodología de evaluación de los impactos.

Índice Básico.- De acuerdo a Bojórquez *et al.*, la significancia de una interacción en la matriz se determina a partir de un **Índice Básico (MED)** construido por la suma de los valores de los criterios básicos que definen un impacto (Intensidad, Duración, Extensión). Así, los efectos de la variable *j* sobre la variable *i*, se obtienen a través de la siguiente ecuación:

$$MED_{ij} = 1/9 (Int_{ij} + Ext_{ij} + Dur_{ij})$$

Donde:

MED = Índice Básico

Int_{ij} = Intensidad o Magnitud

Ext_{ij} = Extensión

Dur_{ij} = Duración

Dado que los criterios básicos no pueden estar ausentes (Intensidad, Extensión y Duración) tienen que ser diferentes de 0 para que exista un impacto. Si el valor mínimo debe ser diferente de cero, por tanto, el valor de MED es:

$$(3/9=0.33) < MED_{ij} < 1$$

Índice Complementario.- Las variables que conforman el índice Complementario (**SAC**) son:

Sinergia (S).- Es el impacto que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	---

- (0) No se presenta sinergia.
- (1) Se presenta sinergia.

Acumulación (A).- Es el impacto que se suma a otro, existente en el pasado o en el presente.

- (0) No existe acumulación.
- (1) El impacto producido se suma a otro.

Controversia (C).- Se refiere a la polémica que propiciará la ejecución de la actividad.

- (0) La actividad y/o su impacto no genera polémica.
- (1) La actividad y/o su impacto genera rechazo o polémica. O en el caso de ser positivo el impacto, genera gran aceptación.

El Índice Complementario se calcula con la siguiente ecuación:

$$SAC_{ij} = 1/3 (S_{ij} + A_{ij} + C_{ij}) \quad \text{Donde:}$$

SAC= Índice Complementario

S_{ij} = Sinergia

A_{ij} = Acumulación

C_{ij} = Controversia

Al contrario del **MED**, el valor de **SAC** puede ser 0, pues es posible que la interacción no provoque Sinergia ni Acumulación ni Controversia; por tanto su rango de valores es:

$$0 < SAC_{ij} < 1$$

El Índice Básico (MED) es ponderado con el Índice Complementario (SAC), como se mencionó antes. Entonces, los efectos de la variable j sobre la variable i, se obtienen a través de la siguiente ecuación:

$$I_{ij} = MED_{ij} \varphi \quad \text{Donde:}$$

I_{ij} = Valor de la interacción = Valor del Impacto

MED = Índice Básico

$\varphi = 1 - SAC$

Se puede ver que el impacto de j sobre i será proporcional al valor del índice básico del impacto (MED_{ij}), pero este impacto será potenciado por el valor de los criterios complementarios (SAC_{ij}). Por tanto, el impacto (I_{ij}) debe ser igual a MED_{ij} si el valor de SAC_{ij} es 0, pero debe ser más alto que MED_{ij} cuando SAC_{ij} es mayor que 0. Por ello es que: $I_{ij} = MED_{ij} \varphi$

De acuerdo a la metodología de Bojórquez *et. al.*, el Índice Básico (MED) también es ponderado por el **valor de la medida (T)** de prevención, mitigación o compensación. Sin embargo, en este capítulo, la descripción de los impactos se realizará sin considerar el efecto de las medidas de prevención, mitigación y compensación que se tienen identificadas para aplicar durante el desarrollo del presente proyecto. Es decir, sólo se discutirá el “Valor de la Interacción (I_{ij})”, sin tomar en cuenta el efecto de las medidas previstas para el proyecto.

Posteriormente, en el capítulo VII, para la construcción del escenario final resultante de la aplicación de las diferentes medidas a los impactos negativos, se retomará nuevamente el “Valor de la Interacción (I_{ij})” de tales impactos y se revalorará tomando en cuenta la eficacia de las medidas adoptadas, mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

$$G_{ij} = I_{ij} \times [1 - (T_{ij}/3)], \quad \text{donde:}$$

G_{ij} = Valor del impacto con la aplicación de la medida

I_{ij} = Valor de la interacción

T_{ij} = Valor de la medida aplicada

$T_{ij}=1$ Si la medida sólo disminuye en baja proporción el impacto.

$T_{ij}=2$ Si la medida disminuye en buena proporción el impacto pero no lo desaparece.

$T_{ij}=3$ Si con la aplicación de la medida se elimina por completo el impacto o es posible evitarlo.

Clasificación de la significancia del impacto.

El valor más bajo que puede adoptar I es 0.33, de lo contrario no existiría el impacto. Por tanto, para clasificar los valores posibles resultantes de I , al valor máximo posible de I , se le resta 0.32, y el valor resultante se divide entre 3 (para tener tres clases de significancia), y se suma a 0.33, y se repite la misma suma con el resultado hasta obtener 3 clases de significancia del impacto. Esto es⁶⁴:

1 = máximo valor posible de I , entonces para establecer 3 rangos:

$$(1-0.32)/3 = 0.22$$

0.33 = mínimo valor posible de I , entonces para establecer 3 rangos:

$$0.33+0.22 = 0.55$$

$$0.56+0.22 = 0.78$$

$$0.78+0.22 = 1.00$$

Por tanto, los valores que puede adoptar I_{ij} se clasifican de la siguiente manera:

- $0.33 < I_{ij} \leq 0.55$ Poco significativo
- $0.56 < I_{ij} \leq 0.78$ Medianamente significativo
- $0.79 < I_{ij} \leq 1.00$ Significativo

⁶⁴ Los resultados se redondearon a 2 decimales.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	---

Para obtener el valor de los impactos por subfactor, factor ambiental, etapa y medio, se utilizan las siguientes ecuaciones:

1. Impacto de las actividades por Subfactor ambiental	Rango de Valoración para Impactos Positivos/Negativos	Calificación del impacto
$IASf = C (\Sigma I)/n$	$(+,-) 0.33 \text{ a } 0.55$	Poco Significativo
IASf Impacto de las Actividades por Subfactor ambiental C = Carácter (+) ó (-)	$(+,-) 0.56 \text{ a } 0.78$	Medianamente Significativo
I = valor del impacto en cada actividad n = número de interacciones calificadas	$(+,-) 0.79 \text{ a } 1.00$	Significativo

El rango de valoración y calificación de los impactos es el mismo para las valoraciones siguientes:

2. Impacto por Factor Ambiental $IFA = C (\Sigma IASf)/n$ IFA = Impacto por Factor Ambiental C = Carácter (+) ó (-) IASf = Impacto de las actividades en todos los subfactores del factor n = número de interacciones calificadas	3. Impacto por Medio (físico, biótico o socioeconómico) $IM = C (\Sigma IFA)/n$ IM = Impacto por Medio C = Carácter (+) ó (-) IFA = Impacto por Factor Ambiental de cada Medio n = número de interacciones calificadas
---	--

4. Impacto en el Medio Ambiente

$$IMA = C (\Sigma IM) / n$$

IMA= Impacto en el Medio Ambiente

C = Carácter (+) ó (-)

IM = Impacto por Medio

n = número de interacciones calificadas

5. Impacto por Etapa

$$IE = C (\Sigma IAe) / n$$

IE= Impacto por Etapa

C = Carácter (+) ó (-)

IAe= Impacto de las Actividades en cada Etapa

n = número de interacciones calificadas

V.1.2.2. Justificación de la metodología utilizada.

Como se mencionó, la metodología utilizada tiene la cualidad de utilizar dos índices: un Índice Básico (MED) que incorpora criterios fundamentales en la valoración de los impactos ambientales (Magnitud, Extensión, Duración), y un Índice Complementario (SAC), que valora aquéllos impactos que puedan causar Acumulación, Sinergia y/o Controversia.

Por tanto, el Índice Complementario ayuda a evitar soslayar los impactos que resultan más relevantes, ya que el valor del impacto resultante del Índice Básico es potenciado por el valor de los criterios complementarios. Así, los criterios básicos son los indispensables para definir una interacción, mientras que los criterios complementarios tienen aquello que puede complementar la definición del impacto, pero que pueden estar ausentes.

La metodología original de Bojórquez et. al., califica las variables en una escala ordinal del 0 al 9 (nulo=0, nulo a bajo=1, muy bajo=2, bajo=3, bajo a moderado=4, moderado=5, moderado a alto=6, alto=7, muy alto=8, extremadamente alto=9). Asimismo, se clasifica la significancia del impacto en cuatro clases: bajo (0-0.25), moderado (0.26–0.49), alto (0.50–0.74) y muy alto (0.75–1.00). En el presente trabajo se optó por modificar la metodología de Bojórquez por las siguientes razones:

- La escala ordinal utilizada se reduce sólo a tres valores para los casos del MED (1, 2 y 3) y a dos en el caso del SAC (0 si no se presenta la variable y 1 si está presente). Se consideró que para utilizar un rango de 9 valoraciones se debe contar forzosamente con datos cuantitativos, que permitan establecer límites precisos y sutiles entre un valor y el que le sigue. Cuando no se tienen dichos datos, entonces la valoración se vuelve subjetiva y tiende a perderse la calidad de la calificación.

- Al utilizar sólo tres valores para calificar las variables del MED y dos para el SAC, y además optar por asignar la cifra superior en el caso de incertidumbre, la significancia del impacto se protege en beneficio del ambiente.
- Dado que si se tuvieran valores de MED menores a 0.33 el impacto no existiría, se modificó también la clasificación de la significancia del impacto en tres clases, creadas a partir del valor mínimo que puede adoptar el Índice Básico: Poco significativo (0.33 a 0.55), Medianamente significativo (0.56–0.78) y Significativo (0.79–1.00).

V.2. Valoración y Caracterización de Impactos Ambientales Generados.

Como resultado de la identificación de los impactos ambientales efectuada, a continuación se presentan las matrices en donde se valoran los impactos ambientales que ocasionará el desarrollo del proyecto sobre los medios físico, biológico y aspectos socioeconómicos.

V.2.1. Matrices de calificación de impactos.

Se incluyen en las siguientes páginas.

Atmósfera	FACTOR	SUBFACTOR	CRITERIOS	Preparación del sitio y construcción					<i>promedio de la etapa</i>	Operación y Mantenimiento						<i>promedio de la etapa</i>
				Contratación de mano de obra	Generación de residuos sólidos y equipos y vehículos	Manejo de Maquinaria, equipo y vehículos	Despalme	Trazo, nivelación, excavaciones, rellenos,		Contratación de mano de obra	Generación de residuos sólidos y líquidos	Recepción, almacenamiento y suministro de gas L.P.	Operación de la Terminal Marítima	Ventos de seguridad de las instalaciones	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos Mantto	
	+	-		-												
	M			1.00							3.00					
	E			1.00							2.00					
	D			1.00							1.00					
	S			0.00							0.00					
	A			0.00							0.00					
	C			0.00							2.00					
	T			2.00							2.00					
	MED	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00		0.04	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	
	SAC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	
	I	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00	
	calif															0.13
	G	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	
	calif															
								0.01								

Manifestación de Impacto Ambiental

Suelo		Factor		Subfactor		Criterios		Preparación del sitio y construcción		Operación y Mantenimiento			
Características	+,-	-	-	Contratación de mano de obra	Generación de residuos sólidos y líquidos	Manejo de Maquinaria, equipo y vehículos	Despalme	Trazo, nivelación, excavaciones, rellenos,	Instalación de Esferas de almacenamiento	promedio de la etapa			
	M	1.00	1.00							0.00	0.42	0.42	0.00
	E	1.00	1.00							0.00	0.00	0.00	0.00
	D	1.00	1.00							0.00	0.00	0.00	0.00
	S	0.00	0.00							0.00	0.00	0.00	0.00
	A	1.00	1.00							0.00	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00							0.00	0.00	0.00	0.00
	T	1.00	1.00							1.00	1.00	1.00	1.00
	MED	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.42	0.00
	SAC	0.00	0.33	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	I	0.00	0.40	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.42	0.00
	calif									0.13			
	G	0.00	0.26	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.28	0.00
	calif												0.21
								0.09					

Vegetación		Factor		Subfactor		Criterios		Preparación del sitio y construcción		Operación y Mantenimiento			
Tipos de vegetación	+,-	-	-	Contratación de mano de obra	Generación de residuos sólidos y líquidos	Manejo de Maquinaria, equipo y vehículos	Despalme	Trazo, nivelación, excavaciones, rellenos,	Instalación de Esferas de almacenamiento	promedio de la etapa			
	M	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	0.00	0.25	0.25	0.00
	E	1.00	1.00	1.00						0.00	0.33	0.00	0.00
	D	1.00	1.00	1.00						0.00	0.40	0.25	0.00
	S	0.00	0.00	0.00						0.00	0.00	0.00	0.00
	A	0.00	0.00	0.00						0.00	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00						0.00	0.00	0.00	0.00
	T	1.00	1.00	1.00						0.00	1.00	1.00	1.00
	MED	0.00	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00
	SAC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00
	I	0.00	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.25	0.00
	calif									0.13			
	G	0.00	0.17	0.17	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	0.17	0.00
	calif												0.11
								0.08					

	FACTOR	SUBFACTOR	CRITERIOS	Preparación del sitio y construcción				<i>promedio de la etapa</i>	Operación y Mantenimiento						<i>promedio de la etapa</i>	
				Contratación de mano de obra	Generación de residuos sólidos y líquidos	Manejo de Maquinaria, equipo y vehículos	Despalme		Trazo, nivelación, excavaciones, rellenos,	Instalación de Esferas de almacenamiento	Contratación de mano de obra	Generación de residuos sólidos y líquidos	Recepción, almacenamiento y suministro de gas LP.	Operación de la Terminal Marina	Ventos de seguridad de las instalaciones	
	Hábitat y Distribución	+,-	-	-					-							
		M	1.00	1.00					1.00							
		E	1.00	1.00					1.00							
		D	1.00	1.00					1.00							
		S	0.00	0.00					0.00							
		A	0.00	0.00					0.00							
		C	0.00	0.00					0.00							
		T	1.00	1.00					1.00							
		MED	0.00	0.25	0.25	0.00	0.25	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		SAC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		I	0.00	0.25	0.25	0.00	0.25	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		calif								0.13						0.00
		G	0.00	0.17	0.17	0.00	0.17	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		calif								0.08						
	Fauna Terrestre	+,-	-	-					-							
		M	1.00	1.00					1.00							
		E	1.00	1.00					1.00							
		D	1.00	1.00					1.00							
		S	0.00	0.00					0.00							
		A	0.00	0.00					0.00							
		C	0.00	0.00					0.00							
		T	1.00	1.00					1.00							
		IB	0.00	0.25	0.25	0.00	0.25	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		IC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		I	0.00	0.25	0.25	0.00	0.25	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		calif								0.13						0.00
		G	0.00	0.17	0.17	0.00	0.17	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		calif								0.08						
	Especies comerciales y de interés	+,-	-	-					-							
		M	1.00	1.00					1.00							
		E	1.00	1.00					1.00							
		D	1.00	1.00					1.00							
		S	0.00	0.00					0.00							
		A	0.00	0.00					0.00							
		C	0.00	0.00					0.00							
		T	1.00	1.00					1.00							
		IB	0.00	0.25	0.25	0.00	0.25	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		IC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		I	0.00	0.25	0.25	0.00	0.25	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		calif								0.13						0.00
		G	0.00	0.17	0.17	0.00	0.17	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		calif								0.08						

Manifestación de Impacto Ambiental

Población		Factor		Subfactor		Criterios		Preparación del sitio y construcción				Operación y Mantenimiento							
		Empleo	Medioambiente	Contratación de mano de obra	Generación de residuos sólidos y líquidos	Manejo de Maquinaria, equipo y vehículos	Despalme	Trazo, nivelación, excavaciones, rellenos,	Instalación de Esferas de almacenamiento			Contratación de mano de obra	Generación de residuos sólidos y líquidos	Recepción, almacenamiento y suministro de gas L.P.	Operación de la Terminal Marina	Ventos de seguridad de las instalaciones	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos Manto		
+	-	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+		
M	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00						3.00	3.00	3.00	3.00		3.00		
E	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00						3.00	3.00	3.00	3.00		3.00		
D	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00						3.00	3.00	3.00	3.00		3.00		
S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						1.00	1.00	1.00	1.00		1.00		
A	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						0.00	0.00	0.00	0.00		0.00		
C	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00						1.00	1.00	1.00	1.00		1.00		
T																			
MED	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50						0.75	0.75	0.75	0.75	0.00	0.75		
SAC	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33						0.67	0.67	0.67	0.67	0.00	0.67		
I	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63						0.91	0.91	0.91	0.91	0.00	0.91		
calif												0.63							0.76
G	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63						0.91	0.91	0.91	0.91	0.00	0.91		
calif																			
												0.63							

Actividades productivas		Factor		Subfactor		Criterios		Preparación del sitio y construcción				Operación y Mantenimiento							
		Industria	Medioambiente	Contratación de mano de obra	Generación de residuos sólidos y líquidos	Manejo de Maquinaria, equipo y vehículos	Despalme	Trazo, nivelación, excavaciones, rellenos,	Instalación de Esferas de almacenamiento			Contratación de mano de obra	Generación de residuos sólidos y líquidos	Recepción, almacenamiento y suministro de gas L.P.	Operación de la Terminal Marina	Ventos de seguridad de las instalaciones	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos Manto		
+	-																		
M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00		
E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00		
D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00		
S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00		
A	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00		
C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00		
T																			
IB	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00		
IC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00		
I	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00		
calif												0.00							0.14
G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00		
calif												0.00							

V.2.2. Descripción de los impactos.

Los impactos ocasionados por el proyecto se describen por etapa, por subfactor ambiental y por cada actividad que causa el impacto. Se indica entre paréntesis el valor de la significancia del impacto.

ATMÓSFERA

Factor ambiental	Atmósfera
Subfactor	Calidad del aire
Etapa	Preparación del sitio y construcción
Acciones del proyecto	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos
Descripción de las acciones	Durante el periodo de preparación del sitio para la instalación de las cinco esferas de almacenamiento de gas L.P. anexas a la planta ya existente, se efectuarán movimientos de tierra, tránsito de vehículos y maquinaria. Estas actividades generan partículas suspendidas en el aire, además de emisiones de óxidos de azufre y de nitrógeno, hidrocarburos fraccionados y monóxido de carbono proveniente de la combustión interna de vehículos y maquinaria, lo cual influirá de manera negativa en la calidad del aire.
Carácter del Impacto	Adverso; dado que demerita la calidad del aire, al aumentar la concentración de los contaminantes citados.
Magnitud del Impacto	Moderada, en virtud de que no sobrepasará el 50% del valor límite de las normas de calidad del aire ambiental.
Extensión del proyecto	Se considera de extensión local, dado que la dispersión ocasionada por los vientos pueda afectar, como máximo 500 m fuera del sitio del proyecto.
Duración del Impacto	Corta, dado que se generará únicamente mientras se desarrolla la actividad.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos con los impactos de otras actividades desarrolladas en la zona.
Acumulación	No se consideran efectos acumulativos
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	No significativo

Factor ambiental	Atmósfera
Subfactor	Calidad del aire
Etapa	Operación y mantenimiento
Acciones del proyecto	Recepción, almacenamiento y suministro de gas L. P.
Descripción de las acciones	Para esta etapa ya se contará con las cinco esferas adicionales de almacenamiento de gas L.P. El impacto se presentará en el supuesto y remoto caso de un siniestro en la Terminal, ya sea por una fuga o por un mal funcionamiento de algún equipo.
Carácter del Impacto	Adverso; dado que afectará la calidad del aire al incrementar la concentración de gases.
Magnitud del Impacto	Se considera que en el eventual y poco probable caso de que se presentará una fuga y explosión del gas L.P., sería un evento de una magnitud bastante considerable. Sin embargo la planta actualmente cuenta con un programa de prevención de accidentes, un plan de emergencia, y un sistema contra incendios y de enfriamiento de las esferas.
Extensión del proyecto	En el supuesto de un siniestro en las instalaciones de la Terminal Marítima,, se considera que la extensión del impacto directo, podría alcanzar un radio de afectación de cerca de un kilómetro, y los efectos se podrían ver a varios kilómetros de las instalaciones por acción del viento.
Duración del Impacto	Se considera que el impacto estaría latente durante toda la vida útil del proyecto, sin embargo en el eventual y remoto caso de un siniestro, este sería de corta duración y su efecto estaría reducido a un periodo corto de tiempo.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Acumulación	No se consideran efectos acumulativos
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	Poco significativo debido a que se acataran todas las medidas de seguridad para evitar posibles eventos catastróficos

SUELO

Factor ambiental	Suelo
Subfactor	Características físico-químicas
Etapa	Preparación del sitio y construcción
Acciones del proyecto	Generación de residuos sólidos y líquidos
Descripción de las acciones	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción para la ampliación de la capacidad en la Terminal de Almacenamiento, se generarán residuos sólidos y líquidos peligrosos y no peligrosos, que serán manejados en áreas adecuadas y bajo procedimientos que eviten derrames.
Carácter del Impacto	En caso de un manejo y disposición inadecuado de residuos, es factible que se presente contaminación al suelo dentro del área de afectación por lo que el impacto es adverso.
Magnitud del Impacto	Mínima en virtud de que se dispondrá de áreas específicas de maniobras, en las que el suelo estará debidamente protegido, reduciendo al mínimo la posibilidad de contaminación.
Extensión del proyecto	Puntual, dado que este manejo se realizará en áreas muy específicas dentro de los terrenos de la obra.
Duración del Impacto	Corta, debido a que la generación de residuos se producirá en más de un mes o menos de 1 año.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Acumulación	Se apreciará efectos acumulativos menores al 5%, en los sitios finales de disposición que la autoridad autoriza.
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	

Factor ambiental	Suelo
Subfactor	Características físico-químicas
Etapa	Preparación del sitio y construcción
Acciones del proyecto	Manejo de Maquinaria, equipo y vehículos
Descripción de las acciones	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del incremento de almacenamiento de la Terminal de Almacenamiento es necesario el manejo de maquinaria, equipo y vehículos.
Carácter del Impacto	En caso de un mal mantenimiento de la

	maquinaria, equipo o vehículos requeridos en la presente infraestructura, es factible que se presente contaminación al suelo dentro del área de afectación por lo que el impacto es adverso.
Magnitud del Impacto	Mínima en virtud de que se dispondrá de una estricta vigilancia en el mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos ocupados durante la implementación de la presente obra.
Extensión del proyecto	Puntual, dado que el uso de maquinaria, equipo y vehículos se realizará en áreas muy específicas dentro de los terrenos de la obra.
Duración del Impacto	Corta, debido a que la implementación de la obra se llevará a cabo en menos de 1 año.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Acumulación	No se espera acumulación
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	

Factor ambiental	Suelo
Subfactor	Características físico-químicas
Etapa	Operación y mantenimiento
Acciones del proyecto	Generación de residuos sólidos y líquidos
Descripción de las acciones	Durante la operación y mantenimiento de la Terminal de Almacenamiento de gas L.P., se están generando residuos sólidos y líquidos peligrosos y no peligrosos, por lo que puede haber derrames accidentales.
Carácter del Impacto	En caso de un manejo y disposición inadecuada de residuos, es factible que se presente una contaminación al suelo en el sitio de la Terminal de Almacenamiento de gas L.P. o fuera de ella, por lo que el impacto se evaluó como adverso.
Magnitud del Impacto	Mínima en virtud de que la empresa está realizando un correcto manejo, almacenamiento y disposición de residuos sólidos y líquidos no peligros y peligrosos, así como la construcción de recubrimiento y acabados de piso de concreto en las diferentes áreas de maniobras y mantenimiento producto de las diferentes etapas del proyecto. Contratarán empresas para el manejo y disposición de los residuos que cuente con los permisos de ley.
Extensión del proyecto	Local, dado que este manejo se realizará en

	áreas muy específicas dentro de los terrenos de la obra y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Amplia, porque se estarán generando a lo largo de la vida útil de la Terminal de Almacenamiento de gas L.P.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Acumulación	No se prevén efectos acumulativos
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	

Factor ambiental	Suelo
Subfactor	Características físico-químicas
Etapa	Operación y mantenimiento
Acciones del proyecto	Recepción, almacenamiento y suministro de gas L.P. a pipas tanque.
Descripción de las acciones	Durante toda la vida útil del proyecto habrá recepción, almacenamiento y suministro de gas L.P. a pipas tanque, por lo que pueden presentarse de manera accidental derrames al suelo de lubricantes o combustible de las pipas tanque.
Carácter del Impacto	En caso de un mantenimiento inadecuado de las pipas tanque, durante la recepción, almacenamiento y suministro de gas L.P., es factible que se presente contaminación al suelo en el sitio de la planta de gas L.P., por lo que el impacto se evaluó como adverso.
Magnitud del Impacto	Mínima en virtud de que la empresa realizará un correcto mantenimiento de las pipas tanque, además de que los pisos de concreto en las diferentes áreas de maniobras evitará al máximo contaminación en el suelo.
Extensión del proyecto	Local, dado que este manejo se realizará en áreas muy específicas dentro de los terrenos de la terminal.
Duración del Impacto	Amplia, porque se estarán generando a lo largo de la vida útil de la planta de gas L.P.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Acumulación	No se prevén efectos acumulativos
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	

Factor ambiental	Suelo
Subfactor	Características físico-químicas
Etapa	Operación y mantenimiento
Acciones del proyecto	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos para mantenimiento
Descripción de las acciones	Para las etapas de operación y mantenimiento de la presente obra se requerirá del manejo de maquinaria, equipo y vehículos.
Carácter del Impacto	En caso de un mal manejo de la maquinaria, equipo o vehículos requeridos en la operación y mantenimiento de la presente infraestructura, es factible que se presente un accidente que contamine el suelo y pueda cambiar las características del mismo, por lo que el impacto se evaluó como adverso.
Magnitud del Impacto	Mínima en virtud de que se dispondrá de una estricta vigilancia en el mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos ocupados durante la implementación de la presente obra.
Extensión del proyecto	Puntual, dado que el uso de maquinaria, equipo y vehículos se realizará en áreas muy específicas dentro de los terrenos de la obra.
Duración del Impacto	Amplia, debido a que la implementación de la obra se llevará a cabo a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Acumulación	No se aprecian efectos acumulativos
Importancia del componente	Importante
Significancia del impacto	

VEGETACIÓN

Factor ambiental	Vegetación
Subfactor	Tipos de vegetación
Etapa	Preparación del sitio y construcción
Acciones del proyecto	Generación de residuos sólidos y líquidos
Descripción de las acciones	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción de la presente infraestructura, se generarán residuos sólidos y líquidos peligrosos y no peligrosos, que serán manejados en áreas adecuadas y bajo procedimientos que eviten derrames.
Carácter del Impacto	En caso de un manejo y disposición inadecuado de residuos, es factible que se presente contaminación a la

	vegetación dentro del área de afectación por lo que el impacto es adverso.
Magnitud del Impacto	Mínima en virtud de que se dispondrá de áreas específicas de maniobras, reduciendo al mínimo la posibilidad de contaminación a la vegetación.
Extensión del impacto	Puntual, dado que este manejo se realizará en áreas muy específicas dentro de los terrenos de la obra.
Duración del Impacto	Corta, debido a que la generación de residuos se producirá en más de un mes o menos de 1 año.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Acumulación	Se apreciará efectos acumulativos menores al 15%, en los sitios finales de disposición que la autoridad autoriza.
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	bajo
Factor ambiental	Vegetación
Subfactor	Tipos de vegetación
Etapa	Preparación del sitio y construcción
Acciones del proyecto	Manejo de Maquinaria, equipo y vehículos
Descripción de las acciones	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción de la presente infraestructura es necesario el manejo de maquinaria, equipo y vehículos.
Carácter del Impacto	En caso de un mal mantenimiento de la maquinaria, equipo o vehículos requeridos en la presente infraestructura, es factible que se presente contaminación a la vegetación dentro del área de afectación por lo que el impacto es adverso.
Magnitud del Impacto	Mínima en virtud de que se dispondrá de una estricta vigilancia y control en el mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos ocupados durante la implementación de la presente obra.
Extensión del impacto	Puntual, dado que el uso de maquinaria, equipo y vehículos se realizará en áreas muy específicas dentro de los terrenos de la obra.
Duración del Impacto	Corta, debido a que la implementación de la obra se llevará a cabo en menos de 1 año.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Acumulación	No se aprecian efectos sinérgicos
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	baja

Factor ambiental	Vegetación
Subfactor	Tipos de vegetación
Etapa	Preparación del sitio y construcción

Acciones del proyecto	Desempalme
Descripción de las acciones	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción de la presente infraestructura se eliminará la capa vegetal en el área.
Carácter del Impacto	El impacto es adverso.
Magnitud del Impacto	Moderada en virtud de que afectará la vegetación pero sin alterar su viabilidad.
Extensión del impacto	Puntual, dado que se llevará a cabo en áreas muy específicas dentro de los terrenos de la obra.
Duración del impacto	Corta, debido a que la implementación de la obra se llevará a cabo en menos de 1 año.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Acumulación	No se aprecian efectos acumulativos
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	Bajo

Factor ambiental	Vegetación
Subfactor	Tipos de vegetación
Etapa	Preparación del sitio y construcción
Acciones del proyecto	Desempalme
Descripción de las acciones	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción de la presente infraestructura se eliminará la capa vegetal en el área.
Carácter del Impacto	El impacto es adverso.
Magnitud del Impacto	Baja en virtud de que afectará la vegetación que consiste en vegetación perturbada pero sin alterar su viabilidad.
Extensión del impacto	Puntual, dado que se llevará a cabo en áreas muy específicas dentro de los terrenos de la obra.
Duración del impacto	Corta, debido a que la implementación de la obra se llevará a cabo en menos de 1 año.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Acumulación	No se aprecian efectos acumulativos
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	Bajo

Factor ambiental	Vegetación
Subfactor	Tipos de vegetación
Etapa	Operación y mantenimiento
Acciones del proyecto	Generación de residuos sólidos y líquidos

Descripción de las acciones	Durante la operación y mantenimiento de la Terminal de Almacenamiento de gas L.P., se generan residuos sólidos y líquidos peligrosos y no peligrosos, por lo que pueden presentarse derrames accidentales que afecten a la vegetación.
Carácter del Impacto	En caso de un manejo y disposición inadecuada de residuos, es factible que se presente contaminación a la vegetación dentro del área o fuera de ella, por lo que el impacto se evaluó como adverso.
Magnitud del Impacto	Mínima en virtud de que la empresa realizará un correcto manejo, almacenamiento y disposición de residuos sólidos y líquidos no peligros y peligrosos, así como la construcción de recubrimiento y acabados de piso de concreto en las diferentes áreas de maniobras y mantenimiento producto de las diferentes etapas del proyecto. Contratarán empresas para el manejo y disposición de los residuos que cuente con los permisos de ley.
Extensión del impacto	Local, dado que este manejo se realizará en áreas muy específicas dentro de los terrenos de la obra y hasta 5 km.
Duración del Impacto	Amplia, porque se estarán generando a lo largo de la vida útil de la planta de gas L.P.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Acumulación	No se aprecian efectos acumulativos
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	

Factor ambiental	Vegetación
Subfactor	Tipos de vegetación
Etapa	Operación y mantenimiento
Acciones del proyecto	Recepción, almacenamiento y suministro de gas L.P. a pipas tanque.
Descripción de las acciones	Durante toda la vida útil del proyecto habrá recepción, almacenamiento y suministro de gas L.P. a pipas tanque, por lo que pueden presentarse de manera accidental fugas, que ocasionen percances mayores.
Carácter del Impacto	En caso de un manejo inadecuado en la recepción, almacenamiento y suministro de gas

	L.P. a las pipas tanque, es factible que se presente fugas en el sitio de la planta de gas L.P., por lo que el impacto se evaluó como adverso.
Magnitud del Impacto	Mínima en virtud de que la empresa realizará un correcto protocolo de seguridad para la recepción, almacenamiento y suministro de gas L.P. a pipas tanque.
Extensión del proyecto	Puntual, dado que este manejo se realizará en áreas muy específicas dentro de los terrenos de la obra.
Duración del Impacto	Amplia, porque se estarán generando a lo largo de la vida útil de la planta de gas L.P.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Acumulación	No se prevén efectos acumulativos
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	

FAUNA

Factor ambiental	Fauna terrestre
Subfactor	Hábitat y distribución
Etapa	Preparación del sitio y construcción
Acciones del proyecto	Generación de residuos sólidos Manejo de Maquinaria, equipo y vehículos Trazo, nivelación y excavaciones
Descripción de las acciones	El manejo inadecuado de los residuos sólidos, puede propiciar la proliferación de fauna nociva, lo cual afectaría de forma directa a la fauna local al ser desplazada. El manejo de la maquinaria y equipos en general, provoca por imprudencia y falta de pericia de los operadores, el atropellamiento de las distintas especies de fauna. El trazo y nivelación afectará las madrigueras de aquellas especies que aún quedan y sobre viven en los terrenos que serán utilizados para el presente proyecto.
Carácter del Impacto	En todos los casos el impacto que se produce es adverso.
Magnitud del Impacto	Se considera una magnitud baja, debido a que los ecosistemas de la región se encuentran fuertemente afectados como resultado de la

	trasformación del hábitat como consecuencia de las actividades pecuarias, e industrielas.
Extensión del impacto	Puntual, dado que el uso de maquinaria, equipo y vehículos se realizará en áreas muy específicas dentro de los terrenos de la obra.
Duración del Impacto	Corta, debido a que la implementación de la obra se llevará a cabo en menos de 1 año.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Acumulación	No se aprecian efectos sinérgicos
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	baja

Factor ambiental	Fauna terrestre
Subfactor	Especies comerciales y de interés cinegético
Etapa	Preparación del sitio y construcción
Acciones del proyecto	Generación de residuos sólidos Manejo de Maquinaria, equipo y vehículos Trazo, nivelación y excavaciones
Descripción de las acciones	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción de la presente infraestructura es necesario el manejo de maquinaria, equipo y vehículos.
Carácter del Impacto	En caso de un mal mantenimiento de la maquinaria, equipo o vehículos requeridos en la presente infraestructura, es factible que se presente contaminación a la vegetación dentro del área de afectación por lo que el impacto es adverso.
Magnitud del Impacto	Mínima en virtud de que se dispondrá de una estricta vigilancia y control en el mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos ocupados durante la implementación de la presente obra.
Extensión del impacto	Puntual, dado que el uso de maquinaria, equipo y vehículos se realizará en áreas muy específicas dentro de los terrenos de la obra.
Duración del Impacto	Corta, debido a que la implementación de la obra se llevará a cabo en menos de 1 año.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Acumulación	No se aprecian efectos sinérgicos
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	baja

POBLACION

Factor ambiental	Población
Subfactor	Empleo
Etapa	Preparación del sitio y construcción
Acciones del proyecto	Contratación de mano de obra
Descripción de las acciones	Para la preparación del sitio y construcción de la infraestructura necesaria para incrementar la capacidad de almacenamiento en la Terminal Marítima de gas L.P. es necesario la contratación de personal que desarrolle las diferentes actividades inherentes al proyecto.
Carácter del Impacto	Positivo, ya que incrementa el empleo y con esto otorga la posibilidad de incrementar la satisfacción de necesidades e incentivar los niveles de consumo y con ello activar el multiplicador favoreciendo la propensión marginal a consumir.
Magnitud del Impacto	Máxima, uno de los problemas más serios a los que se enfrenta la economía mexicana y en particular el municipio de Tuxpan es la generación de nuevos empleos, el suministro de gas L.P. permite desarrollar áreas productivas, las cuales generan empleo.
Extensión del proyecto	Local, se prevé que la contratación de personal radique en la localidad.
Duración del Impacto	Corta, debido a que la generación de empleos durante esta etapa será menos de 1 año.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Acumulación	No se consideran efectos acumulativos
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	

Factor ambiental	Población
Subfactor	Empleo
Etapa	Preparación del sitio y construcción
Acciones del proyecto	Generación de residuos sólidos y líquidos.
Descripción de las acciones	El manejo y contención de los residuos sólidos y líquidos peligrosos y no peligrosos derivados por la preparación del sitio se llevará a cabo por personal especializado en dichas acciones.
Carácter del Impacto	Positivo, ya que incrementa el empleo y con esto otorga la posibilidad de incrementar la

	satisfacción de necesidades e incentivar los niveles de consumo y con ello activar el multiplicador favoreciendo la propensión marginal a consumir.
Magnitud del Impacto	Máxima, uno de los problemas más serios a los que se enfrenta la economía mexicana y en particular el municipio de Tuxpan es la generación de nuevos empleos, el suministro de gas L.P. permite desarrollar áreas productivas, las cuales generan empleo.
Extensión del proyecto	Local, se prevé que la contratación de personal radique en la localidad.
Duración del Impacto	Corta, debido a que la generación de empleos durante esta etapa será menos de 1 año.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Acumulación	No se consideran efectos acumulativos
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	

Factor ambiental	Población
Subfactor	Empleo
Etapa	Preparación del sitio y construcción
Acciones del proyecto	Manejo de Maquinaria, equipo y vehículos.
Descripción de las acciones	Para la preparación del sitio y construcción del proyecto es necesaria la contratación de personal que maneje la maquinaria, equipo y vehículos requeridos para dichas actividades.
Carácter del Impacto	Positivo, ya que incrementa el empleo y con esto otorga la posibilidad de incrementar la satisfacción de necesidades e incentivar los niveles de consumo y con ello activar el multiplicador favoreciendo la propensión marginal a consumir.
Magnitud del Impacto	Máxima, uno de los problemas más serios a los que se enfrenta la economía mexicana y en particular el municipio de Tuxpan es la generación de nuevos empleos, el suministro de gas L.P. permite desarrollar áreas productivas, las cuales generan empleo.
Extensión del proyecto	Local, se prevé que la contratación de personal radique en la localidad.

Duración del Impacto	Corta, debido a que la generación de empleos durante esta etapa será menos de 1 año.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Acumulación	No se consideran efectos acumulativos
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	

Factor ambiental	Población
Subfactor	Empleo
Etapa	Preparación del sitio y construcción
Acciones del proyecto	Despalme
Descripción de las acciones	Se requerirá de la contratación de personal que corte y retire la capa superior del terreno durante la preparación del sitio.
Carácter del Impacto	Positivo, ya que incrementa el empleo y con esto otorga la posibilidad de incrementar la satisfacción de necesidades e incentivar los niveles de consumo y con ello activar el multiplicador favoreciendo la propensión marginal a consumir.
Magnitud del Impacto	Máxima, uno de los problemas más serios a los que se enfrenta la economía mexicana y en particular el municipio de Tuxpan es la generación de nuevos empleos, el suministro de gas L.P. permite desarrollar áreas productivas, las cuales generan empleo.
Extensión del proyecto	Local, se prevé que la contratación de personal radique en la localidad.
Duración del Impacto	Corta, debido a que la generación de empleos durante esta etapa será menos de 1 año.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Acumulación	No se consideran efectos acumulativos
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	

Factor ambiental	Población
Subfactor	Empleo
Etapa	Preparación del sitio y construcción
Acciones del proyecto	Trazo, nivelación, excavaciones y rellenos.
Descripción de las acciones	Para llevar a cabo el trazo, nivelación, excavaciones y rellenos en el área de afectación, será necesario la contratación de

	personal que lleve a cabo estas actividades.
Carácter del Impacto	Positivo, ya que incrementa el empleo y con esto otorga la posibilidad de incrementar la satisfacción de necesidades e incentivar los niveles de consumo y con ello activar el multiplicador favoreciendo la propensión marginal a consumir.
Magnitud del Impacto	Máxima, uno de los problemas más serios a los que se enfrenta la economía mexicana y en particular el municipio de Tuxpan es la generación de nuevos empleos, el suministro de gas L.P. permite desarrollar áreas productivas, las cuales generan empleo.
Extensión del proyecto	Local, se prevé que la contratación de personal radique en la localidad.
Duración del Impacto	Corta, debido a que la generación de empleos durante esta etapa será menos de 1 año.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Acumulación	No se consideran efectos acumulativos
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	

Factor ambiental	Población
Subfactor	Empleo
Etapa	Preparación del sitio y construcción
Acciones del proyecto	Instalación de Esferas de almacenamiento.
Descripción de las acciones	La instalación de esferas de almacenamiento se llevará a cabo mediante el empleo de personal especializado en el tema.
Carácter del Impacto	Positivo, ya que incrementa el empleo y con esto otorga la posibilidad de incrementar la satisfacción de necesidades e incentivar los niveles de consumo y con ello activar el multiplicador favoreciendo la propensión marginal a consumir.
Magnitud del Impacto	Máxima, uno de los problemas más serios a los que se enfrenta la economía mexicana y en particular el municipio de Tuxpan es la generación de nuevos empleos, el suministro de gas L.P. permite desarrollar áreas productivas, las cuales generan empleo.
Extensión del proyecto	Local, se prevé que la contratación de personal

	radique en la localidad.
Duración del Impacto	Corta, debido a que la generación de empleos durante esta etapa será menos de 1 año.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Acumulación	No se consideran efectos acumulativos
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	

Factor ambiental	Población
Subfactor	Empleo
Etapa	Operación y mantenimiento
Acciones del proyecto	Contratación de mano de obra
Descripción de las acciones	Todas las actividades inherentes en la operación y mantenimiento de personal requerirán de personal empleado para tales actividades. Esta contratación ayudará a dar oportunidades de trabajo a varias familias mejorando la economía local.
Carácter del Impacto	Positivo, ya que incrementa el empleo y con esto otorga la posibilidad de incrementar la satisfacción de necesidades e incentivar los niveles de consumo y con ello activar el multiplicador favoreciendo la propensión marginal a consumir.
Magnitud del Impacto	Máxima, uno de los problemas más serios a los que se enfrenta la economía mexicana y en particular el municipio de Tuxpan es la generación de nuevos empleos, el suministro de gas L.P. permite desarrollar áreas productivas, las cuales generan empleo.
Extensión del proyecto	Local, se prevé que la contratación de personal radique en la localidad.
Duración del Impacto	Amplia por su duración mayor a cinco años.
Sinergia	Se consideran efectos sinérgicos medios al influir en forma exponencial a los sectores económicos.
Acumulación	No se consideran efectos acumulativos
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	

Factor ambiental	Población
Subfactor	Empleo

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	---

Etapa	Operación y mantenimiento
Acciones del proyecto	Generación de residuos sólidos y líquidos
Descripción de las acciones	El manejo y contención de los residuos sólidos y líquidos peligrosos y no peligrosos derivados por la preparación del sitio se llevará a cabo por personal especializado en dichas acciones.
Carácter del Impacto	Positivo, ya que incrementa el empleo y con esto otorga la posibilidad de incrementar la satisfacción de necesidades e incentivar los niveles de consumo y con ello activar el multiplicador favoreciendo la propensión marginal a consumir.
Magnitud del Impacto	Máxima, uno de los problemas más serios a los que se enfrenta la economía mexicana y en particular el municipio de Tuxpan es la generación de nuevos empleos, el suministro de gas L.P. permite desarrollar áreas productivas, las cuales generan empleo.
Extensión del proyecto	Local, se prevé que la contratación de personal radique en la localidad.
Duración del Impacto	Amplia por su duración mayor a cinco años.
Sinergia	Se consideran efectos sinérgicos medios al influir en forma exponencial a los sectores económicos.
Acumulación	No se consideran efectos acumulativos
Importancia del componente	Relevante
Significación del impacto	

Factor ambiental	Población
Subfactor	Empleo
Etapa	Operación y mantenimiento
Acciones del proyecto	Recepción, almacenamiento y suministro de gas L.P. a pipas tanque
Descripción de las acciones	El manejo del combustible que deriva en la recepción, almacenamiento y suministro requiere de personal, para efectuar estas acciones. Además de contribuir al desarrollo regional incrementando el consumo de gas natural fortaleciendo este sector energético.
Carácter del Impacto	Positivo, ya que incrementa el empleo y con esto otorga la posibilidad de incrementar la satisfacción de necesidades e incentivar los niveles de consumo y con ello activar el

	multiplicador favoreciendo la propensión marginal a consumir.
Magnitud del Impacto	Máxima, uno de los problemas más serios a los que se enfrenta la economía mexicana y en particular el municipio de Tuxpan es la generación de nuevos empleos, el suministro de gas L.P. permite desarrollar áreas productivas, las cuales generan empleo.
Extensión del proyecto	Local, se prevé que la contratación de personal radique en la localidad.
Duración del Impacto	Amplia por su duración mayor a cinco años.
Sinergia	Se consideran efectos sinérgicos medios al influir en forma exponencial a los sectores económicos.
Acumulación	No se consideran efectos acumulativos
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	

Factor ambiental	Población
Subfactor	Empleo
Etapa	Operación y mantenimiento
Acciones del proyecto	Operación de la Terminal Marina
Descripción de las acciones	Es necesario de personal capacitado para llevar a cabo la operación de la Terminal Marina.
Carácter del Impacto	Positivo, ya que incrementa el empleo y con esto otorga la posibilidad de incrementar la satisfacción de necesidades e incentivar los niveles de consumo y con ello activar el multiplicador favoreciendo la propensión marginal a consumir.
Magnitud del Impacto	Máxima, uno de los problemas más serios a los que se enfrenta la economía mexicana y en particular el municipio de Tuxpan es la generación de nuevos empleos, el suministro de gas L.P. permite desarrollar áreas productivas, las cuales generan empleo.
Extensión del proyecto	Local, se prevé que la contratación de personal radique en la localidad.
Duración del Impacto	Amplia por su duración mayor a cinco años.
Sinergia	Se consideran efectos sinérgicos medios al influir en forma exponencial a los sectores económicos.

Acumulación	No se consideran efectos acumulativos
Importancia del componente	Relevante
Significancia del impacto	

Factor ambiental	Población
Subfactor	Empleo
Etapa	Operación y mantenimiento
Acciones del proyecto	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos para mantenimiento
Descripción de las acciones	Durante toda la vida útil del proyecto es necesario el uso de maquinaria, equipo y vehículos que serán manipulados por personal contratados para dicha función.
Carácter del Impacto	Positivo, ya que incrementa el empleo y con esto otorga la posibilidad de incrementar la satisfacción de necesidades e incentivar los niveles de consumo y con ello activar el multiplicador favoreciendo la propensión marginal a consumir.
Magnitud del Impacto	Máxima, uno de los problemas más serios a los que se enfrenta la economía mexicana y en particular el municipio de Tuxpan es la generación de nuevos empleos, el suministro de gas L.P. permite desarrollar áreas productivas, las cuales generan empleo.
Extensión del proyecto	Local, se prevé que la contratación de personal radique en la localidad.
Duración del Impacto	Amplia por su duración mayor a cinco años.
Sinergia	Se consideran efectos sinérgicos medios al influir en forma exponencial a los sectores económicos.
Acumulación	Se consideran efectos sinérgicos medios al influir en forma exponencial a los sectores económicos.
Importancia del componente	No se consideran efectos acumulativos
Significancia del impacto	

SOCIOECONÓMICO

Factor ambiental	Socioeconómico
Subfactor	Industria
Etapa	Operación y mantenimiento
Acciones del proyecto	Operación de la Terminal Marina
Descripción de las acciones	Durante la etapa de operación y mantenimiento se llevará a cabo el abastecimiento de combustible, lo cual fortalece a la prestación de servicios.
Carácter del Impacto	Positivo, incrementa el índice de atractibilidad industrial por la disponibilidad de energía.
Magnitud del Impacto	Alta, en el municipio de Tuxpan la principal actividad es la del comercio por lo que resulta importante incentivar este sector económico, así que el cambio en este pese a ser positivo no cambia con la estructura del sector.
Extensión del proyecto	A gran escala, dada la interconectividad con el resto del país.
Duración del Impacto	Amplia ya que este tiene una duración de más de cinco años.
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Acumulación	No se consideran efectos acumulativos
Importancia del componente	Relevante
Significancia del Impacto	Significativo

V.2.3. Resumen de los Impactos.

En los siguientes cuadros se presenta un resumen de la valoración de los impactos presentados por subfactor, por factor, por etapas y por factor, por etapas y por medio, por medio y global.

Calificación del impacto por subfactor. I = Impacto. (-) = Adverso. (+) = Benéfico. Poco Sig. = Poco Significativo. Med. = Medianamente Significativo. Signif. = Significativo.

Factor	Subfactor	I (-)	Calificación I (-)	I (+)	Calificación I (+)
MEDIO FÍSICO					
Atmósfera	Calidad del aire	0.09	Poco Signif.		
	Ruido	0.00	Sin impacto		

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	--

Suelo	Características	0.17	Med. Signif.		
	Uso	0.00	Sin impacto		
Aguas superficiales	Calidad	0.00	Sin impacto		
	Patrones de drenaje	0.00	Sin impacto		
Aguas subterráneas	Volumen y recarga	0.00	Sin impacto		
MEDIO BIÓTICO					
Vegetación	Tipo de vegetación	0.12	Poco Signif.		
	Especies protegidas	0.00	Sin impacto		
Fauna	Hábitat y Distribución	0.06	Poco Signif.		
	Especies comerciales y de interés cinegético	0.06	Poco Signif.		
	Especies protegidas	0.00	Sin impacto		
MEDIO SOCIOECONÓMICO					
Población	Empleo			0.69	Med. Signif.
	Servicios urbanos	0.00	Sin impacto		
	Salud (Riesgo de accidentes)	0.00	Sin impacto		
Infraestructura	Vías de comunicación	0.00	Sin impacto		
Actividades productivas	Agricultura y ganadería	0.00	Sin impacto		
	Comercio	0.00	Sin impacto		
	Industria	0.07		1	Poco Signif.

V.3. Impactos residuales.

Estos impactos serán discutidos en el capítulo VII, donde se planteará el escenario resultante después de la aplicación de las medidas.

V.4. Impactos acumulativos.

No se identificaron impactos acumulativos

Es importante mencionar, que actualmente, la Terminal Marítima de grupo TOMZA, cuenta con seis esferas de almacenamiento de gas L.P., por lo cual ya se afectó la zona de proyecto cuando se hicieron las instalaciones de la actual Terminal.

Asimismo, en el improbable caso de ocurrir un incendio durante la descarga, almacenamiento y carga de gas L.P. en autotanques, se presentarían impactos que pudieran constituirse como impactos acumulativos. Se recuerda que con las medidas de diseño, seguridad y monitoreo de la operación del proyecto, es prácticamente imposible que se presente un siniestro.

V.5. CONCLUSIONES.

Las evaluaciones realizadas en los apartados anteriores, muestran las afectaciones o beneficios que sufrirán los diferentes componentes ambientales, derivado de la implementación del proyecto. Se observa que son pocos los impactos negativos significativos; no existen impactos significativo, los impactos identificados son medianamente o poco significativos. La mayoría son de corta duración, de extensión local y es posible aplicarles medidas de mitigación, prevención y/o compensación, de modo que considerando éstas el impacto será aún menor, como se analiza en el capítulo VII de esta Manifestación.

El impacto más fuerte se presentaría en el caso poco probable de ocurrir una fuga de gas que provocara un incendio, por los contaminantes que se liberarían a la atmósfera. Sin embargo, bajo los altos estándares de construcción y operación del proyecto, es casi imposible que llegue a ocurrir.

De lo anterior se puede concluir que el proyecto no afectará la estructura y funcionamiento de ningún componente natural, que se mantendrá la dinámica que ya existe, sin que el proyecto constituya una fuente de cambio relevante en los medios físico y biótico. Las afectaciones derivadas de las actividades del proyecto tienen medidas de prevención, mitigación y/o compensación con las que los impactos incluso pueden llegar a anularse. Por lo tanto, los beneficios socioeconómicos no ocurrirán a costa de afectaciones ambientales que comprometan o afecten las propiedades o funciones de ningún elemento físico o biótico del ambiente. Esto será así en gran parte, debido a que se han planteado las mejores alternativas de diseño, construcción y ubicación, para que el proyecto resulte lo menos impactante posible al ambiente y se obtengan los mayores beneficios económicos y sociales en la zona.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Uno de los criterios utilizados para la evaluación cuantitativa de los impactos adversos identificados en el proyecto es la aplicación de una medida de mitigación. De tal forma que la eficiencia de las medidas de mitigación es evaluada, entonces, observando la magnitud en la reducción del significado de un impacto.

Las medidas de mitigación son el “conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas”⁶⁵. Asimismo, incluye la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y terminación).⁶⁶

Las medidas de mitigación pueden incluir una o varias de las acciones alternativas siguientes:

- Evitar el impacto total, al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
- Minimizar los impactos al limitar la magnitud del proyecto o modificar procesos y diseños del mismo.
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.
- Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo, por la implementación de acciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto
- Compensar el impacto producido, por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

De esta forma y para fines del presente proyecto, de acuerdo al enfoque y acción al que están dirigidas, se clasificaron las medidas de mitigación en tres grupos (Tabla VI.1.1.).

⁶⁵ Diario Oficial de la Federación, 2000. **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**. Publicado el martes 30 de mayo del 2000, pág. 52.

⁶⁶ CPEHS, 1990. **Manual básico de Evaluación de Impacto en el Ambiente y la Salud**. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. OPS-OMS. México 198 p.

TIPOLOGÍA DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Tipo de Medida	Descripción
<i>Medidas de prevención (Pr)</i>	Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.
<i>Medidas de atenuación o mitigación (Mi)</i>	Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos; tales medidas se diferencian de las de control, en que éstas siempre tienden a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de control sólo lo regulan para que no aumente el impacto en el ambiente. Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre un proyecto o de una actividad del proyecto, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas (por ejemplo, si se emplea cierto método de construcción o no, con lo cual se puede resolver por la opción menos impactante al ambiente. Otras medidas de mitigación tienen relación con el rescate del medio que puede ser afectado, como por ejemplo el trasplante de organismos.
<i>Medidas de compensación (Cp)</i>	Un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesario aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas, son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

IDENTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Al igual que en la identificación y descripción de los impactos ambientales, las medidas de mitigación surgen como parte del proceso de evaluación ambiental de un proyecto. Considerando las características del proyecto y del medio ambiente, es posible identificar aquellos elementos del ambiente donde los impactos adversos pueden ser prevenidos, mitigados, o en su caso, compensados.

Tales medidas están dirigidas a actuar sobre los impactos generados hacia los componentes ambientales.

Las medidas de carácter preventivo, las cuales son las que presentan una mayor frecuencia en este estudio, están dirigidas a reprimir, en la medida de lo posible, cualquier acción que pueda afectar adversamente un recurso o atributo ambiental, y las cuales generalmente presentan un grado de eficiencia alta, pues su correcta y oportuna aplicación, podrían reducir significativamente los impactos. Por ejemplo, entre las medidas preventivas propuestas para el presente proyecto tenemos

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	--

el empleo de sanitarios portátiles y la aplicación de un programa de manejo de residuos, tales actividades, podrían reducir totalmente los impactos generados hacia el componente suelo y calidad del aire por la acción de la contaminación generada en caso de que no existieran en el sitio contenedores adecuados para los residuos generados por los trabajadores.

Por su parte, la aplicación de medidas de mitigación, implica limitar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto adverso, tal es el caso de las actividades dirigidas al mantenimiento de maquinaria y vehículos, pues al tratarse de máquinas de combustión es inevitable la emisión de gases, sin embargo, su aplicación podría reducir los niveles de emisión, de forma tal que se cumpla con lo establecido en la normatividad aplicable

Finalmente, las medidas de tipo compensatorio, comprenden actividades dirigidas a la rehabilitación y/o reemplazamiento de un recurso afectado, están enfocados a rectificar los impactos adversos a través de la reparación o mejoramiento del recurso afectado, para mejorar atributos específicos como son productividad biológica y hábitat de la vida silvestre.

Es importante mencionar que para evitar los impactos, es necesario eliminar actividades que puedan resultar en impactos adversos en ciertos tipos de recursos o áreas consideradas como ambientalmente sensibles. Este enfoque es el más apropiado en las fases iniciales de la planeación del proyecto, y es considerado en general, como el más importante de las medidas de mitigación.

VI.1. Programa de manejo ambiental.

De acuerdo con el análisis realizado, se concluye que el proyecto en su ampliación de la capacidad de almacenamiento, no generará impactos ambientales adversos que pudieran modificar la dinámica del ecosistema. Únicamente en el supuesto de la ocurrencia de un siniestro, donde se podría afectar más allá del predio donde se ubica el proyecto y alcanzar áreas más amplias, es que se podrían presentar afectaciones de tipo local. Sin embargo, se cuenta con sistema contra incendios, programas de mantenimiento y planes para atender emergencias que permiten garantizar: Primero, la improbable ocurrencia de estos eventos. Segundo, para el caso de presentarse, la rápida reacción para contener y atender cualquier contingencia.

Asimismo, se propone el seguimiento de las actividades del proyecto mediante la ejecución de un “Programa de manejo ambiental”.

El **objetivo general** del “Programa de manejo ambiental”, es el dar seguimiento a cada una de las medidas por implementar para la prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales asociados al proyecto, con el propósito de minimizar las afectaciones hacia las áreas aledañas al proyecto, así como la protección de los ecosistemas que se ubican dentro del área de influencia del proyecto.

Es importante señalar que el Programa Interno de Supervisión Ambiental es la herramienta fundamental para garantizar el cumplimiento de todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la presente manifestación.

A continuación se presentan las fichas técnicas de las medidas propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Factor ambiental	Suelo
Subfactor	Cambio de las características físico-químicas.
Etapa	Preparación del sitio y construcción
Acciones del proyecto	-Generación de residuos, sólidos y líquidos -Manejo de Maquinaria, equipo y vehículos
Carácter del impacto	Negativo
Medida de prevención	

El riesgo de derrames y contaminación de suelos debe ser prevenido adoptando una serie de cuidados y procedimientos en las operaciones con aceites, combustibles y materiales peligrosos, abarcando el almacenamiento, transporte, abastecimiento de maquinaria y vehículos, manejo de residuos, así como la recepción, almacenamiento y suministro de gas L.P. a pipas tanque. Se debe estar preparado para enfrentar la ocurrencia de derrames y contaminación accidental de suelos. Se deberán atender también las recomendaciones generales para el tratamiento de residuos sólidos y de hidrocarburos mencionados en este documento.

La NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 señala los límites máximos permisibles de contaminación por hidrocarburos, además de que existen algunos preceptos dentro de la LGEEPA en donde se señalan técnicas de remediación como métodos de control por contaminación del suelo.

En caso de contaminación del recurso suelo por derrame de hidrocarburos, se deberá evitar la expansión de dicho derrame, así mismo se debe remover la parte afectada para que se le dé el tratamiento pertinente o sea desecharlo en lugares especiales como marca el reglamento vigente (el suelo contaminado se debe considerar un residuo peligroso y por lo tanto se le deberá dar tratamiento como tal).

De igual forma se deben atender las siguientes recomendaciones para evitar la contaminación de los suelos:

- La recarga de combustible de vehículos, se deberá de llevar a cabo en estaciones de servicio destinadas para ello en los centros urbanos más cercanos.
- Si la recarga de combustible se tiene que hacer cerca del área del proyecto, ésta se deberá realizar dentro del área de instalaciones provisionales, éste deberá ser el mismo durante el tiempo que dure la obra. Para prevenir un posible derrame, el área de manipulación de combustibles debe estar rodeada por un pretil de contención sobre una loza preferentemente de concreto, ésta debe mantenerse limpia con el fin de hacer más sencilla la recuperación del líquido si llegará a derramarse.

- El almacenamiento de combustibles o sustancias que puedan derramarse debe hacerse en bodegas o áreas cercadas donde se puedan manipular con facilidad. Todos los contenedores deben estar debidamente rotulados especificando su contenido.

Factor ambiental	Vegetación
Subfactor	Tipos de vegetación
Etapa	Preparación del sitio y construcción
Acciones del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> -Generación de residuos, sólidos y líquidos -Manejo de Maquinaria, equipo y vehículos -Recepción, almacenamiento y recepción de gas L.P.
Carácter del impacto	Negativo.
Medida de prevención	

El riesgo de derrames y contaminación a suelo, afecta a la vegetación por lo que debe ser prevenido adoptando una serie de procedimientos cautelosos en las operaciones que conlleven el uso de aceites, combustibles y materiales peligrosos, abarcando el almacenamiento, transporte, abastecimiento de maquinaria y vehículos, manejo de residuos, así como la recepción, almacenamiento y suministro de gas L.P. a pipas tanque. Se debe estar preparado para enfrentar la ocurrencia de derrames, fugas y contaminación accidental a la vegetación. Se deberán atender también las recomendaciones generales para el tratamiento de residuos sólidos y de hidrocarburos mencionados en este documento.

En caso de contaminación del recurso vegetación por derrame de hidrocarburos, se deberá evitar la expansión de dicho derrame, así mismo se debe remover la parte afectada para que se le dé el tratamiento pertinente o sea desecharlo en lugares especiales como marca el reglamento vigente (el suelo contaminado (donde se asienta la vegetación) se debe considerar un residuo peligroso y por lo tanto se le deberá dar tratamiento como tal).

De igual forma se deben atender las siguientes recomendaciones para evitar la contaminación del suelo donde crece la vegetación:

- La recarga de combustible de vehículos, se deberá de llevar a cabo en estaciones de servicio destinadas para ello en los centros urbanos más cercanos.
- Si la recarga de combustible se tiene que hacer cerca del área del proyecto, ésta se deberá realizar dentro del área de instalaciones provisionales, éste deberá ser el mismo durante el tiempo que dure la obra. Para prevenir un posible derrame, el área de manipulación de combustibles debe estar rodeada por un pretil de contención sobre una loza preferentemente de concreto, ésta debe mantenerse limpia con el fin de hacer más sencilla la recuperación del líquido si llegará a derramarse.

- El almacenamiento de gas puede sufrir fugas, por lo que debe hacerse su transferencia en bodegas o áreas cercadas donde se puedan manipular con facilidad y libre de sustancias inflamables. Todos los contenedores deben estar debidamente rotulados especificando su contenido.
- El almacenamiento de combustibles o sustancias que puedan derramarse debe hacerse en bodegas o áreas cercadas donde se puedan manipular con facilidad. Todos los contenedores deben estar debidamente rotulados especificando su contenido.

Factor ambiental	Vegetación
Subfactor	Tipos de vegetación
Etapa	Preparación del sitio y construcción
Acciones del proyecto	Desempalme
Carácter del impacto	Negativo.
Medida de prevención	
<p>Las actividades de desempalme se limitaran al predio, no se recomienda usar elementos inflamables en la vegetación como herbicidas u otros productos químicos para la realización de esta actividad.</p> <p>Los residuos orgánicos producto de la actividad de desmonte, deberán ser triturados, mezclados y depositados en un lugar aprobado por la autoridad local.</p> <p>Queda estrictamente prohibido colectar, dañar o comercializar las especies vegetales dentro y fuera del predio.</p>	
Medida de Compensación	
<p>Se recomienda crear una cortina de vegetación arbórea y arbustiva en el perímetro del predio.</p> <p>Favorecer la recuperación de la cubierta vegetal (pastizal inducido) en el área de ampliación dentro de la terminal marítima.</p> <p>Se debe establecer un programa de reforestación en el sitio de ubicación designado para áreas verdes y los cuerpos de agua, para lo cual se propone:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer un programa de reforestación de sitios con altas probabilidades de recuperación. • Plantar en la zona perimetral del desarrollo plantar especies locales, resistentes a las alteraciones del suelo, como las especies <i>Cordia dodecandra</i>, <i>Byrsonima crassifolia</i>, <i>Ceiba petandra</i>, <i>Bursera simaruba</i>, <i>Brosimum alicastrum</i> y <i>Manilkara zapota</i> • Conservar y proteger las áreas con cuerpos de agua, las cuales contienen un remanente de selva mediana caducifolia, vegetación acuática, propios de este tipos de ecosistemas costeros. 	

Factor ambiental	Todos
Subfactor	Todos
Etapa	Preparación del sitio y construcción

Acciones del proyecto	Manejo de Maquinaria, equipo y vehículos
Carácter del impacto	Negativo.
Medida de prevención: Plan de Respuesta a Emergencias	
Esta es una medida de atención y corrección que se aplicará durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. El Plan de Respuesta a Emergencias tendrá como prioridad, la atención oportuna de cualquier incidente o accidente que se presente en estas etapas del proyecto, principalmente con aquellos eventos relacionados con derrames, incendios, u otro tipo de eventos que afecte de manera adversa a los trabajadores, o al ambiente.	
Previo al inicio de las etapas de preparación del sitio y construcción, la supervisión ambiental verificará que la empresa contratista cuente con un Plan de Respuesta a Emergencias, acorde tanto a las características de la empresa contratista, como al proyecto que pretende construir.	
Dentro del Plan se deberá describir con todo detalle, la forma en que se atenderán los incidentes o accidentes que se pudieran presentar en estas etapas del proyecto. Como mínimo deberá considerar la posible ocurrencia de derrames, incendios y lesión de trabajadores. Asimismo, deberá describir el personal, equipo, herramientas, materiales, etc., asignados para el correcto funcionamiento del Plan. Además, deberá especificar claramente las responsabilidades y trabajos a realizar por el personal asignado para la ejecución del Plan.	

Factor ambiental	Todos
Subfactor	Todos
Etapa	Operación y mantenimiento
Acciones del proyecto	Recepción, almacenamiento y suministro de gas L.P. a pipas tanque
Carácter del impacto	Negativo.

Medida de prevención. Programa para la Prevención de Accidentes
Esta es una medida de prevención, atención y corrección que se aplicará durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto. El Programa para la Prevención de Accidentes, tiene como una de sus altas prioridades, la prevención y detección temprana de fugas para evitar la ocurrencia de eventos no deseados como incendios y explosiones, así como atender la emergencia en caso de que se presente y/o contar con las medidas para corregir el evento y regresar a condiciones normales de operación.
Durante el procedimiento de diseño, construcción e instalación de la Terminal de Almacenamiento se observarán y atenderán las medidas que estipulen los diversos ordenamientos jurídicos aplicables a la materia, a fin de que se evite cualquier tipo de falla en su funcionamiento.
Previo a la etapa de operación, se verificará que se tengan los registros correspondientes de elaboración y presentación ante la Autoridad ambiental del Programa para la Prevención de Accidentes (PPA). Deberá quedar constancia del cumplimiento de esta medida en registro documental escrito.
Las instalaciones contarán con todas las medidas de salud, seguridad y medio ambiente que requieran para su buen funcionamiento. Aunado a ello, el personal encargado de cada área tendrá entre sus tareas encomendadas, la supervisión de maquinaria y equipo para evitar cualquier tipo de incidente.
Los Supervisores de Operación y Mantenimiento realizarán tanto un monitoreo como reportes sobre el funcionamiento del proyecto, así como actividades de inspección en cada área para observar el debido cumplimiento de las medidas establecidas. Cualquier tipo de incidente relacionado con fugas deberá quedar registrado, con el fin de establecer la eficiencia de las medidas preventivas.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	
---	---	---

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

La instancia responsable del cumplimiento de este programa es Grupo Tomza Internacional a través del Departamento de Protección Ambiental, así como sus proveedores y contratistas, por lo que éstos últimos designarán un responsable ambiental para cada etapa del proyecto quienes serán coordinados por el promovente.

La finalidad de dicha supervisión es desarrollar una inspección y vigilancia permanente de la obra, esto para verificar que se ejecute de acuerdo al proyecto y sus especificaciones dentro del plazo establecido y conforme al presupuesto aprobado; que el control de calidad que realice el contratista de obra se ejecute correctamente; que se cumpla con todas las disposiciones legales en vigor; que se adopten procedimientos constructivos aceptables; que se establezcan los sistemas de higiene y de seguridad mínimos necesarios para evitar accidentes; que se realicen las acciones de mitigación al impacto ambiental y que se disponga oportunamente de la documentación que permita la conducción efectiva de la obra.

Es imperante que la supervisión ambiental cuente con personal especializado que apoye a las diversas disciplinas, que brinde asesoría a una plantilla de supervisores de campo y a los jefes de supervisión.

Además de vigilar el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas y requeridas por la autoridad, la supervisión ambiental deberá dar seguimiento a la adecuada ejecución y cumplimiento de todas la medidas de mitigación de prevención o compensatorias; generando los informes de avance correspondientes para su presentación ante la ASEAN y demás autoridades ambientales.

De manera explícita las funciones del supervisor serán:

1. Verificar la correcta implementación de las medidas de mitigación y, en su caso, de las condicionantes al proyecto.
2. Examinar la efectividad y suficiencia de las medidas de mitigación (y condicionantes) para alcanzar las metas señaladas con los niveles programados de prevención, reducción y mitigación de impactos ambientales adversos.
3. Cada supervisor llevará una bitácora, donde indique fecha y duración de la obra o actividad que dio cumplimiento a cada medida de mitigación, también la documentará con fotografías y videos. Así mismo reportará cumplimiento por la empresa contratada para la construcción.
4. Brindará Asesoría Técnica y realizará la gestión de autorizaciones en materia ambiental adicionales, complementarias o modificatorias que requiera el proyecto.
5. Realizará la supervisión ambiental de la Obra Civil
6. Realizará la supervisión del cumplimiento de los Programas Ambientales.

En la Tabla VII.2.1 se indican los parámetros que serán medidos en cada una de las etapas del proyecto.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	--

Tabla VI.2.1. Parámetros a medir durante la supervisión ambiental a lo largo de la construcción de la presente infraestructura

ETAPA	FACTOR	PARÁMETRO	OBRA	NORMA APLICABLE
PREPARACIÓN DEL SITIO	AGUA	Generación y disposición de agua residual	Despalme Nivelación compactación y del terreno	NOM-001- SEMARNAT- 1996
	SUELO	Generación de residuos peligrosos de no Generación de residuos peligrosos	Despalme Nivelación compactación y del terreno	NOM-041- SEMARNAT- 2006 NOM-045- SEMARNAT- 2006 NOM-050- SEMARNAT- 1993
	AIRE	Control de partículas suspendidas Monóxido de carbono	Despalme Nivelación compactación y del terreno	NOM-041- SEMARNAT- 2006 NOM-045- SEMARNAT- 2006 NOM-050- SEMARNAT- 1993
	FAUNA	Monitoreo de la diversidad Faunística	Despalme Nivelación compactación y del terreno	NOM-059- SEMARNAT- 2010
CONSTRUCCIÓN	AGUA	Generación y disposición de agua residual	Construcción y cimentación de las esferas de almacenamiento	NOM-001- SEMARNAT- 1996
	SUELO	Generación de residuos peligrosos de no Generación de residuos peligrosos	Construcción y cimentación de las esferas de almacenamiento	NOM-052- SEMARNAT- 2005
	AIRE	Control de partículas suspendidas Ruido	Construcción y cimentación de las esferas de almacenamiento	NOM-041- SEMARNAT- 2006 NOM-045- SEMARNAT- 2006 NOM-050- SEMARNAT- 1993
	FAUNA	Monitoreo de la	Construcción y	NOM-059-

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	---

		diversidad Faunística	cimentación de las esferas de almacenamiento	SEMARNAT- 2010
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	AGUA	Calidad del agua	Suministro y almacenamiento de gas L.P.	NOM-001- SEMARNAT- 1996
	SUELO	Generación de residuos no peligrosos Generación de residuos peligrosos	Suministro y almacenamiento de gas L.P.	NOM-052- SEMARNAT- 2005
	AIRE	Óxido de nitrógeno Bióxido de azufre Monóxido de carbono Ruido	Suministro y almacenamiento de gas L.P.	NOM-043- SEMARNAT- 1993
	FAUNA	Monitoreo de la diversidad Faunística	Suministro y almacenamiento de gas L.P.	NOM-059- SEMARNAT- 2010

VI.3. IMPACTOS RESIDUALES

Se entienden por impactos residuales, aquellos que persisten después de la aplicación de las medidas correctoras, en forma total o parcial. Es importante tener en cuenta que los mismos nos indicarán el impacto final de un determinado proyecto, por lo cual deberán tenerse en cuenta en el plan de monitoreo. También es necesario considerar que la aplicación de determinadas medidas correctoras puede suponer impactos adicionales que deben ser igualmente considerados⁶⁷.

Para el proyecto evaluado mediante la presente manifestación se hizo una identificación de los impactos residuales mediante una tabla comparativa de las interacciones de impacto obtenidas en la matriz de evaluación, y su susceptibilidad de mitigarse ya sea total o parcialmente. En este caso la detección de impactos residuales es de orden cualitativo indicando la presencia o ausencia de residuos de los impactos evaluados. (Tabla V.3.1). Los impactos que parcialmente permanecerán como residuales durante el tiempo que dure la obra se resumen en la Tabla VI.3.1.

⁶⁷ SEMARNAT. 2002. **Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector. Industria del Petróleo Modalidad: particular.** En:
http://www.semarnat.gob.mx/tramitesyservicios/informaciondetramites/Impacto%20ambiental/GUIAS/PARTICULARES/g_petrolera.pdf

TABLA VI.3.1. IMPACTOS RESIDUALES

ETAPA	INTERACCIONES		IMPACTO RESIDUAL (G)
	ACTIVIDAD	FACTOR/ELEMENTO	
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	Manejo de maquinaria, equipo y vehículo	Calidad del aire	0.08
		Características del suelo	0.26
		Tipos de vegetación	0.17
		Hábitat y distribución	0.17
		Especies comerciales y de interés cinegético	0.17
	Generación de residuos sólidos y líquidos.	Características del suelo	0.26
		Tipos de vegetación	0.17
		Hábitat y distribución	0.17
		Especies comerciales y de interés cinegético	0.17
	Despalme	Tipos de vegetación	0.17
	Trazo, nivelación, excavaciones, rellenos,	Hábitat y distribución	0.17
		Especies comerciales y de interés cinegético	0.17
OPERACIÓN	Recepción, almacenamiento y suministro de gas L.P. a pipas tanque	Calidad del aire	0.26
		Características del suelo	0.28
		Tipos de vegetación	0.17
	Generación de residuos sólidos y líquidos	Características del suelo	0.28
		Tipos de vegetación	0.26
	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos Mantto	Características del suelo	0.28

GRUPO



Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V.

Manifestación de Impacto Ambiental



ASEA

AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO

Tomando en cuenta la información y las condiciones de la zona de la Terminal Marítima para el Almacenamiento de Gas L.P. de grupo TOMZA, se puede determinar que como factores que pudieran ocasionar problemas ambientales, está, el relacionado con la probabilidad de un evento catastrófico, ya que la actividad de la Terminal involucra actividades altamente riesgosas.

El proyecto no cuenta con alternativas en cuanto a ubicación, ya que el objetivo es incrementar la capacidad de almacenamiento de la Terminal. Por ello el pronóstico presentado se refiere a la comparación en un mismo sitio, en dos referencias de tiempo distintas (estadio actual previo al proyecto y estadio posterior a la construcción del mismo).

En la tabla se indica el elemento ambiental receptor del impacto, la condición del elemento sin el proyecto, se describe brevemente de impacto y las causas de este asociadas al proyecto, se indica la medida de mitigación aplicable en su caso y se señalan las condiciones esperadas una vez construido el proyecto y en su caso la aplicación de la medida correspondiente.

En caso de la aplicación correcta de las medidas de mitigación se generará una etapa más en el proceso de impacto del proyecto. Para indicar el escenario esperado se retomó la evaluación del impacto ambiental y las correspondientes medidas de mitigación desarrolladas en los capítulos V y VI e indicadas en la Tabla VII.1 de este capítulo.

Se trata de visualizar que la aplicación de las medidas garantizará que las condiciones del medio ambiente previas al proyecto son posibles de recuperarse en un tiempo relativamente menor que si no se aplicaran tales medidas. Esta recuperación será posible por la combinación de los siguientes factores:

- La baja magnitud y extensión espacial del impacto del proyecto sobre el medio ambiente.
- El carácter temporal y reversible de algunos impactos, los cuales se presentan solo durante la etapa de construcción. Aquellos que tienen continuidad durante la operación fueron todos de orden menor
- La actual perturbación del sitio, por causas antrópicas ajenas al proyecto.

En este sentido se espera que la condición final una vez operando el proyecto sea, desde el punto de vista ecológico, similar al actual, solo debe tenerse en cuenta que habrá perturbaciones de importancia menor y de frecuencia esporádica debido a las acciones de construcción de las obras consideradas para el sitio.

DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO ACTUAL (SIN PROYECTO)

ATMÓSFERA	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de Maquinaria, equipo y vehículos 	<p>Actualmente se encuentra en operación la planta de almacenamiento para suministro de gas L. P. en terminal marítima, en el municipio de Tuxpan Ver. Para su funcionamiento se requiere de vehículos automotores, maquinaria y equipo que emiten contaminantes a la atmósfera, sin embargo como medida de mitigación, todos los vehículos automotores que se emplean cumplen con un programa de mantenimiento periódico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, con objeto de estar en condiciones de cumplir con las normas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - NOM-041-ECOL.1993 Nivel máximo permisible de gases contaminantes de escapes de vehículos que usan gasolina. - NOM-045-ECOL-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> Generación de residuos sólidos y líquidos 	<p>Actualmente se encuentra en operación la infraestructura gasera en donde existe la generación de residuos tanto sólidos como líquidos, no obstante estos residuos están regulados bajo los límites establecidos por la NOM-052-ECOL-1993, lo que ha evitado la contaminación del suelo.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de Maquinaria, equipo y vehículos 	<p>Para llevar a cabo el buen funcionamiento de la infraestructura gasera que actualmente se encuentra en operación, es necesario el manejo de maquinaria, equipo y vehículos específicos los cuales podrían de manera accidental contaminar el suelo con residuos, no obstante siguiendo estrictas normas de seguridad y dándoles mantenimiento en lugares específicos destinados para dicha función dentro de la empresa gasera, se ha evitado al máximo la contaminación del suelo.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Recepción, almacenamiento y suministro de gas L.P. a pipas tanque 	<p>Hoy en día se encuentra en operación la gasera perteneciente al "GRUPO TOMZA, S.A. de C.V.", por lo que existen actividades de recepción, almacenamiento y suministro de gas L. P. a pipas de tanque, sin embargo, siguiendo rigurosas normas de seguridad se ha evitado al máximo la contaminación del suelo por derrame accidental.</p>
Vegetación	<ul style="list-style-type: none"> Distribución de las especies de flora. 	<p>Salvo la especie <i>Tabebula rosea</i>, de amplia distribución, dentro del predio no se encuentran comunidades vegetales silvestres, propias de un</p>

POBLACIÓN		ecosistema de selva baja o bosque tropical caducifolio. Las superficies donde se llevara a cabo el proyecto están cubiertas por pastos cultivados y asfalto.
	• Riqueza de especies.	El área de proyecto ya se encuentra impactada, lo cual se corrobora con los resultados del trabajo de campo, donde dentro del predio se ha documentado la presencia de 11 especies de plantas.
	• Número de especies protegidas afectadas.	A partir de la revisión bibliográfica y de los registros en campo, ninguna de las 11 especies registradas para el predio se encuentra bajo algún estatus de conservación, ya sea en la NOM-59 o en CITES
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	• Contratación de mano de obra	Desde el inicio de la construcción y hasta la actual operación de la Planta de gas L.P., se ha contratado personal local, lo que ha generado en general bienestar para la región.
	• Generación de residuos sólidos y líquidos	Para el manejo y almacenamiento de los residuos sólidos y líquidos derivados de la operación de la planta de gas L.P., se ha contratado personal local, lo que genera un bienestar en la región.
	• Manejo de Maquinaria, equipo y vehículos	Para llevar a cabo el buen funcionamiento de la actual planta de gas L.P., se ha contratado personal local, lo que genera un bienestar en la región.
	• Despalme	Al no existir proyecto, no será necesaria la contratación de personal que realice el retiro de la capa superficial del suelo que por sus características mecánicas no es adecuada para el desplante de ciertas estructuras.
	• Trazo, nivelación, excavaciones, rellenos	Al no existir proyecto, no será necesario el emplear a personal local que realice el trazo, nivelación, excavaciones y relleno para la instalación de esferas de almacenamiento de gas L. P.
	• Instalación de Esferas de almacenamiento	Al no requerirse la ampliación del número de esferas de almacenamiento de gas L. P. no será necesaria la contratación extra de personal dentro de la actual gasera.
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	• Operación de la Terminal Marina	La actual operación de la Planta de gas L.P., apuntala el desarrollo y cubre el déficit que se están generando en el centro del país a nivel económico.

DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO CON PROYECTO

ATMÓSFERA	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción, almacenamiento y suministro de gas L.P. a pipas tanque 	Se mantendrá el mismo escenario. Para el funcionamiento de las cinco esferas de almacenamiento de gas L. P. anexas a las ya existentes, estas se regirán bajo las mismas normas de seguridad para evitar al máximo contaminación hacia el aire.
	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos sólidos y líquidos 	Se mantendrá el mismo escenario. Esto debido a que aunque se incrementará el número de esferas de almacenamiento de gas L. P. se seguirá regulando la generación de residuos tanto sólidos como líquidos acorde a las especificaciones de la NOM-052-ECOL-1993, para evitar como hasta ahora la contaminación del suelo.
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción, almacenamiento y suministro de gas L.P. a pipas tanque 	Se mantendrá el mismo escenario. La recepción, almacenamiento y suministro de gas L. P. a pipas de tanque seguirán las mismas normas que se llevan actualmente para dichas actividades en las otras esferas de almacenaje que se encuentran actualmente en funcionamiento, evitando así accidentes y por ende la contaminación del suelo por derrame del gas.
	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de maquinaria, equipo y vehículos 	Se mantendrá el mismo escenario, ya que el manejo de maquinaria, equipo y vehículos específicos para llevar a cabo el buen funcionamiento de la infraestructura gasera seguirán las mismas normas de seguridad que operan en la gasera en la actualidad.
	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución de las especies de flora. 	<p>Dentro del predio las condiciones de vegetación mantendrán el mismo escenario. Durante la etapa de construcción, el desarrollo de los trabajos y la pérdida de la cobertura vegetal, afectara a los pastos cultivados.</p> <p>Si llegara a existir desmonte durante el desarrollo del proyecto, este será mínimo en tanto se restaura la vegetación en los sitios afectados.</p>
Vegetación	<ul style="list-style-type: none"> • Riqueza de especies. 	Se mantendrá el mismo escenario. Ninguna de las especies tiene una distribución restringida a las áreas por afectar durante el desarrollo del proyecto. Por lo tanto, no existe el riesgo de la pérdida de alguna especie durante la construcción del proyecto a escala local y mucho menos, a escala regional.
	<ul style="list-style-type: none"> • Número de especies protegidas afectadas. 	Se mantendrá el mismo escenario. No hay especies vegetales bajo ningún estatus de conservación dentro del área de proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> • Contratación de mano de obra 	Al incrementar la instalación del número de esferas de almacenamiento de gas L. P. será necesario el incremento del número de personal laborando dentro de la presente gasera.
POBLACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos sólidos y líquidos 	Al aumentar el número de esferas de almacenamiento de gas L. P. la generación de residuos sólidos y líquidos aumentará por lo que será

		necesario el empleo de más mano de obra para regular dichas actividades.
	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción, almacenamiento y suministro de gas L.P. a pipas tanque 	Al aumentar el número de esferas de almacenamiento de gas L. P. la recepción, almacenamiento y suministro de gas L.P. a pipas tanque permitirá contratar personal local extra para llevar a cabo estas actividades.
	<ul style="list-style-type: none"> • Operación de la Terminal Marina 	Al aumentar el número de esferas de almacenamiento de gas L. P. aumentará el personal que pueda llevar a cabo la operación de la terminal marina.
	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de maquinaria, equipo y vehículos 	Para llevar a cabo el manejo de maquinaria, equipo y vehículos necesarios para llevar a cabo el buen funcionamiento de las cinco esferas de almacenamiento de gas L. P. será necesario la contratación de nuevo personal que se encargue de dichas actividades.
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	<ul style="list-style-type: none"> • Operación de la Terminal Marina 	El incremento del número de esferas de almacenamiento de gas L. P. aumentará el desarrollo y por ende disminuirá el déficit económico que se ha estado generando en el centro del país.

2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

2.1. Introducción

Tal como se establece en la guía, el presente Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en este Estudio de Impacto Ambiental. Incluye la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

El documento está estructurado no sólo desde el punto de vista de sus necesidades técnicas, sino también atendiendo aspectos de orden organizativo y de gestión para el cumplimiento y observancia de la legislación y normatividad aplicables. Las actividades a desarrollar se presentan relacionadas y agrupadas con base en el elemento ambiental al que se protege, remedia o con el que tiene vinculación. Debido a su carácter integral, en este programa se abordan de manera general algunos aspectos que por su importancia pueden constituir condicionantes posteriores a la autorización del proyecto y que tendrán que ser presentadas de manera más específica en los documentos independientes que correspondan.

La instancia responsable del cumplimiento de este programa es Grupo Tomza Internacional a través del Departamento de Protección Ambiental, así como sus proveedores y contratistas, por lo que éstos últimos

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

designarán un responsable ambiental para cada etapa del proyecto quienes serán coordinados por el promovente.

La finalidad de dicha supervisión es desarrollar una inspección y vigilancia permanente de la obra, esto para verificar que se ejecute de acuerdo al proyecto y sus especificaciones dentro del plazo establecido y conforme al presupuesto aprobado; que el control de calidad que realice el contratista de obra se ejecute correctamente; que se cumpla con todas las disposiciones legales en vigor; que se adopten procedimientos constructivos aceptables; que se establezcan los sistemas de higiene y de seguridad mínimos necesarios para evitar accidentes; que se realicen las acciones de mitigación al impacto ambiental y que se disponga oportunamente de la documentación que permita la conducción efectiva de la obra.

Es imperante que la supervisión ambiental cuente con personal especializado que apoye a las diversas disciplinas, que brinde asesoría a una plantilla de supervisores de campo y a los jefes de supervisión.

Además de vigilar el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas y requeridas por la autoridad, la supervisión ambiental deberá dar seguimiento a la adecuada ejecución y cumplimiento de todas la medidas de mitigación de prevención o compensatorias; generando los informes de avance correspondientes para su presentación ante la DGIRA y demás autoridades ambientales.

De manera explícita las funciones del supervisor serán:

7. Verificar la correcta implementación de las medidas de mitigación y, en su caso, de las condicionantes al proyecto.
8. Examinar la efectividad y suficiencia de las medidas de mitigación (y condicionantes) para alcanzar las metas señaladas con los niveles programados de prevención, reducción y mitigación de impactos ambientales adversos.
9. Cada supervisor llevará una bitácora, donde indique fecha y duración de la obra o actividad que dio cumplimiento a cada medida de mitigación, también la documentará con fotografías y videos. Así mismo reportará cumplimiento por la empresa contratada para la construcción.
10. Brindará Asesoría Técnica y realizará la gestión de autorizaciones en materia ambiental adicionales, complementarias o modificatorias que requiera el proyecto.
11. Realizará la supervisión ambiental de la Obra Civil
12. Realizará la supervisión del cumplimiento de los Programas Ambientales.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	---

En la Tabla VII.2-1 se indican los parámetros que serán medidos en cada una de las etapas del proyecto.

ETAPA	FACTOR	PARÁMETRO	OBRA	NORMA APLICABLE
PREPARACIÓN DEL SITIO	AGUA	<ul style="list-style-type: none"> · Generación y disposición de agua residual 	<ul style="list-style-type: none"> · Despalme · Nivelación y compactación del terreno 	NOM-001- SEMARNAT - 1996
	SUELO	<ul style="list-style-type: none"> · Generación de residuos no peligrosos · Generación de residuos peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> · Despalme · Nivelación y compactación del terreno 	NOM-041- SEMARNAT - 1999 NOM-045- SEMARNAT - 1996
	AIRE	<ul style="list-style-type: none"> · Control de partículas suspendidas · Monóxido de carbono 	<ul style="list-style-type: none"> · Despalme · Nivelación y compactación del terreno 	NOM-041- SEMARNAT - 1999 NOM-045- SEMARNAT - 1996
	FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> · Monitoreo de la diversidad Faunística 	<ul style="list-style-type: none"> · Despalme · Nivelación y compactación del terreno 	NOM-059- SEMARNAT - 1994
CONSTRUCCIÓN	AGUA	<ul style="list-style-type: none"> · Generación y disposición de agua residual 	<ul style="list-style-type: none"> · Construcción y cimentación de las esferas de almacenamiento 	NOM-001- SEMARNAT - 1996
	SUELO	<ul style="list-style-type: none"> · Generación de residuos no peligrosos · Generación de residuos peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> · Construcción y cimentación de las esferas de almacenamiento 	NOM-052- SEMARNAT - 1993
	AIRE	<ul style="list-style-type: none"> · Control de partículas suspendidas · Ruido 	<ul style="list-style-type: none"> · Construcción y cimentación de las esferas de almacenamiento 	NOM-041- SEMARNAT - 1999 NOM-045- SEMARNAT - 1996
	FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> · Monitoreo de la diversidad Faunística 	<ul style="list-style-type: none"> · Construcción y cimentación de las esferas de almacenamiento 	NOM-059- SEMARNAT - 1994
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	AGUA	<ul style="list-style-type: none"> · Calidad del agua 	<ul style="list-style-type: none"> · Suministro y almacenamiento de gas L.P. 	NOM-001- SEMARNAT - 1996

	SUELO	<ul style="list-style-type: none"> · Generación de residuos no peligrosos · Generación de residuos peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> · Suministro y almacenamiento de gas L.P. 	NOM-052- SEMARNAT- 1993
	AIRE	<ul style="list-style-type: none"> · Oxido de nitrógeno · Bióxido de azufre · Monóxido de carbono · Ruido 	<ul style="list-style-type: none"> · Suministro y almacenamiento de gas L.P. 	NOM-043- SEMARNAT- 1993
	FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> · Monitoreo de la diversidad Faunística 	<ul style="list-style-type: none"> · Suministro y almacenamiento de gas L.P. 	NOM-059- SEMARNAT-2010

2.2. Objetivo y alcances del programa.

El PVA tiene como objetivo definir y programar los procedimientos, acciones y medidas de orden técnico y administrativo necesarias para cumplir con la protección del ambiente durante la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto

Partiendo de este objetivo base, el PVA contempla los siguientes alcances:

Realizar, con base en las medidas de mitigación del proyecto un programa específico para el control y protección ambiental, que establezca las bases para:

- a) Prevenir o en su caso minimizar la afectación del medio ambiente y producir el menor impacto posible en el área del proyecto y en su entorno inmediato.
- b) Disminuir las afectaciones a los ecosistemas y promover que se mantenga la biodiversidad de la zona del proyecto
- c) Prevenir y controlar la contaminación del aire, agua y suelo;
- d) Lograr acuerdos con los integrantes del Proyecto para aplicar las indicaciones contenidas en el PVA.

2.3. Marco Jurídico

Dadas las características, naturaleza y objetivos del proyecto, se presenta a manera de listado el conjunto de ordenamientos (Leyes, Reglamentos y Normas) bajo los cuales debe desarrollarse y cuya observancia y cumplimiento es básica para asegurar la sustentabilidad de la obra.

LEYES Y REGLAMENTOS

- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
- Ley General de Vida Silvestre
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	--

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en materia de Evaluación de impacto ambiental.
- Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre
- Reglamento de la Ley General Desarrollo Forestal Sustentable

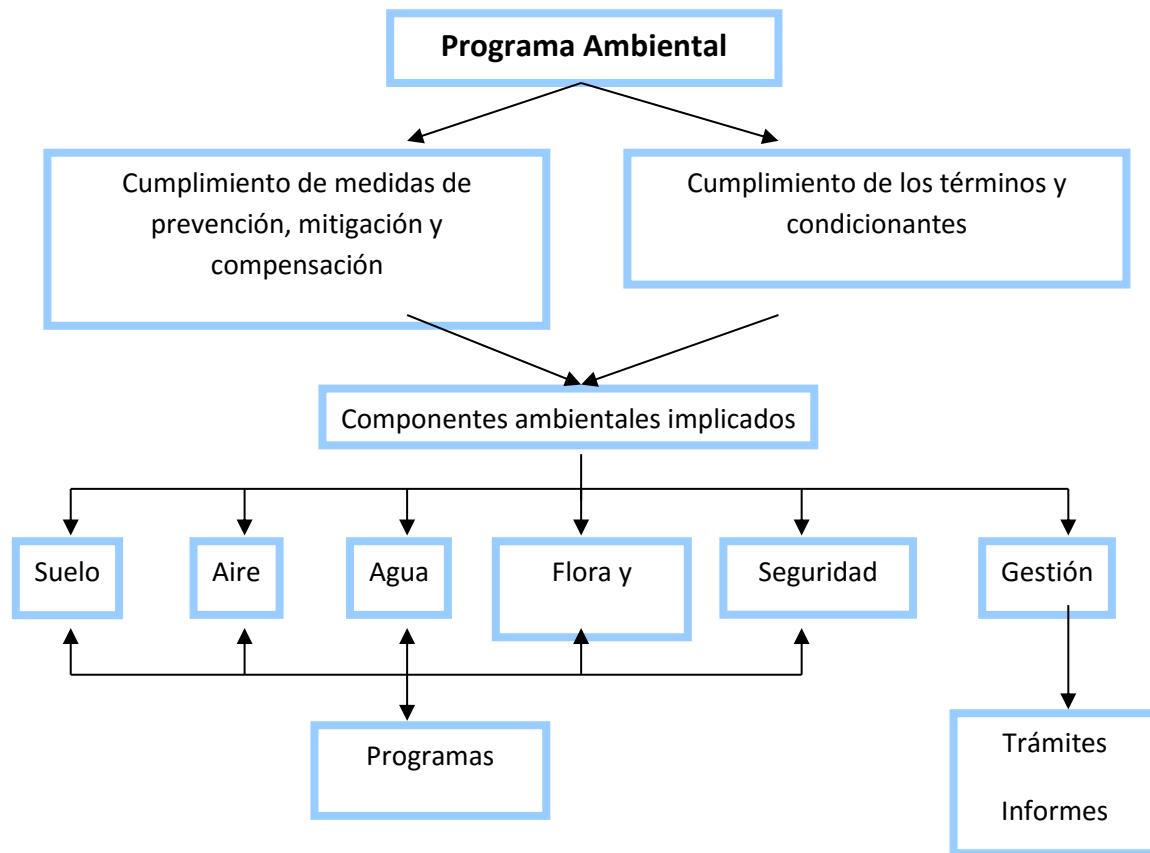
NORMAS OFICIALES MEXICANAS

- NOM-001-SEMARNAT-1996, establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- NOM-041-SEMARNAT-1999. Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-2006, protección ambiental.- vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.
- NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- 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.

2.4. Actividades Que Integran El Programa Vigilancia Ambiental

Las actividades que componen el presente PVA se derivan directamente de las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) y recomendaciones aplicables.

Bajo este esquema, las relaciones entre la estructura del PVA y los componentes ambientales vinculados al proyecto se visualizan gráficamente en la siguiente figura.



Para llevar a cabo el programa de vigilancia ambiental, se contempla que exista al menos una persona (debido a la dimensión y características del proyecto) que se encargue de realizar las inspecciones, registrar las observaciones e interpretarlas en una segunda etapa.

Inspección ambiental de obra



Registro de información

Se propone únicamente y a manera de ejemplo el siguiente check list para llevar el registro de las verificaciones oculares.

Componente ambiental	Acción	Indicador	Satisfactorio		Observaciones
			Si	No	
Agua-Suelo	Se debe elaborar un Programa de Manejo de Residuos	<ul style="list-style-type: none"> Documento 			
	Delimitación de áreas	<ul style="list-style-type: none"> Banderillas colocadas 			
Todos los componentes	Programa de Educación Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Documento 			

Fauna	Programa de protección de especies	<ul style="list-style-type: none"> • Número de individuos de fauna rescatados y reubicados • Porcentaje de supervivencia de los individuos rescatados • Estado fitosanitario de los individuos 			
-------	------------------------------------	---	--	--	--

De acuerdo al análisis presentado y la evaluación de los impactos ambientales los factores más afectados es el medio abiótico y biótico respectivamente, para lo cual se propone una programación de vigilancia ambiental, con la finalidad de garantizar el cumplimiento de las actividades de prevención y mitigación de los impactos ambientales generados durante el desarrollo del proyecto.

Se vigilará que el paso previo del comienzo de las actividades como la delimitación de las áreas de trabajo, sea la correcta para evitar la invasión y deterioro de otras áreas.

I.1.a 3. CONCLUSIONES.

Considerando que el objetivo del proyecto es ampliar la capacidad de almacenamiento de la Terminal Marítima de grupo TOMZA en municipio de Tuxpan, Veracruz.

En este sentido, la ubicación del proyecto está confinada a la zona donde actualmente se encuentra operando dicha Terminal, por lo cual la ampliación representa una mínima afectación; no se realizaran labores de desmonte o de apertura de nuevos terrenos para la instalación de dicha infraestructura

De esta forma, la evaluación mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular arrojo que en efecto el proyecto generará una serie de impactos adverso hacia el ambiente natural y socioeconómico, sin embargo estos impactos en general se consideran como poco significativos y que un alto porcentaje de ellos podrán ser mitigados reduciendo de forma considerable los efectos hacia el medio ambiente. Además existen impactos benéficos principalmente hacia el medio socioeconómico, enfocados a la generación de empleos, los cuales hacen viable el desarrollo del mismo.

Por lo anterior, se considera como viable, el desarrollo del presente proyecto, si se siguen las recomendaciones emitidas en las medidas de mitigación y se busca generar una derrama económica hacia la población de Tuxpan.

GRUPO



Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V.

Manifestación de Impacto Ambiental



ASEA

AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

**VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y
ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION
SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.**

PROYECTO.

	
Tubería de abastecimiento de gas a la Terminal Marítima.	Tren de medición
	
Tubería de gas proveniente de la boyera marina	Zona propuesta para la instalación de las nuevas esferas de almacenamiento de gas.
	
Barda posterior de la planta de gas	Área de instalación de las nuevas esferas

GRUPO



Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V.

Manifestación de Impacto Ambiental



ASEA

AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

Zona de instalación de las nuevas esferas	Central Eléctrica colindante a la planta de gas
Central eléctrica	Zona de instalación de las nuevas esferas

FAUNA.

	
Tirano tijereta rosado <i>Tyrannus forficatus</i> 	Jacana norteña <i>Jacana spinosa</i> 
Pibi oriental <i>Contopus virens</i> 	Pradero tortilla con chile <i>Sturnella magna</i> 
Urraca papan <i>Psilorhinus morio</i>	Zopilote negro <i>Coragyps atratus</i>

Cigüeña americana *Myteria americana*Tórtola *Columbina inca*Quebrantahuesos *Caracara cheriway*Papamoscas Fibi *Sayornis phoebe*Excreta de mapache *Procyon lotor*Cuico *Aspidoscelis gularis*



Iguana espinosa del Golfo
Ctenosaura acantura



Lagartija espinosa del noroeste
Sceloporus variabilis

TRABAJO DE CAMPO



Muestreo de flora



Muestreo de fauna

MEDIO SOCIAL.

	
Comunidad de Villa de Mar	Comunidad de Villa del Mar
	
Campamento tortuguero en Villa del Mar para protección de tortuga lora <i>Lepidochelys kempi</i>	Campamento tortuguero en Villa del Mar para protección de tortuga lora <i>Lepidochelys kempi</i>
	
Palapa en la playa, en Villa Mar	Comunidad Villa Mar



Pastizales de la comunidad de Benito Juárez

Pastizales en Benito Juárez.



Comunidad de Benito Juárez

Comunidad de Benito Juárez



Comunidad Benito Juárez.

FICHAS TÉCNICAS VEGETACION

Coccoloba uvifera



Nombre científico.

Coccoloba uvifera L. (1759).

Nombres comunes en México:

Uva, Carnero, Kiiche, Niiché (l. maya, Yuc.); Manzana, Roble de la costa (Sin.); Uva de la costa (Tab.); Uva de mar (Tamps., Yuc., Oax.); Uva de playa, Uvero (Tamps.).

Sinonimia:

Coccolobis uvifera (L.) Crantz ; *Coccolobis uvifera* (L.) Jacq. ; *Polygonum uvifera* L. ; *Guaiabara uvifera* (L.) House.

- **DESCRIPCION**

Forma

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	---

Árbol o arbusto perennifolio, de 9 a 15 m de altura con un diámetro a la altura del pecho de hasta 1 m. La planta varía grandemente en tamaño: desde arbustos bajos postrados en playas azotadas por el viento a árboles pequeños de ramas apartadas. **Copa / Hojas.** Copa redondeada. Hojas alternas, tiesas y coriáceas, redondeadas o en forma de riñón, de 7 a 15 cm de largo por 10 a 20 cm de ancho, láminas viradas verticalmente con el borde ligeramente curvo hacia abajo, glabras; haz verde azuloso y envés verde pálido.

Tronco / Ramas.

Pocas ramas toscas, bajas y extendidas, gruesas y lisas. A veces se ramifica cerca de la base. De tronco múltiple cuando se poda y profusamente ramificado. **Corteza.** Externa de color gris, un tanto lisa y fina. En los troncos grandes se desprende en pequeñas escamas y luego se torna color blancuzco, moteado, gris claro o castaño claro. Interna de color castaño claro y amarga.

Flor(es).

Racimos terminales y laterales, erectos y estrechos de 10 a 22 cm de largo con numerosas flores fragantes en pedúnculos cortos. Flor pequeña blancuzca o blanco verdosa, de 4 mm de diámetro. **Fruto(s).** Racimos colgantes semejantes a los de la uva. Frutos apiñados, color púrpura, elípticos u ovados, de 1.9 cm de largo. El fruto tiene una cubierta carnosa fina con el cáliz persistente en el ápice y contiene una semilla. Semilla elíptica de 0.9 cm de largo. Dioica

• **DISTRIBUCION**

Está ligada a las playas arenosas del litoral sobre todo de la vertiente Atlántica y esporádicamente en la costa del Pacífico. Se distribuye desde Tamaulipas a Quintana Roo. Altitud: 0 a 500 m. Estados. CAMP. COL. CHIS. GRO. MICH. NAY. OAX. QROO. SIN. TAB. TAMPS. VER. YUC. (En las costas).

• **ORIGEN / EXTENSION**

Originario de América tropical. 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. Nativa de Norteamérica. Cultivada. Silvestre.

• **ESTATUS**

Hábitat

Esta especie se encuentra limitada a las playas arenosas y rocosas y a las espesuras de la costa. Requiere de un clima tropical o subtropical y una precipitación de 500 a 1,400 mm.

• **IMPORTANCIA ECOLOGICA**

Especie Secundaria / Primaria.

• **VEGETACION / ZONA ECOLOGICA**

Tipos de Vegetación.

Bosque tropical caducifolio. Vegetación costera (dunas)

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	--

Zona ecológica

Trópico subhúmedo.

- **FENOLOGIA**

Follaje. Perennifolio, caducifolio. Floración de abril a junio y fructificación de julio a septiembre.

- **ASPECTOS FISIOLOGICOS**

Competencia. Buena capacidad competitiva con las malezas (árbol maduro). Crecimiento. Especie de rápido crecimiento. Tiene larga vida.

- **SEMILLA**

El tiempo promedio en empezar a germinar es de 30 días. Tipo de semilla. Ortodoxa.

- **EXPERIENCIAS CON LA PLANTA**

Restauración. Especie con potencial para reforestación productiva en zonas degradadas de selva. Sistema agroforestal. Frecuente en el huerto maya (Yuc.).

- **CULTIVO**

Aspectos del cultivo. Una vez establecida la planta requiere muy poca irrigación excepto durante períodos de sequía prolongados. Responde muy bien a las podas.

- **PROPAGACION**

Reproducción asexual: Acodo aéreo y acodo a nivel del suelo. La reproducción vegetativa es la única forma de asegurar la reproducción de árboles femeninos o de cultivares seleccionados. Por semilla no hay control sobre el sexo de las plántulas. Injerto. Estacas o esquejes. Para asegurar la multiplicación masiva se utilizan estacas maduras. Los esquejes deben obtenerse de plantas con flores femeninas. Cortes de raíz.

Reproducción sexual: Semilla (plántulas). Germina fácilmente pero las plántulas no producen frutos sino hasta los 4 u 8 años después. Las plantas resultantes de la propagación vegetativa producen a los 2 años. Siembra directa.

- **EFFECTO RESTAURADOR / SERVICIO AL AMBIENTE**

Barrera rompevientos., cerca viva en los agrohabitats., ornamental. Las plantas masculinas tienen sus hojas con venas rojas muy vistosas. Se siembra frecuentemente en el sur de Florida. Puede formar densos setos, bordes de jardines y redondeles. Los frutos sirven de alimento a las aves. Árbol de sombra en patios y jardines.

- **TOLERANCIAS**

Demandante de luz, suelos con buen drenaje. Firme al viento, cuando la planta se encuentra expuesta al viento, se desarrolla con tallas muy pequeñas (2.5 m) en forma arbustiva y formando densas colonias. Resistente a plagas y enfermedades. Tolerante a sequía, heladas ligeras y rocío salino. Es muy tolerante a los efectos del salitre y suelos arenosos, es notable su capacidad para crecer en arena casi pura, suelos salinos y suelos someros.

• **DESVENTAJAS**

Intolerante a suelos calizos. Se presentan deficiencias de elementos particularmente hierro, manganeso y magnesio. Daño por termitas (madera cosechada), daño por insectos. Coleóptero: *Andoretus sinicus*. Y daño por hongos (hoja). Sobre todo en época de fuertes lluvias.

USOS

Combustible [madera]. Leña y carbón. Está probado que la leña es ideal para cocinar. Comestible (fruta, bebidas, dulces) [fruto]. Los frutos maduros se parecen a las uvas y se utilizan para elaborar mermelada, jalea y bebida parecida al vino. Curtiente [exudado (látex), corteza]. El líquido rojo que mana de la corteza, hoja, raíz ("Kino") se utilizó comercialmente para curtir y teñir pieles dada la gran cantidad de tanino que contiene (41%). Estimulante [fruto]. Con los frutos se preparan bebidas alcohólicas. Maderable [madera]. La madera es fuerte y de buena calidad. Se emplea en muebles, gabinetes, postes, pilares, capiteles, ebanistería y carpintería en general, tornería corriente, carrocerías, puertas y ventanas, revestimiento de interiores. La madera es apreciada pero pocas plantas alcanzan el tamaño adecuado para una explotación comercial. Medicinal [raíz, fruto, corteza, hoja, semilla]. Raíz, fruto y corteza (cocimiento): poseen propiedades febríferas y astringentes. Corteza, hoja: diarrea crónica, disentería y enfermedades venéreas. Semilla: emenagogo, retención de la orina. Fruto: dolor de ojos. Planta: propiedades diaforéticas, diuréticas y estimulantes.

Gliricidia sepium



Nombre científico

Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp. (1842).

Nombres comunes en México:

Cacahuano (Rep. Mex.); Cocuite (Oax.); Cacahuiananche (Mich., Gro., Sin., Nay.); Cocoite, Chanté, Mata ratón, Yaité (Chis.); Cocomuite; Cocuitle, Muiti (Ver.); Cuchunuc (l. zoque, Chis.); Frijolillo (Mex.); Guie-niiza, Yaga-le (l. zapoteca, Oax.); Muites; Mata rata (Gro.); Sayab, Sayauiab, Sakyab (Yuc.); Tunduti (l. mixteca, Oax.); Ujcum (l. tzeltal, Chis.); Xab-yaab (l. maya, Yuc.); Jelelte (l. huasteca, S.L.P.); Flor de san José, Palo de corral (S.L.P.).

Sinonimia:

Galedupa pungam Blanco; *Gliricidia lambii* Fernald; *Gliricidia maculata* (Kunth) Steud; *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth; *Lonchocarpus maculatus* (Kunth) DC. ; *Lonchocarpus sepium* (Jacq.) DC. ; *Millettia luzonensis* A. Gray ; *Robinia hispida* L. ; *Robinia maculata* Kunth ; *Robinia sepium* Jacq. ; *Robinia variegata* Schltdl.

• **DESCRIPCION**

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	---

Forma:

Árbol, arbusto caducifolio, de 2 a 15 m (hasta 20) m de altura, con un diámetro a la altura del pecho entre 25 y 60 cm, normalmente más pequeño (30). Copa / Hojas. Copa irregular. Amplia cobertura del follaje. Hojas compuestas, alternas, e imparipinnadas. Miden de 12 a 30 cm de largo (incluyendo el pecíolo). Compuestas por 7 a 25 folíolos opuestos de 3 a 8 cm de largo por 2 a 4 cm de ancho, ovados a elípticos, con el margen entero.

Tronco / Ramas:

Tronco un poco torcido. Ramas ascendentes y luego horizontales. La forma del árbol es variable, desde erecta y recta en algunas procedencias, hasta retorcida y muy ramificada, con tallos múltiples originados cerca de la base. Corteza. Externa es escamosa a ligeramente fisurada, pardo amarillenta a pardo grisácea y la interna es de color crema amarillenta, fibrosa, con olor y sabor a rábano. Grosor total es de 8 a 10 mm.

Flor(es):

Las flores son rosadas y se agrupan en racimos densos de 10 a 20 cm de largo, situados en las axilas de las hojas caídas. Cada racimo tiene de 15 a 50 flores zigomorfas, de 2 a 3 cm de largo, dulcemente perfumadas. Corola en forma de mariposa. Fruto(s). Vainas lineares y dehiscentes a lo largo de 2 suturas, aplanadas, de 10 a 20 cm de largo y 1 a 3 cm de ancho, agudas, péndulas, con nervadura fina, verde limón o pardo claras cuando nuevas y oscuras al madurar. Cada vaina con 3 a 10 semillas. Semilla(s). Las semillas son pardo-amarillentas, de 7.9 a 18 mm de largo por 12 a 15 mm de ancho, casi redondas, aplanadas, de superficie lisa. El hilo es blancuzco, ligeramente protuberante y contiguo al micrópilo. La testa es dura y ósea. Raíz. En plantas provenientes de semillas el sistema radical es fuerte y profundo, con una raíz pivotante y raíces laterales en ángulos agudos respecto de la raíz principal. En las plantas provenientes de estacas, las raíces son superficiales. Sexualidad. Hermafrodita.

• **DISTRIBUCION**

Con la intervención del hombre, se encuentra distribuida en la vertiente del Golfo desde Tamaulipas, San Luis Potosí, norte de Puebla, y Veracruz, hasta la Península de Yucatán, y desde Sinaloa, hasta Chiapas, en la vertiente del Pacífico. Altitud: 0 a 700 (1,600) m. Estados. CAMP. COL. CHIS. GRO. JAL. MEX. MICH. MOR. NAY. PUE. QROO. S.L.P. SIN. TAMPS. VER. YUC.

• **ORIGEN / EXTENSION**

Se extiende naturalmente desde el sur de México, por toda América Central hasta Colombia, Venezuela y las Guyanas. Su amplitud ecológica va de los 7o 30' de latitud sur en Panamá, hasta los 25o 30' latitud norte en el norte de México. Se ha introducido y naturalizado con éxito en muchas zonas tropicales: en el norte de América del Sur, hasta Brasil, en el Caribe, Hawái, Florida (Estados Unidos), oeste de África, sureste de Asia (Tailandia, Filipinas e Indonesia) y Australia. Nativa de Centroamérica y norte de Sudamérica. Naturalizada en Cuba, Jamaica, Santo Domingo, Haití, Puerto Rico, Trinidad y Curazao.

• **ESTATUS**

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	--

Nativa, de las zonas bajas de México y partes secas de América Central. Se pueden encontrar algunos árboles silvestres formando parte de selvas medianas perennifolias y en vegetación secundaria. Cultivada ampliamente en América. Se presenta en rodales naturales en Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador, Guatemala y Panamá.

- **HABITAT**

Su capacidad de adaptación la ha llevado a ocupar dunas costeras ligeramente salinas, bancos ribereños, planicies inundables, faldas de montañas, barrancos, áreas perturbadas, terrenos abiertos y terrenos inestables de las orillas de los ríos. En su ámbito de distribución natural prevalece un clima subhúmedo relativamente uniforme, con temperaturas de 20 a 30 °C, precipitaciones anuales de 500 a 2.300 mm y 5 meses de período seco. Crecer igualmente en suelos derivados de material calcáreo, ígneo o volcánico. Tolera una gran variedad de suelos, menos aquellos que tengan deficiencias serias de drenaje interno. Se adapta tanto a suelos húmedos como a secos. Se desarrolla en una gran variedad de suelos que van desde arenas puras, regosoles pedregosos no estratificados, hasta vertisoles negros profundos en su rango natural y ha sido cultivado en suelos desde arcillosos hasta franco-arenosos. Tolera un pH entre 5.5 y 7, también se reporta creciendo en suelos ácidos (pH 4 a 5), pero su tolerancia en suelos extremadamente ácidos, con alto contenido de aluminio, no se ha evaluado lo suficiente.

- **IMPORTANCIA ECOLOGICA**

Especie Secundaria. Muestra ser muy competitiva y tiene gran capacidad para establecerse como pionera en la regeneración secundaria. Es un árbol abundante en las regiones tropicales.

- **VEGETACION**

Tipos de vegetación.

Bosque de encino. Bosque de galería. Bosque de pino-encino. Bosque tropical caducifolio (matorrales secundarios). Bosque tropical perennifolio (matorrales secundarios). Bosque tropical subcaducifolio.

Vegetación asociación.

Ficus sp., Celtis sp., Pisonia sp., Bursera sp., Cassia sp., Nectandra sp., Trichilia sp., Cephalocereus sp., Juliania sp., Cedrela odorata, Licania arborea. Zona(s) ecológica(s). Trópico húmedo. Trópico subhúmedo.

- **FENOLOGIA**

Follaje. Caducifolio. Los árboles pierden las hojas en la época de floración. Florece de (febrero) marzo a junio (julio). En Chimala, Jalisco, florece de noviembre a junio y en Los Tuxtlas, Veracruz, de marzo a mayo. En su ámbito natural la floración es relativamente uniforme. Los frutos maduran de (febrero) marzo a junio (julio). La polinización primaria es llevada a cabo por abejorros (*Xylocopa fimbriata* y *Centris*).

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	--

• ASPECTOS FISIOLOGICOS

Asociación con Nódulos.

Nódulos fijadores de nitrógeno en las raíces. Simbionte: Rhizobium y/o Bradyrhizobium. El establecimiento y la formación de nódulos en estacas recién plantadas se inician entre el segundo y tercer año de plantadas.

Adaptación.

Especie de fácil adaptación. Competencia. La plántula es muy sensible a la competencia. Se debe practicar un control de malezas hasta que los individuos estén bien establecidos. El árbol suprime el crecimiento de las malezas bajo su sombra. Esto se debe a la sombra moderadamente densa y también posiblemente a algún efecto tóxico de la hojarasca.

Crecimiento.

Especie de muy rápido crecimiento (aún en zona semiárida) y rápido desarrollo de la superficie de 6 m². El crecimiento en altura muestra un incremento medio anual de 0.7 a 3.3 m.

Descomposición.

Descomposición foliar rápida. Su hoja se descompone muy rápido en el suelo y no se ve una acumulación de hojarasca bajo el árbol.

Establecimiento.

Facilidad de establecimiento y manejo

Interferencia.

Carácter alelopático. Se ha determinado la presencia de varios flavonoides que podrían ser los causantes de la toxicidad de la especie y de un posible efecto alelopático.

Producción de hojas, frutos, madera y/o semilla.

Buena productora de abono verde (mantillo). Capacidad para formar follaje fácilmente (abundante masa foliar). Puede ser cosechada a intervalos de 3 meses para maximizar su producción de follaje. Se reportan producciones de 11.9 ton/ha/año de follaje seco o un promedio de 6.6 ton en 5 años. La producción de forraje varía de 2 a 20 ton/ha. Un árbol puede producir entre 300 y 400 g de semilla limpia por año. En un huerto semillero se reporta rendimientos de 37 kg/ha de semilla con los que podrían establecerse más de 40 hectáreas anuales, si se estiman 10,000 semillas/kg y 5,000 árboles/ha. Regeneración. *Gliricidia* tiene una notable capacidad de regenerarse vigorosamente, después de la acción perturbadora de un agente externo (heladas, ramoneo, corte o poda), dominando muchas áreas de crecimiento secundario. En su ámbito natural es común encontrar rodales o grupos de árboles de esta especie regenerados naturalmente, debido principalmente a su alta producción de semillas, a su capacidad para soportar períodos prolongados de sequía, a su capacidad para germinar en suelos desnudos y pobres y por su tolerancia a incendios.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	--

• SEMILLA

Bajo óptimas condiciones de almacenamiento (6 a 10 % de contenido de humedad a 4 °C) las semillas permanecen viables por más de 10 años. A 50 % de contenido de humedad y 17 °C pueden almacenarse por un año.

Dispersión.

Sus vainas son elásticamente dehiscentes, sus valvas coriáceas se abren violentamente y se enrollan hacia atrás lanzando las semillas cerca de 25 m y hasta 50 m del árbol padre. La dehiscencia y liberación de semillas se extiende por un periodo de 2 meses.

Germinación

Tipo: epígea. Se inicia a las 48 a 96 horas después de la siembra. A los 4 días surgen las primeras raíces laterales y comienza la expansión de los cotiledones y el crecimiento secundario del tejido vascular que ocurre precozmente a los 38 a 43 días. Porcentaje de germinación: (68) 81 a 93 (99) %. La germinación es alta y uniforme, generalmente mayor del 90 %. Se presentan semillas de 2 colores: café oscuras y café claras. Las semillas oscuras no germinan también como las claras (33 y 84 % respectivamente). Cuando las semillas llegan a envejecer, la proporción de semillas oscuras se incrementa. Número de semillas por kilogramo: 4,500 a 8,000 (11,000). Para completar un kilo se necesitan alrededor de 1,000 vainas. Recolección / Extracción. La colecta de semillas se recomienda antes de que abran las vainas. Tratamiento pregerminativo. 1. No requiere tratamiento pregerminativo pero se pueden hidratar las semillas por 24 horas. 2. Escarificación mecánica con elementos abrasivos como papel lija o lima. 3. Sumergir en agua a 80 °C y remojar por 24 horas. Viabilidad / Latencia / Longevidad. No posee ningún tipo de latencia. La semilla puede conservar su viabilidad hasta por 4 años, a una temperatura de 5 °C, empacada en bolsa plástica sellada o en frasco hermético de vidrio. El porcentaje de viabilidad de la semilla es variable, dependiendo del tiempo que pase almacenada. Recién cosechadas éste suele ser del 95 al 100 %, pero después de un año, la viabilidad se reduce dramáticamente. Tipo de semilla. Ortodoxa.

• PROPAGACION

Reproducción asexual.

Cultivo de tejidos. Brotes o retoños. Una de las características más apreciadas es su gran capacidad de rebrote, tanto a nivel de tallo, como de tocón o raíces superficiales. La especie pierde su capacidad de rebrote después de 8 a 12 años. 3. Cortes de raíz, estacas, pseudoestacas.

Reproducción sexual.

Regeneración natural. Semilla (plántulas). Siembra directa. La siembra directa en el campo es el método más fácil y barato para establecer *Gliricidia*. Si se opta por este método no hay necesidad de esperar la producción de arbolitos en viveros sofisticados.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	--

- **EFFECTO RESTAURADOR**

Acolchado, cobertura de hojarasca.

Producción de abono verde proveniente de la hojarasca y el desrriame: el follaje aumenta el humus y reduce las altas temperaturas que destruyen la materia.

Conservación de suelo, control de la erosión.

Brinda protección al suelo, disminuye la erosión, con la caída de sus hojas ayuda a conservar el agua subterránea.

Fijación de nitrógeno.

Ha demostrado una adecuada capacidad de fijación de nitrógeno atmosférico (13 kg N/ha/año).

Recuperación de terrenos degradados

Su potencial en la recuperación de suelos degradados, le ha justificado la atención prestada a esta especie.

- **SERVICIO AL AMBIENTE**

Barrera rompevientos. Cerca viva en los agrohabitats. Ornamental. Barrera contra incendios. Sombra, refugio.

- **TOLERANCIAS**

Demandante de luz resistente al fuego y a la sequía. Pestes y enfermedades.

Tolerante a: Suelos arenosos. Inundación temporal. Exposición constante al viento. Suelos compactados. Suelos someros. Suelos arcillosos. Suelos ácidos. Ramoneo. Suelos con gran concentración calcárea. Sombra. Suelos pobres. Puede tolerar temperaturas tan altas como 42 °C.

- **DESVENTAJAS**

Intolerante a:

Suelos con problemas de inundaciones periódicas, debido a un mal drenaje.

Sensible a: Heladas. Daño por insectos. Daño por roedores. Daño por epífitas/parásitos. Daño por ramoneo. Daño por hongos

Leucaena leucocephala



Nombre científico.

Leucaena leucocephala (Lam.)

Nombres comunes en México:

Guaje blanco; Huaje; Vaxi; Yage (Rep. Mex.); Yail ba' ade, guaje verde (I. mixe, Oax.); Calloixin, guaje de casa o casero (Gro., Pue.); Guaje verde (Mor.).

Sinonimia:

Acacia glauca Willd. ; *Acacia leucocephala* (Lam.) Link; *Leucaena blanca* Ramírez Goyena ; *Leucaena glabrata* Rose. ; *Leucaena glauca* Benth. ; *Leucaena latisiliqua* (L.) Gillis & Steam. ; *Mimosa glauca* L. ; *Mimosa leucocephala* Lam.

• **DESCRIPCION**

Forma

Árbol o arbusto caducifolio o perennifolio, de 3 a 6 m (hasta 12 m) de altura con un diámetro a la altura del

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	
---	---	---

pecho de hasta 25 cm. Copa / Hojas. Copa redondeada, ligeramente abierta y rala. Hojas alternas, bipinnadas, de 9 a 25 cm de largo, verde grisáceas y glabras; folíolos 11 a 24 pares, de 8 a 15 mm de largo, elípticos y algo oblicuos.

Tronco, ramas:

Tronco usualmente torcido y se bifurca a diferentes alturas. Ramas cilíndricas ascendentes. Desarrolla muchas ramas finas cuando crece aislado. Corteza. Externa lisa a ligeramente fisurada, gris- negruzca, con abundantes lenticelas longitudinales protuberantes. Interna de color crema-amarillento, fibrosa, amarga, con olor a ajo. Grosor total: 3 a 4 mm.

Flor(es)

Cabezuelas, con 100 a 180 flores blancas, de 1.2 a 2.5 cm de diámetro; flor de 4.1 a 5.3 mm de largo; pétalos libres; cáliz de 2.3 a 3.1 mm. Fruto(s). Vainas oblongas, estipitadas, en capítulos florales de 30 o más vainas, de 11 a 25 cm de largo por 1.2 a 2.3 cm de ancho, verdes cuando tiernas y cafés cuando maduras; conteniendo de 15 a 30 semillas. Semilla(s). Semillas ligeramente elípticas de 0.5 a 1 cm de largo por 3 a 6 mm de ancho, aplanadas, color café brillante, dispuestas transversalmente en la vaina. La semilla está cubierta por una cera que retarda la absorción de agua durante la germinación. Raíz profunda y extendida. La raíz primaria penetra en las capas profundas del suelo y aprovecha el agua y los minerales por debajo de la zona a la que llegan las raíces de muchas plantas agrícolas. Sexualidad. Hermafrodita.

• **DISTRIBUCION**

Es una especie de amplia distribución en las regiones tropicales y subtropicales del país. Altitud: 0 a 900 m. Estados. B.C.S. CAMP. CHIS. COAH. COL. DGO. GRO. JAL. MEX. MICH. MOR. OAX. PUE. QROO. S.L.P. SIN. SON. TAB. TAMPS. VER. YUC.

• **EXTENSION / ORIGEN**

Originaria de América tropical, aparentemente del sur de México (Yucatán). Se extiende de México hasta Nicaragua, incluyendo Guatemala, Honduras y El Salvador. Los españoles la llevaron a Filipinas y desde ahí fue introducida a Indonesia, Malasia, Papua Nueva Guinea y sureste de Asia. Naturalizada pantropical.

• **ESTATUS**

Nativa. Cultivada. Introducida. Se introdujo en los trópicos de Asia y África como cultígeno superior. Se han desarrollado más de 100 variedades para diferentes condiciones de clima, suelo y usos clasificadas en 3 tipos: hawaiano, salvadoreño y peruano.

• **HABITAT**

Prospera en ambientes adversos. Se adapta muy bien a las tierras bajas, crece desde sitios secos con 350 mm/año hasta húmedos con 2,300 mm/año y temperatura media anual de 22 a 30 °C. Es necesario un período seco de 4 a 6 meses. Crece en una amplia variedad de suelos, desde neutros, hasta alcalinos, siempre y cuando sean suelos bien drenados, no compactados ni ácidos. Los mejores resultados se obtienen en suelos con pH de 6.5 a 7.5. Suelos inferiores a 5.5 pH no son recomendables.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	--

- **IMPORTANCIA ECOLOGICA**

Especie característica de zonas de vegetación primaria y secundaria (ruderal).

- **VEGETACION/ZONA ECOLOGICA**

Tipos de vegetación.

Bosque de galería, Bosque tropical caducifolio, Bosque tropical perennifolio (vegetación secundaria), Bosque tropical subcaducifolio (vegetación secundaria), Vegetación costera (dunas) excepto a orillas de manglar, Vegetación asociada. *Gliricidia sepium*, *Acacia pennatula*, *Guazuma ulmifolia*, *Swietenia* sp., *Cedrela* sp., *Prosopis laevigata*, *Pithecellobium dulce*, *Calliandra calothrysus*, *Inga* sp., *Erythrina* sp., *Albizia lebbeck*, *Leucaena diversifolia*, *Annona squamosa*.

Zona(s) ecológica(s).

Trópico húmedo, Trópico subhúmedo, Arida y semiárida, Acuática y subacuática.

- **FENOLOGIA**

Perennifolio, caducifolio. Florece a lo largo del año dependiendo de la precipitación o disponibilidad del agua. Fructifica a lo largo del año. Los frutos maduran de marzo a abril. Polinización. Entomófila (insectos).

- **PROPIEDADES FISIOLOGICAS**

Asociación con nódulos.

Nódulos fijadores de nitrógeno en las raíces. Simbionte: *Rhizobium* y/o *Bradyrhizobium*. Nodula espontáneamente con el rizobium del lugar lo que le permite buena adaptación aún en sitios con factores limitantes (nutrición y disponibilidad de agua). Sus nódulos grandes y prolíficos se encuentran en las raicillas de las capas superficiales y aireadas del suelo.

Adaptación.

Especie de fácil adaptación. Competencia. Buena capacidad competitiva. Fuerte competidora con otros cultivos y/o árboles nativos en situaciones de estrés. Crecimiento. Especie de rápido crecimiento, longevidad de 50 años. Muestra un incremento medio anual de 2.8 m en altura y 2.4 cm en diámetro. El crecimiento es lento en las primeras etapas de desarrollo de la planta y en sitios donde no hay estación seca bien definida y la precipitación es mayor a 2,500 mm.

Descomposición.

La hojarasca presenta una rápida descomposición. Establecimiento. Es lenta para establecerse, pero una vez establecida, su productividad es alta aún bajo defoliación regular.

Producción de hojas, flores, frutos, madera y/o semillas.

Buena productora de materia orgánica. Se logran producciones anuales de 23 toneladas/ha, en densidades de 66,600 árboles/ha y cosechas a intervalos de 60 días. Tiene capacidad para formar follaje fácilmente. Sus

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	--

hojas tienen un alto contenido de nitrógeno (4.3 % peso seco). Alcanza su estado reproductivo y de producción en 1 ó 2 años, no obstante, la semilla debe cosecharse de individuos de más de 3 años. Un árbol con copa bien desarrollada puede producir entre 500 y 1,500 g de semilla limpia. Se pueden llegar a cosechar hasta 50 toneladas/ha de

- **SEMILLA**

Almacenamiento / conservación. Se pueden almacenar a 7 oC con un 70 % de humedad relativa, durante 6 años y por muchos años más en un lugar frío (5 oC) y seco en contenedores sellados, reduciendo la humedad a 13 %. Germinación. Especie de rápida velocidad de germinación. Se inicia a los 3 días y se completa a los 8 días, obteniéndose un 75 % de germinación a los 5 días. Porcentaje de Germinación: 50 a 85 %. Entre los primeros 6 y 8 días se puede lograr una germinación del 80 al 90 %. Número de semillas por kilogramo: 18,000 a 26,000 (34,000). Se colectan las vainas cuando están maduras (cuando cambian de color verde a rojizo). Hay que cortarlas antes de que se abran. Deben ser secadas al sol sobre mallas o lonas durante el día. Sus semillas tienen una longevidad que oscila entre los 3 y 15 años. Presentan latencia física. Cubierta impermeable. Tipo de semilla. Ortodoxa.

- **EXPERIENCIAS CON LA PLANTA**

Está siendo cultivada comercialmente en varios países tropicales para satisfacer distintas necesidades de productos forestales. Especie ampliamente investigada en plantaciones experimentales. Posee amplio potencial para crecer y desarrollarse en plantaciones productivas con una amplia gama de condiciones de clima y suelo.

Especie con potencial para reforestación productiva tanto en zonas degradadas de selva como en zonas secas y áridas. Se ha utilizado con éxito en programas de reforestación de zonas erosionadas y en plantación urbana.

Árbol multipropósito de gran interés agrosilvícola (con una base de conocimiento acumulada). Frecuentemente encontrada en el huerto familiar maya (Yucatán), mezclada con cultivos agrícolas. Se usa en plantaciones en linderos, árbol disperso como sombra para cultivos perennes comerciales (sombra en cafetales), cultivos en callejones, callejones forrajeros, barbechos mejorados. Lo utilizan mucho en Nigeria, Papua y Nueva Guinea.

- **CULTIVO**

No debe plantarse arriba de los 900 ó 1,000 m de elevación, es posible que la temperatura se vuelva un factor limitante para su buen desarrollo. Utilizar semilla mejorada para maximizar los rendimientos. El sitio de plantación debe quedar libre de malezas durante los primeros meses de crecimiento para evitar la competencia. El espaciamiento de la plantación varía según el objetivo de la misma; para leña y varas (tutor) se planta a 2 x 2 m. Para forraje se debe plantar a 0.5 x 0.5 m ó 0.5 x 1 m. Para acelerar el desarrollo de las plantas en vivero, llenar las bolsas de polietileno (7 x 20 cm) con una mezcla de suelo (pH entre 6 y 7), materia orgánica y arena (3:1:1) o utilizar un buen suelo sin mezclar y colocarlos a sombra parcial durante los primeros 8 días. En tres meses y medio, las plantas están listas para llevarlas al campo, una vez que hayan alcanzado una altura promedio de 35 cm. Si la plantación se establece por siembra directa, es conveniente roturar el suelo y hacer un buen control de malezas, para asegurar un buen rendimiento y desarrollo inicial

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	--

de la plantación. Se recupera rápidamente del corte y del pastoreo. Tolera la defoliación regular.

- **PROPAGACION**
Reproducción sexual.

Semilla (plántulas), regeneración natural y siembra directa. La producción alta de semilla y el alto porcentaje de germinación, permiten utilizar esta técnica de siembra directa en el campo.

- **EFFECTO RESTAURADOR / SERVICIO AL AMBIENTE**
Acolchado / Cobertura de hojarasca, esta planta produce un excelente abono verde o mantillo.

Conservación de suelo / Control de la erosión.

Estabilización de suelos. Cuando se planta en curvas de nivel, mejora la estructura del suelo y evita la erosión. Drenaje de tierras inundables. Las raíces extendidas desintegran capas de subsuelo impermeables lo que mejora la penetración de agua y disminuye la lixiviación de la superficie.

Fijación de nitrógeno. Altas tasas de fijación del nitrógeno atmosférico (100-600 kg N/ha/año).

Mejora la fertilidad del suelo / Barbecho. Recuperación de terrenos degradados. Esta planta se ha empleado para rehabilitar sitios donde hubo explotación minera.

Servicios

Barrera contra incendios. Barrera rompevientos. Debe ser plantada como el componente de porte medio de la cortina. Ornamental. Cultivada en calles, patios y huertos. Sombra / Refugio. Árbol de sombra en plantaciones de café, cacao y hule.

- **TOLERANCIAS**
 Demandante de. 1. Luz. Firme al. Viento. Resistente a. 1. Fuego. 2. Daño por termitas. 3. Sequía. Crece exitosamente en sitios con menos de 600 mm, con una larga y severa época seca.

Tolerante a. 1. Suelos alcalinos. 2. Inundación temporal. 3. Sequía.

- **DESVENTAJAS**
Intolerante a:

Inundación periódica o permanente. Los suelos mal drenados limitan el desarrollo de micorrizas y Rhizobium y los árboles muestran crecimientos deficientes.

Suelos ácidos, particularmente cuando están asociados con aluminio altamente intercambiable, hay limitaciones en la disponibilidad de calcio, magnesio, potasio y fósforo.

Sombra. La especie no tolera la sombra por lo que no puede ser plantada en sitios enmallezados o bajo la sombra de otros árboles. Suelos muy compactados, debido principalmente al pastoreo. En este tipo de suelos la especie no desarrolla bien.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

Sensible / Susceptible :

Heladas. Competencia por malezas. Daño por roedores. Principalmente durante los primeros meses después de plantada. Daño por ramoneo. Daño por insectos (hoja). Su principal plaga es el ataque de un psyllido: *Heteropsylla cubana*, que se ha dispersado por todo el mundo acabando con varios plantíos. Es atacada por *Centrimospis linnelus*, picudo del follaje y por hormigas cortadoras *Atta* sp.

Desventaja.

Tendencia a adquirir propagación malezoide invasora. Se le considera mala hierba en algunos países tropicales.

• **USOS**

Aromatizante [flor]. Aceites esenciales aromáticos. Artesanal [semilla]. Las semillas se utilizan como piezas de joyería en la India. Colorantes. Suministro de colorantes textiles. Combustible [madera]. Leña y carbón de excelente calidad. Tiene un alto poder calorífico: 4200-4600 kcal/kg. y una gravedad específica de 0.54 a 0.74. Comestible (fruta, bebidas) [fruto (vainas), semilla]. Los frutos son muy apreciados por su alto contenido en vitamina A y proteínas (46%). Las semillas maduras son empleadas como sustituto de café. Una hectárea puede producir de 10 a 20 toneladas de materia seca comestible comparadas con 8 ó 9 de alfalfa. Construcción [madera]. Construcción rural (ligera). Forrajero [hoja, vástago, semilla, fruto]. Forraje para rumiantes. Las hojas constituyen un excelente forraje (4 a 23 % de materia fresca; 5 a 30 % de materia seca; 20 a 27 % de proteína, rico en calcio, potasio y vitaminas). Tienen un porcentaje de digestibilidad de 60 a 70 %. Las hojas y semillas contienen un aminoácido tóxico (mimosina) que puede causar daño a los mamíferos no rumiantes y aves de corral (debilidad, pérdida de peso, aborto, caída de pelo en caballos, mulas y burros, bocio). Los rumiantes contrarrestan el efecto tóxico con una bacteria. Hay que utilizar una estirpe con bajo contenido de mimosina. Industrializable [madera]. Pulpa para papel. Maderable [madera]. Aserío, postes. Medicinal. Remedio contra las amebas y la viruela. Melífera [flor]. Apicultura.

Tabebuia rosea



Nombre cientifico

Tabebuia rosea (Bertol.) DC. (1845).

Nombres comunes en México:

Amapola, Maculís, Palo de rosa, Rosa morada (Rep. Mex.); Maculís, maculilis (Tab., Chis.); Cul (l. huasteca, S.L.P.); Macuelis de bajo (Lacandona, Chis.); Hok'ab, Kok'ab (l. maya, Yuc.); Li-ma-ña (L. chinanteca, Oax.); Yaxté (l. tojolabal, Chis.); Roble, Roble blanco (Oax., Gro., S.L.P.); Amapa rosa (Nay.); Amapola (Sin.); Rosa morada (Camp., Qroo.); Maculishuate, Palo blanco, Tural (Chis.); Nocoque, Cacahua, Icotl (S.L.P.); Palo yugo, Primavra (Sin.); Roble prieto (Oax.); Satanicua (Gro.)

Sinonimia:

Couralia rosea (Bertol.) Donn. Sm.; *Sparattosperma rosea* (Bertol.) Miers; *Tabebuia mexicana* (C. Mart. ex DC.) Hemsl. ; *Tabebuia pentapylla* (Juss.) Hemsl.; *Tabebuia punctatissima* (Kraenzl.) Standl. ; *Tecoma evenia* Donn. Sm.; *Tecoma mexicana* Mart. ex DC.; *Tecoma punctatissima* Kraenzl. ; *Tecoma rosea* Bertol.

• **DESCRIPCION**

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	---

Forma

Árbol caducifolio, de 15 a 25 m (hasta 30 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 1 m. Copa / Hojas. Copa estratificada, convexa. Hojas decusadas, digitado compuestas, de 10 a 35 cm de largo, incluyendo el pecíolo; folíolos 5, los dos inferiores más pequeños, el terminal más grande, lanceolados o elípticos, con el margen entero.

Tronco / Ramas

La especie decepciona en su fase inicial de crecimiento por su ramificación dicotómica que augura un tronco mal formado. Eventualmente el árbol llega a formar un excelente fuste sobre todo si hay sombra lateral de la misma especie o de un árbol nodriza. Tronco derecho, a veces ligeramente acanalado. Ramificación simpódica. Corteza. Externa fisurada y suberificada, de aspecto compacto, con las fisuras longitudinales más o menos superficiales que se entrelazan formando un retículo; color café grisáceo oscuro a amarillento. Interna de color claro a crema rosado, fibrosa, con sabor amargo a agridulce. Grosor total: 16 a 30 mm.

Flor(es)

Panículas cortas con las ramas cimosas, axilares, de hasta de 15 cm de largo, escamosas; cáliz blanco verdoso, tubular, de 2 a 2.5 cm de largo; corola de 7 a 10 cm de largo, tubular en la base y expandida en la parte superior en un limbo bilabiado; tubo de la corola de color blanco; lóbulos color lila a rosado pálido o púrpura rojizo.

Fruto(s).

Cápsulas estrechas de 22 a 38 cm de largo por 0.9 a 1.5 cm de ancho, lisas, con 2 suturas laterales, péndulas, pardo oscuras, cubiertas por numerosas escamas, con el cáliz persistente; conteniendo numerosas semillas. Semilla(s). Semillas aladas y delgadas, blanquecinas, de 2 a 3 cm de largo, las alas hialino-membranáceas, conspicuamente demarcadas del cuerpo de la semilla. Raíz. No disponible. Sexualidad. Hermafrodita.

• DISTRIBUCION

Se encuentra en la vertiente del Golfo desde el sur de Tamaulipas y el norte de Puebla y Veracruz hasta el norte de Chiapas y sur de Campeche; en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas. Altitud: 0 a 850 (1,450) m. Estados. CAMP. CHIS. GRO. HGO. JAL. MICH. NAY. OAX. PUE. QROO. S.L.P. TAB. TAMPS. VER. YUC.

• ORIGEN / EXTENSION

Se extiende del sur de México al norte de Venezuela y el oeste de los Andes hasta las costas de Ecuador. Presente en las Antillas.

• ESTATUS

Nativa. Cultivada. Silvestre. Al igual que el cedro y la caoba, esta especie fue muy explotada en la Península de Yucatán, por lo que sus existencias son pobres.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	--

- **HABITAT**

Crece en sitios planos. Se presentan indiferentemente en suelos de origen calizo, ígneo o aluvial, pero en general con algunos problemas de drenaje. Especialmente en bosques pantanosos o inundables. Se desarrolla bien en suelos conocidos como vertisol pélico y vertisol gleyco.

- **IMPORTANCIA ECOLOGICA**

Especie Secundaria. Se encuentra preferentemente en comunidades secundarias, alcanzando su mayor desarrollo en Tabasco, Campeche y Chiapas, abunda en la vegetación secundaria de tierra caliente y en los potreros.

- **VEGETACION / ZONA ECOLOGICA**

Tipos de Vegetación.

Bosque de encino. Bosque de galería. Bosque mesófilo de montaña. Bosque tropical caducifolio. Bosque tropical perennifolio. Bosque tropical subcaducifolio. Bosque tropical subperennifolio. Pastizal tipo sabana.

Vegetación asociada

Smilax sp., *Hura* sp., *Lysiloma* sp., *Acacia* sp., *Bursera* sp., *Ceiba* sp., *Cedrela* sp., *Pithecellobium* sp., *Pinus* spp., *Liquidambar* sp., *Panicum maximum*, *Brosimum* sp., *Terminalia* sp., *Bunchosia* sp.

Zona(s) ecológica(s).

Templado húmedo. Templado subhúmedo. Trópico húmedo. Trópico subhúmedo.

- **FENOLOGIA**

Follaje. Caducifolio. Los árboles tiran las hojas de marzo a junio (temporada seca). Florece de febrero a junio. En Chamea, Jalisco florece de marzo a mayo. Los frutos maduran desde marzo hasta junio.

- **ASPECTOS FISIOLOGICOS**

Especie de rápido crecimiento (zonas abiertas). Se regenera fácilmente.

- **SEMILLA**

Germinación, especie de rápida velocidad de germinación. Se inicia a los 7 días y se completa a los 27 días, obteniéndose un 75 % de germinación a los 12 días. Porcentaje de germinación: 80 % (sin pretratamiento). Número de semillas por kilogramo: 35,000 a 50,000.

- **EXPERIENCIAS CON LA PLANTA**

Es una especie que podría usarse con éxito en plantaciones comerciales. Especie con potencial para reforestación productiva en zonas degradadas de selva. Frecuentemente encontrada en el huerto familiar totonaca (Veracruz), en patios y potreros. Árbol asociado a sistemas agroforestales de la sabana, en Tabasco (cerca viva).

• **EFFECTO RESTAURADOR / SERVICIO AL AMBIENTE**

Efectos restauradores:

Acolchado, cobertura de hojarasca. Conservación de suelo, control de la erosión.

Servicios:

Arboles de gran hermosura durante la floración, flores de blanco a rosado, o lila a morado sumamente vistosas. Barrera rompevientos. Cerca viva en los agrohabitats. Sombra / Refugio. Produce buena sombra durante el verano.

• **TOLERANCIAS**

Resistente al fuego y al daño por termitas. Tolerante a la sombra, suelos con mal drenaje. Tolera un mal drenaje, crece en zonas algo pantanosas o con capa freática muy cercana.

• **USOS**

Se emplea en la elaboración de instrumentos musicales. Combustible [madera]. Leña y carbón. Construcción [madera]. Construcción rural. Implementos de trabajo [madera]. Implementos agrícolas, mangos para herramientas. Maderable [madera]. Madera de excelente calidad. Se usa para fabricar muebles y gabinetes, postes, decoración de interiores, remos, chapa para madera terciada, lambrín, triplay, parquet, culatas para armas de fuego, ebanistería. Medicinal [hoja, corteza]. Planta: disentería, acelera el parto, diarrea, calentura. La infusión de las hojas se utiliza como febrífugo. La corteza cocida sirve para la diabetes, paludismo, tifoidea, parasitosis. Melífera [flor]. Apicultura.

Typha latifolia**Nombre científico:**

Typha latifolia L.

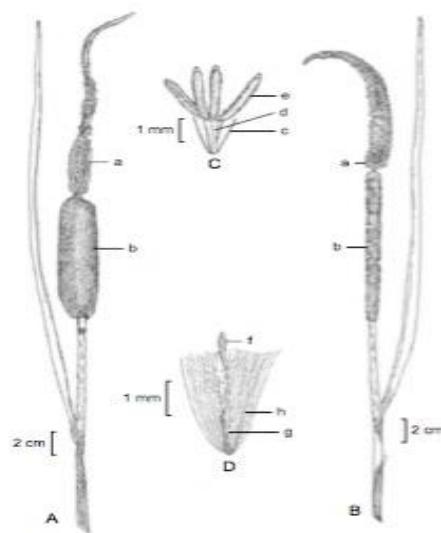
Nombres comunes:

Espadaña, tule, tule ancho.

• DESCRIPCIÓN

Planta herbácea acuática, enraizada, emergente, perenne o en condiciones desfavorables anual, de 1.6 a 2.2 m de alto; hojas 6 o más, generalmente iguales- do la altura de las espigas, vainas con el ápice auriculado hacia la lámina, por lo común simétricas, epidermis de la superficie ventral con glándulas mucilaginosas incoloras, dispuestas en líneas longitudinales y extendiéndose hacia la base de la lámina, ésta angostamente linear, de 1.8 a 2.3 m de largo y 0.6 a 1.2 cm de ancho, envés ligeramente convexo cerca de la vaina y casi plano hacia el ápice, que es agudo; inflorescencias de color pardo oscuro a casi negro las femeninas y pardo-amarillentas las masculinas, con una o más brácteas foliáceas caducas; espigas masculinas de 10 a 25 cm de largo y de 2.5 a 3.2 cm de ancho, común- mente contiguas a las femeninas o separadas hasta por 7 mm, bractéolas de las flores masculinas filiformes, simples, incoloras, de 2 a 4 mm de largo, estambres 1 a 4,

total o parcialmente soldados en la base, filamentos de 1 a 4 mm de largo, anteras de 2 a 2.8 mm de largo y 0.1 a 0.25 mm de ancho, conectivo generalmente obtuso; espigas femeninas de 9 a 24 cm de largo y 2.6 a 3.2 cm de diámetro, flores ebracteoladas, agudas en el ápice, más largas que los pelos del ginóforo, de color pardo oscuro en el ápice, de 2.8 a 4.1 mm de largo, pelos del ginóforo simples, incoloros, ligeramente más cortos que los estigmas, pedicelos de 1.1 a 1.6 mm de largo, ovario fusiforme, estilo de 1 a 3 mm de largo, estigma lanceolado a ovado-lanceolado, de 0.3 a 0.8 mm de largo, de color pardo oscuro; fruto fusiforme, de 0.8 a 1.3 mm de largo.



Typha latifolia L. A. parte superior de la planta con las flores femeninas desarrolladas, a. inflorescencia b. inflorescencia femenina; B, C y D. *Typha domingensis* Pers. b. parte superior de la planta con las flores masculinas desarrolladas; C. flor masculina, c. bracteolas, d. columna estaminal, e. antera; D. flor femenina, f. estigma, g. ovario, h. pelos del ginóforo. reproducido de flora.

- **HABITAT**

Planta propia de ambientes lénicos de agua dulce como lagos, presas, pantanos, zonas inundadas, ciénegas, y de ambientes lóticos como ríos, arroyos, zanjas y canales.

- **DISTRIBUCIÓN**

Sur de Guanajuato, centro y oeste de Querétaro, así como en el norte de Michoacán. Alt. 1750-2950 m. Florece y fructifica durante todo el año. Especie de amplia distribución en América; conocida desde Alaska hasta Guatemala. En la región de estudio esta especie, debido a sus mecanismos reproductivos de propagación clonal y sexual al producir gran cantidad de semillas que son dispersadas por el viento, suele ser muy abundante, especialmente en ambientes acuáticos perturbados, por lo que no es vulnerable a la extinción.

Acacia cornifera



Nombre científico

Acacia cornifera (L.) Willd.

Nombre común

Acacia, árbol del cuerno, cachito de toro, chicorno, cuernitos, guisache, huizache. Oaxaca: *waj aptx*; Puebla: *tsujpin* (totonaco); Veracruz: *guang apix y guana arich*; Yucatán: *subin*, *subin-che* (maya); San Luis Potosí: *tobem*, *tobera k'idh* (tenek).

Sinonimia botánica.

Acacia rossiana Schrenk; *Acacia spadicigera* Cham. & Schlechtendal; *Acacia veracruzensis* Schrenk.

• **DESCRIPCIÓN**

Esta especie puede alcanzar hasta 10 m de altura. Tiene espinas grandes, ahuecadas hacia afuera (espinas dorsales estipulares) que están en pares en la base de hojas, que se asemejan a los cuernos de un toro y son ligera o fuertemente cafés, algunas veces marfil o amarillas. Las hojas bipinnadas, con raquis principal de 12 a 14 cm de longitud, con 8 a 10 pares de hojuelas de 4 a 6 cm de largo y pecíolo acanalado de 0,5 a 2 cm,

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	--

cada hojuela con 22 a 32 pares de pinnas de 3 a 7 mm de largo y 7 a 17 mm entre par de pinnas. Inflorescencia en espiga con flores sésiles de corolas amarillas de 1,1 a 1,5 mm de largo, ligeramente más largas que el cáliz. Legumbre color caoba, usualmente erecta, rolliza, 5 a 9 cm de longitud por 1,3 a 1,8 cm de anchura, con ápice puntado. Semillas color pardo oscuro con arilo blancusco.

Las flores son amarillas y muy pequeñas, agrupadas en espigas cilíndricas, parecen motitas alargadas. Los frutos son vainas rojas o cafés al madurar, sus semillas son negras. Las espinas alcanzan gran desarrollo y frecuentemente toman la forma de cuernos y en ellas habitan las hormigas.

• DISTRIBUCIÓN

Originario de México a Costa Rica, habita en climas cálido y semicálido desde el nivel del mar hasta los 1200 m. Crece en sitios con vegetación perturbada, asociado a manglar, palmar, sabana, bosque tropical caducifolio, subcaducifolio, subperennifolio y perennifolio, matorral xerófilo y pastizal.

• USOS

Esta planta se emplea principalmente para tratar la diarrea; en Veracruz se toma el cocimiento de la raíz endulzado con azúcar. En Puebla, a la cocción se le agrega la raíz de cebolla y se da de beber como agua de tiempo para detener la diarrea que suele darles a los niños cuando les brotan los dientes (V. diarrea de dientes). La maceración de la raíz, administrada por vía oral, es usada tanto para la diarrea como para el piquete de víbora (V. mordedura de víbora).

Para aliviar los fuegos en la boca se aplica sobre ellos una o dos veces al día la epidermis de la vaina (fruto). Como purga, el fruto se pone a remojar en agua y se les da a los niños lactantes.

Las hojas maceradas se emplean para mitigar las molestias de las picaduras de insectos; con la corteza pulverizada se prepara un té que se bebe para tratar la mordedura de víbora, mientras que el polvo se aplica en la parte afectada.

Para problemas ginecológicos, se puede preparar un té de cornezuelo, pegarropo (*Desmodium* sp.) y quelite de puerco para cuando hay flujo malo o flujo de mujer; las hojas se utilizan para promover el parto y la corteza en hemorragias vaginales.

Para la vista nublada se sugiere tomar tres tazas al día del cocimiento de la planta. Otros padecimientos en los que se aplican sus propiedades medicinales son: disentería; tos, tuberculosis, disipela, inflamación de piel y mucosas, granos malos (forúnculos); fiebre, hemorragia local, para dolor abdominal y dolor por extracción dental. Además se reporta como analgésico en heridas y astringente.

• ECOLOGÍA

Esta acacia es conocida por su relación simbiótica con las hormigas del género *Pseudomyrmex* (*P. ferruginea*, *P. belti*, *P. nigroincta*). Las hormigas actúan como mecanismo de defensa para el árbol, protegiéndolo contra insectos y otros animales dañinos o contra plantas parásitas. Las hormigas habitan en las espinas huecas de la planta y se alimentan de unos pequeños glóbulos ricos en glucógeno (cuerpos de Belt) que son secretados por el ápice de los foliolos. El naturalista Francisco Hernández en 1651 fue el primero en escribir sobre esta simbiosis, al referirse a la acacia llamada por los indígenas huitzmaxalli.

Toxicidad.

Extractos acuosos de la semilla no presentaron actividad hemaglutinante de glóbulos rojos de vaca, conejo y humanos, aunque si ejercieron una ligera actividad inhibidora de tripsina.

Comentarios.

Acacia cornigera es una planta originaria de México y de otros países de Latinoamérica, de uso muy antiguo. Desafortunadamente no existen estudios farmacológicos que prueben su efectividad.

Crotalaria incana



Nombre científico

Crotalaria incana L.

Nombres comunes:

Chinchino, cascabelillo, chipila, sonaja y tronador. Nombres indígenas: Opyani (lengua huasteca), tenegara (lengua guariglia), sak-pet y zak-pet (lengua maya).

• **DESCRIPCIÓN**

Es un arbusto de hasta 1 m de alto, con un tallo cilíndrico, cubierto de pelillos. Las hojas en la base de las hojas sobre el tallo generalmente se presenta un par de hojillas (llamadas estípulas) muy angostas, de hasta 4 mm de largo, caedizas; las hojas son alternas, compuestas de 3 hojitas (llamadas foliolos) de hasta 4.2 cm de largo y hasta 2.5 cm de ancho, ovadas a elípticas, de ápice redondeado a obtuso y terminado en una diminuta puntilla, angostadas hacia la base, a veces con pelillos (principalmente en la cara inferior); los pecíolos de hasta 6 cm de largo.

Inflorescencia: De 11 a 19 flores sobre cortos pedicelos (de 2 a 4 mm de largo), distribuidas a lo largo de un eje de 11 a 20 cm de largo, formando racimos ubicados en la punta de los tallos o bien opuestos a las hojas.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	---

Cada flor acompañada de una bráctea muy delgada de hasta 3 mm de largo, caedizas, y en la base del cáliz un par de bractéolas también muy delgadas y de hasta 3 mm de largo.

Flores: El cáliz es un tubo corto y acampanado que hacia el ápice se divide en lóbulos muy angostos (hasta 2 mm) y de hasta 8 mm de largo; la corola de color amarillo (a veces con manchas rojas), de 5 pétalos desiguales, el más externo es el más ancho y vistoso, llamado estandarte (de hasta 11 mm de largo y 9 mm de ancho), en seguida se ubica un par de pétalos laterales similares entre sí llamados alas (de hasta 11 mm de largo y hasta 4 mm de ancho) y por último los dos más internos, también similares entre sí y generalmente fusionados forman la quilla (de hasta 13 mm de largo y hasta 6 mm de ancho) que envuelve a los estambres y al ovario, y que tiene la punta espiralada; estambres 10, los filamentos unidos formando un tubo abierto por un lado, las anteras de dos tipos, unas largas y unidas por su base al filamento y otras cortas y unidas por el dorso al filamento; ovario angosto, con 1 estilo delgado y abruptamente doblado.

Frutos y semillas: Los frutos son legumbres muy infladas, oblongas, de hasta 3.6 cm de largo, de color café claro-amarillento, cubiertas de pelillos.

• DISTRIBUCIÓN

Se ha registrado en Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Colima, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán

Quercus candicans



GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	--

Nombre científico

Quercus candicans Née

Nombre común

Corturapi, encino aguacatillo, encino de asta, encino bellotero, encino blanco, encino cenizo, encino papatla, encino rosillo, roble y urupcu.

• **DESCRIPCIÓN**

Tamaño: árbol de 8 a 25 m de altura y con diámetro del tronco de 20 a 80 cm. Corteza: café con grietas irregulares. Hoja: elíptica-lanceolada, elíptica-ob lanceolada, obovada u ovada de 9 a 26 cm de largo por 3.5 a 14 cm de ancho; haz verde oscuro liso y lustroso; envés densamente tomentoso de blanco a amarillento. Fruto: bianual, solitario o en pares; bellota ovoide de 20 a 24 mm de largo por 19 mm de diámetro.

• **USOS**

Leña, carbón, cercas, cabos, redillas y cajas de empaque. El fruto tostado sirve para preparar una especie de café.

• **FENOLOGÍA**

Mecanismo de propagación: por bellotas producidas de junio a agosto.

• **HÁBITAT**

Cañadas o terrenos planos, en bosque de pino-encino y bosque mesófilo entre 1,200 a 2,700 msnm y sobre suelos pedregosos.

• **DISTRIBUCIÓN**

Desde México hasta Centroamérica; se distribuye en Chihuahua, Chiapas, Colima, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Nayarit, oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, y Veracruz.

Casuarina equisetifolia



Nombre científico

Casuarina equisetifolia L.

Nombres comunes

Pino. En Veracruz se usa además casuarina y pino de mar.

• **DESCRIPCIÓN**

Hábito y forma de vida: Árboles siempre verdes, tronco muy ramificado, la corteza rugosa de color gris o parduzco.

Tamaño: Hasta de 15 m.

Hojas: Las ramitas de 3 a 5 mm de diámetro, dan la apariencia de ser hojas en forma de aguja como las de los pinos, son articuladas, es decir que están formadas de piezas iguales ensambladas de manera que si se jalan pueden ir desarmándose en pedacitos, su superficie es estriada, brotan en verticilos y permanecen colgantes. Las hojas están reducidas a diminutas escamas que brotan en verticilos de 4 a 16 hojillas soldadas en la base, formando una vaina que rodea la ramita, las puntas de las hojillas aparecen como dientes.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	---

Inflorescencia: Las flores masculinas en espigas simples o ramificadas, ubicadas en la punta de las ramas superiores; las flores femeninas en grupos densos y esféricos de color guinda, ubicados en las ramas bajas del árbol.

Flores: La flor masculina consiste exclusivamente en 1 o 2 estambres rodeados por 4 pequeñas brácteas; la flor femenina no es más que el ovario rodeado por 1 o 2 pequeñas brácteas.

Frutos y semillas: Las pequeñas brácteas que rodean cada una de las flores femeninas, se endurecen para formar una infrutescencia que se parece un poco a los conos de los pinos, sólo que en pequeño; en cada una de los huecos que presenta se encuentra un diminuto fruto seco que no se abre, cortamente alado y que contiene una sola semilla.

Características especiales: Son tolerantes a la sal y sus raíces frecuentemente tienen nódulos para la fijación de nitrógeno.

- **HÁBITAT**

Se adaptan en zonas secas y algo alcalinas de regiones cálidas, también en la arena de las costas.

- **DISTRIBUCIÓN**

En Veracruz se registra del nivel del mar hasta 50 m. De regiones tropicales a templadas, en suelos alcalinos, principalmente.

- **FENOLOGÍA**

Se propaga por semillas. Árbol perennifolio. En Veracruz florece en abril (aunque se cree que en otras épocas hay flores). Polinización: por viento.

Mimosa pigra**Nombre científico***Mimosa pigra* L.**Nombre común**

Zarza negra

• DESCRIPCIÓN

Es un arbusto leguminosa, que puede alcanzar más de 6 m de altura. El tallo es verdoso en las plantas jóvenes y se hace leñoso en las adultas. Está armada con espinas de más de 7 mm de largo. Las hojas, de color verde brillante, son bipinnadas; consisten en un raquis central espinoso de 20 a 25 cm de largo con 16 pares de pinas de 5 cm de largo, cada una dividida en pares de foliolos de 3 a 8 mm de largo. Estas hojas son sensibles, plegándose al tacto y al caer la noche. La inflorescencia es de color malva a rosa, nace en cabezas apretadas, pedunculadas, subglobosas de 1 cm de diámetro, cada una con alrededor de cien flores. Cada cabeza de flor produce un grupo de 10 a 20 legumbres, que luego maduran y se rompen en segmentos, cada uno contiene una semilla de forma oblonga. La vellosidad localizada en los segmentos les permite flotar en el agua y adherirse al cabello o a la ropa, facilitando así su dispersión. Las semillas, que se producen en mucha

cantidad, al madurar son de color marrón claro a marrón o verde oliva. Pueden sobrevivir por lo menos 23 años en suelos arenosos, pero su viabilidad disminuye más rápidamente en los arcillosos. La planta puede germinar durante todo el año si el suelo está húmedo, aunque no inundado. Sin embargo, la mayoría de la germinación tiene lugar al comienzo y al final de la temporada de lluvias. El crecimiento de las plántulas es rápido, y la floración se produce entre 4 y 12 meses después de germinada. El proceso desde la yema floral a las semillas maduras se hace en cinco semanas.

• **HABITAT**

Esta especie prospera bien en un clima de húmedo tropical a seco. No parece preferir ningún tipo particular de sustrato, pero se encuentra más comúnmente en los húmedos tales como valles de inundación y riberas de los ríos en los suelos que van desde arcillosos negros agrietables y con arcillas arenosas de arena gruesa silícea.

• **DISTRIBUCIÓN**

Mimosa pigra es nativa de América tropical, donde se encuentra en un cinturón ancho que se extiende desde México, atraviesa Centroamérica hasta el norte de Argentina. A fecha de la primera década de 2000 se ha expandido por los trópicos y se considera una seria plaga en África, India, Sudeste Asiático y varias islas del Pacífico.

***Selenicereus* sp.**



Nombre científico

Selenicereus sp.

• **DESCRIPCIÓN**

La planta tiene tallos angulosos con raíces aéreas, las areolas pueden estar con o sin espinas dorsales. Las flores son grandes y nocturnas, polinizadas por las mariposas nocturnas. El receptáculo lleva las brácteas, los pelos y generalmente las espinas dorsales pequeñas. Las frutas tienen numerosas espinas.

Son trepadoras epífitas o saxícolas; con tallos acostillados o angulados, produciendo raíces aéreas; areolas generalmente con espinas, cerdas y tricomas. Flores grandes, infundibuliformes, nocturnas; tubo receptacular con escamas y areolas con espinas, cerdas y tricomas; partes petaloides del perianto blancas; estambres numerosos, insertos en la garganta del tubo receptacular; estilo exerto, lobos del estigma numerosos. Frutos ovoides o globosos, carnosos, rojos, areolas con espinas, cerdas y tricomas; semillas negras.

• **DISTRIBUCIÓN**

Se encuentra en el sur de México en los estados de Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	--

BIBLIOGRAFIA

- Avilés M. 1985; Cabrera E. y cols. 1982; Del Amo S. 1979; Espinosa J. 1985; Evangelista V. y cols. 1991; Hernández J. 1988; Instituto de Ecología 1991; López E. 1988; Mata S. 1993; Morales J. 1990; Pulido T. 1993.
- Alvarez, T. y F. de Lachica, 1991 **Zoogeografía de vertebrados de México. SITESA, 66 p.**
- Antonio N. 1971; Avilés M. 1985; Cabrera E. y cols. 1982 b; Calatayud A. 1990; Del Amo S. 1979; Espinosa J. 1985; Evangelista V. y cols. 1991; Hernández J. 1988; Instituto de Ecología 1991; López E. 1988; Martínez M. A. 1991; Mata S. 1983; Morales J. 1990; Niembro A. 1986; Zimbrón A. y Feingold M. 1988.
- Aramburu, M.P., R. Escribano, R. Rubio y Alvarez S. B. 2001. Cartografía del Paisaje de la Comunidad de Madrid. III Congreso Forestal Español. Sierra Nevada
- Arellano V., A. Garcia, R. Barragan, G. Izquierdo, A. Aragon y A. Pizano., 2000. Distribución inicial de presión y temperatura del campo geotérmico de los Humero, Puebla. Boletín iie Julio-Agosto:169-177
- Bojórquez-Tapia, L. A., E. Ezcurra and O. García. 1998. Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. *Journal of Environmental Management* (1998) 53, 91–99.
- Centro de Investigaciones de Quintana Roo, 1991; Espinosa A. 1985; Instituto de Ecología 1991; López E. 1938.; Martínez, M. A. 1991 Ejemplares consultados: Greedlove D.; Grether R. y Quero H.; Tellez O y Cruz H. MEXU
- CONANP, 2014. *Sistema de Información Geográfica. Coberturas Digitales: Áreas Naturales Protegidas Federales de México, Áreas Naturales Protegidas Estatales, Áreas Naturales Protegidas Municipales y Áreas destinadas Voluntariamente a la Conservación.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas: <http://www.conanp.gob.mx/sig/informacion/info.htm>. Consulta: octubre 2014.
- Ellis Edward y M. Martínez Bello 2010. Vegetación. En *Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz*; Enrique Florescano, Juan Ortiz Escamilla, coordinadores. México : Gobierno del Estado de Veracruz : Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución Mexicana : Universidad Veracruzana, 2010
- Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO)-Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)-Red Regional de Recursos Bióticos. 2005. *Mapa Nacional de Microcuencas v1-2005.* SAGARPA.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	
---	---	---

- Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO)-Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)-Red Regional de Recursos Bióticos. 2005. Mapa Nacional de Microcuencas v1-2005. SAGARPA.
- Fideicomiso para el Desarrollo de la región Centro Occidente (FIDERCO) – Universidad de Nayarit. s/f. Análisis regional de la gestión del agua en la región Centro Occidente. Parte II.
- Flores-Villela O. y Gerez Patricia, 1994. **Biodiversidad y Conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo**. Universidad Nacional Autónoma de México, 439 p.
- Galloway W., 2008. Depositional evolution of the gulf of Mexico sedimentary basin. In *Sedimentary basins of the world volume 5*. Elsevier Science P. 505-559
- Hernández, F. 1959 (1571-1576); Sociedad Mexicana de Historia Natural. Primera Serie Vol. IV 1879.
- INE, 2001. *Áreas naturales protegidas de México con decretos estatales Volumen 2*. Instituto Nacional de Ecología: <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/.html>
- INEGI. 2010. Red Hidrográfica escala 1:50,000. Edición 2. <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/Topografia/Descarga.aspx>
- Killeen, T. J., E. García y S. G. Beck, 1993. Guía de árboles de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia y Missouri Botanical Garden. La Paz, Bolivia.
- Lanza Espino G., N. Sanchez, V. Sorani y J. Bojorquez., 1996. Características geológicas, hidrológicas y del manglar en la planicie costera de Nayarit, México. *Investigaciones geográficas* 32: 33-54
- Linnaeus C. (1759). *Amoenitates IV*. pp. 274-275. In: Lonsdale W.M., Miller I.L., Forno I.W. (1995). *Mimosa pigra L'*. In: Groves R.H., Sheppard R.C.H., Richardson R.G. (eds) 'The biology of Australian weeds'. R.G. and F.J. Richardson Publishers, Melbourne, Australia, pp 169–188.
- Lonsdale W.M. (1993). «Rates of spread of an invading species: *Mimosa pigra* in northern Australia». *Journal of Ecology* 81: 513-521. Flora of North America Editorial Committee, e. 2003. *Magnoliophyta: Caryophyllidae, part 1*. Fl. N. Amer. 4: i–xxiv, 1–559
- Lonsdale W.M., Miller I.L., Forno I.W. (1995). *Mimosa pigra*. pp. 169-188. En Groves R.H., Sheppard R.C.H., Richardson R.G. *The biology of Australian weeds* R.G. and F.J. Richardson Publishers, Melbourne, Australia.
- Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M. (2000). 100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database. Publicado por el Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI), un grupo especialista de la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), 12pp. Primera edición, en inglés, sacada junto con el número 12 de la revista Aliens, Diciembre 2000. Versión traducida y actualizada: Noviembre 2004.
- Martínez Cortez C. 2012. Sustitución de la línea conductora de 48" D.N. a base de

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE
---	---	--

perforación horizontal dirigida en el cruzamiento del río Tecolutla de Gasoducto Cactus-San Fernando. Tesis Ingeniero civil. Universidad Nacional Autónoma de México

- Martínez, M., 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- Mass, M. 2003. Principios generales sobre manejo de ecosistemas. Pp. 117-135. En: O. Sánchez, E. Vega, E. Peters y O. Monroy-Vilchis (eds). *Conservación de ecosistemas templados de montaña en México*. Instituto Nacional de Ecología. SEMARNAT, U. S. Fish & Wildlife Service y Unidos para la Conservación, A. C., México, D. F. 315 pp.
- Miranda F. y X. Hernández, 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Biol. Soc. Bot. Mex. 29-179
- Molina Rosito, A. 1975. Enumeración de las plantas de Honduras. Ceiba 19(1): 1-118.
- Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, sujeta a modificaciones subsecuentes.
- Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.
- Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.
- Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 1997.
- Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000, sujeto a modificaciones subsecuentes
- Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000.
- Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.
- Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003.
- Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006.
- Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006
- Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2007 y su modificación del 28 de diciembre de 2011.
- Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2007.
- Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 02 de febrero de 2012.
- Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre del 2012
- Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014.
- Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.
- Publicado en la Gaceta Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave de fecha 24 de marzo de 2009. Tomo CLXXIX Num. Ext. 96. Asimismo, se consultó la página del Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico de la

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	
---	---	---

SEMARNAT en
http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20decretados/decreto_tuxpan.pdf

- Publicado en la Gaceta Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave de fecha 20 de julio de 2012. Tomo CLXXXVI Num. Ext. 242. Asimismo, se consultó la página de la Secretaría de Medio Ambiente del estado de Veracruz en: <http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/pocr/>
- PROCODES. www.conanp.gob.mx/acciones/procodes.php
- Rodríguez López A., 2016. Evaluación de las características morfológicas de los foraminíferos de la formación Tuxpan, Localidad Barra de Cazones, Veracruz. Tesis Ingeniero Geólogo. Universidad Nacional Autónoma de México
- Rodríguez Elizarraras S. y W. Morales 2010. Geología. En Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz; Enrique Florescano, Juan Ortíz Escamilla, coordinadores. México : Gobierno del Estado de Veracruz : Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución Mexicana : Universidad Veracruzana, 2010
- Rzendowski J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México
- Rzendowski J. 2006. Vegetación de México, Capítulo 6, Provincias Florísticas de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. Consultado el 20-05-2016 en www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx_Cont.pdf
- Rzendowski J. 2006. Vegetación de México, Bosque Tropical Caducifolio. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. Consultado el 20-05-2016 en www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx_Cont.pdf
- Sebastiani, M., L. D. Llambi, E. Márquez, J Papadakis, R. Ramos, M. Stolk, M. Villaró, B. Vizoso, H. Alvarez, Y. J. Mosta-Cero. 1998. Methodology to incorporate EIA in land-use ordering-Case study: The Cataniapo River basin, Venezuela. Environmental Impact Assessment Review. 18: 327-350.
- Servicio geológico mexicano (SGM) sismología de México consultado el 19-05-2016 en <http://portalweb.sgm.gob.mx/museo/riesgos/sismos/sismologia-de-mexico>
- Siebe C. M., Abrams, J. Macias., 1995. Derrumbes gigantes, depósito de avalancha de escombros y edad del actual como del volcán Popocatépetl, en Volcán Popocatépetl estudios realizados durante la crisis de 1994-1995. Comité científico Asesor CENAPRED-UNAM p. 195-220
- Smith, H.M., 1940, **Las Provincias Bióticas de México, según la distribución geográfica de las lagartijas del género Sceloporus**, Ann.Esc.Nal.Cie.Biol. Vol II. IPN. México. 111 p.
- Stevens, W. D., C. Ulloa U., A. Pool y O. M. Montiel (eds.), 2001. Flora de Nicaragua. Vol.

85, tomos I, II y III. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis, Missouri.

- Stevens, W. D., C. Ulloa Ulloa, A. Pool & O. M. Montiel Jarquín. 2001. Flora de Nicaragua. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 85: i–xlvi.
- Solomon, J. C. 2001. Cactaceae. In: W.D. Stevens, C. Ulloa Ulloa, A. Pool & O.M. Montiel (eds.). Fl. Nicaragua. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 85: 509–519.
- Soto-Estrada, C. 2004. Fabaceae. Tribu Crotalarieae. En: Dávila A., P. D., J. L.
- Villaseñor R., R. Medina L. y O. Téllez V. (eds.). Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 40. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Villaseñor R., J. L. y F. J. Espinosa G., 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.Nee, M. 1983. Casuarinaceae. En: Sosa, V. (ed.). Flora de Veracruz. Fascículo 27. Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz, México.
- www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/ordenamientos-ecologicos-decretados.
- www.orfis.gob.mx/planes-municipales-14-17/195_PM.pdf.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	--

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Aguas residuales. Las aguas provenientes de actividades domésticas, Industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias o de cualquier otra actividad humana y a las que por el uso recibido, se le hayan incorporado contaminantes en detrimento de su calidad original.

Alojamiento de Aguas Residuales. Acción de uso o servicio total o parcial de las aguas residuales, actividades agrícolas e industriales o de otra disposición.

Ambiente. El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Aprovechamiento de Aguas Residuales. Acción de uso o servicio total o parcial de las aguas residuales, actividades agrícolas e industriales o de otra disposición.

Aprovechamiento Racional. La utilización de elementos naturales en forma eficiente, socialmente útil y que procure la preservación de éstos así como la del medio;

Áreas Naturales Protegidas. Aquellas zonas del territorio municipal sobre las que el municipio ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ecosistemas originales no han sido significativamente

Área del proyecto. Es la superficie que ocupará físicamente las obras, instalaciones, servicios, infraestructura, terrenos, etc. de un proyecto, alterados por la actividad del hombre y que han quedado sujetas al régimen jurídico de protección.

Biodiversidad. La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos Ecológicos de los que forman parte; compren de la diversidad dentro de su especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Calidad de Vida. Nivel de bienestar que se alcanza en un ambiente ecológicamente adecuado, que satisface las necesidades naturales y emocionales del ser humano, en cuanto a cantidad y calidad.

Condiciones de Descarga de Aguas Residuales. Conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos y sus valores, que como máxima, serán admitidos en una descarga de agua residual en función de un punto final de descarga.

Confinamiento. Lugar destinado para depositar los desechos sólidos no peligrosos en celdas preparadas membranas impermeables y con una cubierta de tierra.

Coordinación. Coordinación estatal de Medio Ambiente

Contaminación. La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que causen desequilibrio ecológico.

Contaminación Visual. La presencia de uno o más elementos físicos que afecten negativamente la armonía del paisaje urbano o natural.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	---

Contaminante. Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia Ambiental. Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que pueden poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Control. Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Corrección. La modificación de los procesos causales del deterioro ambiental, para ajustados a la normatividad que la ley prevé para cada caso en particular.

Conservación. La forma de aprovechamiento de los recursos naturales que permite su máximo rendimiento y evita el deterioro del ambiente.

Criterios Ecológicos. Los lineamientos obligatorios contenidos en el presente Reglamento, para orientar las acciones de preservación y restauración del Equilibrio Ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Cuerpo Receptor. Unidad que recibe descargas de aguas residuales como: lagos, lagunas, estuarios, acuíferos, marismas, redes colectoras, con excepción del sistema de drenaje y alcantarillado urbano o municipal, ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua así como el suelo y el subsuelo.

Desarrollo sustentable. El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del Equilibrio Ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio Ecológico. La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente y que afectan negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Deterioro Ambiental. La afectación de la calidad de medio ambiente, en su totalidad o en parte de los elementos que lo integran, y que origina disminución de la diversidad biótica así como la alteración de los procesos naturales en los sistemas ecológicos.

Disposición Final de Residuos. Acción de enviar a confinamiento, reciclaje o cualquier otro proceso tendiente a eliminar en forma permanente sustancias o elementos contaminantes derivados de cualquier obra o actividad.

Diversidad Biótica. La totalidad de la flora y fauna silvestre acuática y terrestre que forman parte de un ecosistema.

Ecosistemas. La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en espacio y tiempo determinado.

Elemento Natural. Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presenten en tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	--

Equilibrio Ecológico. La relación de interdependencia entre los elementos que conforma el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos.

Emergencia Ecológica. Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Emisión. Es la descarga directa o indirecta a la atmósfera de olores, partículas sólidas, vapores, gases, sonidos y cuales quiera de sus combinaciones, y en general toda sustancia que no sea agua en su forma no combinada.

Estudio de Riesgo. Análisis de las acciones previstas para el desarrollo de la obra o actividades, los riesgos inherentes a estas y los efectos potenciales al ambiente, así como las medidas de seguridad tendientes a evitar, minimizar o controlar dichos efectos, en caso de accidente.

Explotación. El uso indiscriminado de los recursos naturales renovables, que tiene como consecuencia un cambio importante en el equilibrio de los ecosistemas.

Flagrancia. Que está ejecutando actualmente o es de tal evidente que no necesita pruebas.

Fauna Silvestre. Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura.

Flora y Fauna Acuática. Las especies biológicas y elementos biogenéticos, que tienen como medio de vida las aguas, sean en forma temporal, parcial o permanente.

Fuente Fija de contaminación atmosférica. Todo medio operativo estable que genera o puede generar emisiones contaminantes a la atmósfera como Industria, maquinas con motores de combustión, terminales y bases de autobuses y ferrocarriles, aeropuertos, ferias, tianguis, circos y similares.

Fuente móvil de contaminación atmosférica. Es todo medio operativo inestable que genera o puede generar emisiones contaminantes a la atmósfera como: aviones, helicópteros, tranvías, tracto camiones, autobuses, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinaria con motores de combustión y similares.

Fuente móvil de contaminación de agua. Todo tipo de embarcaciones que operen en las aguas.

Flora Silvestre. Las especies vegetales así como los hongos, subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Gestión Ambiental Es la planeación, instrumentación y aplicación de 1 apolítica Ecológica, tendiente a lograr ordenamiento del ambiente, a través de acciones iniciadas o encaminadas por la Autoridad Municipal.

Impacto Ambiental. La modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	--

Impacto a Corto Plazo. Es aquél cuyos efectos significativos ocurren en lapsos relativamente breves.

Impacto a largo Plazo. Es aquél cuyos efectos significativos ocurren los lapsos distantes del inicio de la acción.

Impacto Acumulado. Es aquél en que sus efectos vienen a sumarse directa o sinergísticamente a condiciones ya presentes en el ambiente o a otros impactos.

Instauración. Conjunto de actividades tendientes a la proposición, requisición, recuperación y establecimiento de condiciones que propicien la valoración de la continuidad de los procesos naturales.

Lixiviado. Es el líquido proveniente de los residuos sólidos disuelto en suspensión, el cual se forma por arrastre o pre colación.

Manifestación de Impacto Ambiental. El documento mediante el cual se da a conocer, con base al estudio de 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.

Marco Ambiental. La descripción del ambiente físico y la diversidad biótica, incluyendo entre sí socioeconómicos del lugar donde se pretende llevar a cabo un proyecto de obra y su área de influencia y, en su caso, una predicción de las condiciones que prevalecerían, si el proyecto se lleva acabó.

Material genético. Todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo, que contenga unidades funcionales de herencia.

Material peligroso. Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales. Por sus características corrosivas, reactivas, explosiones toxicas, inflamables, o biológico-infecciosas.

Medida de Mitigación. Es la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, acción, equipo, sistema, etc. tendiente a minimizar en lo posible los impactos adversos que se pueden presentar durante la construcción y operación de una obra.

Medida de compensación. Tiene como propósito llevar a cabo acciones de restauración de suelos, reforestación y mantenimiento de los ecosistemas forestales deteriorados, para que una vez lograda su rehabilitación, se compensen los servicios ambientales que prestaban los ecosistemas que fueron afectados por el cambio de uso de suelo.

Normas oficiales. Conjunto de reglas científicas tecnológicas cuya emisión es competencia de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, en las que se establecen los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos parámetros y límites permisibles que deberán observarse con el uso y destino de bienes en el desarrollo de actividades, que causan el desequilibrio ecológico o modificación del ambiente.

Ordenamiento Ecológico. El Instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medioambiente 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.

GRUPO 	Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental	 ASEA <small>AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE</small>
---	---	---

Paisaje. Todo lo que está a nuestro alrededor, ya sea un paisaje natural, compuestos por flora, fauna, agua, aire y suelo, o un artificial, en que además de los elementos anteriores, se encuentra los creados por él hombre.

Planeación Ambiental. La formulación, instrumentación, control evaluación de acciones gubernamentales y no gubernamentales tendientes a lograr el ordenamiento racional del ambiente.

Preservación. El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de las especies en sus entornos naturales, y los componentes de biodiversidad fuera de su hábitat natural.

Prevención. El conjunto de disposiciones y de medidas anticipadas, para evitar deterioro del ambiente.

Protección. El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Recurso Natural. El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Región Ecológica. La unidad de territorio municipal que comparte características ecológicas comunes.

Residuos. Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento, cuya calidad no permita usarlo nuevamente en los procesos que lo generó.

Residuos peligrosos. Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infeciosas, representan un peligro para el equilibrio Ecológico o el ambiente.

Restauración. El conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

SA. Sistema ambiental

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente Y Recursos Naturales.

Tratamientos de aguas residuales. Es el proceso al que se someten las aguas residuales, con el objetivo de disminuir o eliminar los contaminantes que contengan.

Tratamiento de residuos no peligrosos. Es el proceso de transformar los residuos no peligrosos, por medio del cual cambian sus características.

Vibración. Todo movimiento de vaivén dentro de un medio elástico que presente desplazamientos eficaces dentro de un ámbito de 4 micrómetros a 0.2 mm en aceleración, tomando en consideración las unidades de medición de la velocidad, desplazamiento y picos de energía.

Vocación natural. Las condiciones que presenta el ecosistema para soportar una o varias actividades, sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.

GRUPO



Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V.

Manifestación de Impacto Ambiental



ASEA

AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE