

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	I
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 1 de 18

Índice

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	3
I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	3
I.1.1 Nombre del proyecto.....	6
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	6
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	16
I.2 PROMOVENTE.....	16
I.2.1 Nombre o razón social.....	16
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	16
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	16
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.....	16
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA).....	17
I.3.1 Nombre o Razón Social.....	17
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	17
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	17
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	17

Índice de Figuras

Figura I. 1 Arreglo del Rack donde quedarán instaladas las tuberías para conducción de petrolíferos. ...	3
Figura I. 2 Arreglo del proyecto (de Muelle a Buffer).....	4
Figura I. 3 Arreglo general de la TAS Manzanillo.....	5
Figura I. 4 Arreglo general del proyecto.....	6
Figura I. 5 Vista Satelital del proyecto.....	12
Figura I. 6 Localización del proyecto respecto a la delimitación Estatal.....	13
Figura I. 7 Localización del proyecto respecto a la delimitación Municipal.....	14
Figura I. 8 Ubicación del predio dentro de las cartas Topográficas de INEGI.....	15

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	I
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 2 de 18

Índice de Tablas

Tabla I. 1	Coordenadas de localización del predio de la TAS Manzanillo.	7
Tabla I. 2	Coordenadas de localización del predio de Almacenamiento Buffer.	8
Tabla I. 3	Coordenadas del Derecho de Vía de las tuberías para conducción de petrolíferos, desde el muelle al predio de Almacenamiento Buffer.	8
Tabla I. 4	Coordenadas del Derecho de Vía de las tuberías para conducción de petrolíferos hacia la TAS Manzanillo (Opción A).....	9
Tabla I. 5	Coordenadas del Derecho de Vía de las tuberías para conducción de petrolíferos hacia la TAS Manzanillo (Opción B).....	9
Tabla I. 6	Coordenadas del Derecho de Vía de las tuberías para conducción de petrolíferos hacia la TAS Manzanillo (Opción C).....	10

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	I
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 3 de 18

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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

El presente proyecto promovido por INVEX Infraestructura 4, S.A.P.I. de C.V. (INVEX), corresponde a la construcción y operación de una Terminal para Almacenamiento y Suministro (TAS) de combustibles que se ubicará en el municipio de Manzanillo, Col., con capacidad total para almacenar 1 600 000 Barriles (Bls), distribuidos en dos tanques para almacenamiento de Diésel, tres tanques de Gasolina Regular, dos tanques para Gasolina Premium y un tanque para almacenamiento de Turbosina, siendo ocho tanques de almacenamiento en total con capacidad para 200 000 Bls cada uno, además de un tanque para almacenamiento de producto contaminado denominado Transmix con capacidad para 10 000 Bls y doce tanques para almacenamiento de aditivos con capacidad nominal de 50 000 L.

Los petrolíferos llegarán al puerto de Manzanillo mediante Buquetanques, los cuales se anclarán a un muelle donde serán descargados y cuantificados mediante el patín de transferencia de custodia, posterior a la medición de los petrolíferos, éstos serán enviados a un predio denominado Buffer donde se instalarán seis (6) tanques de almacenamiento con capacidad para 30 000 Bls (2 de Gasolina Regular, 2 de Gasolina Premium, 1 de Diésel y 1 de Turbosina) del cual, mediante un sistema de bombeo, el combustible será enviado hacia el predio de la TAS Manzanillo para su almacenamiento, a través de un sistema de tuberías que quedarán instaladas de manera superficial a través de un Rack estructural, tal y como se muestra en la **Figura I.1**, y solo en los cruces de vialidades se empleará la técnica de perforación direccional para la instalación de las tuberías.

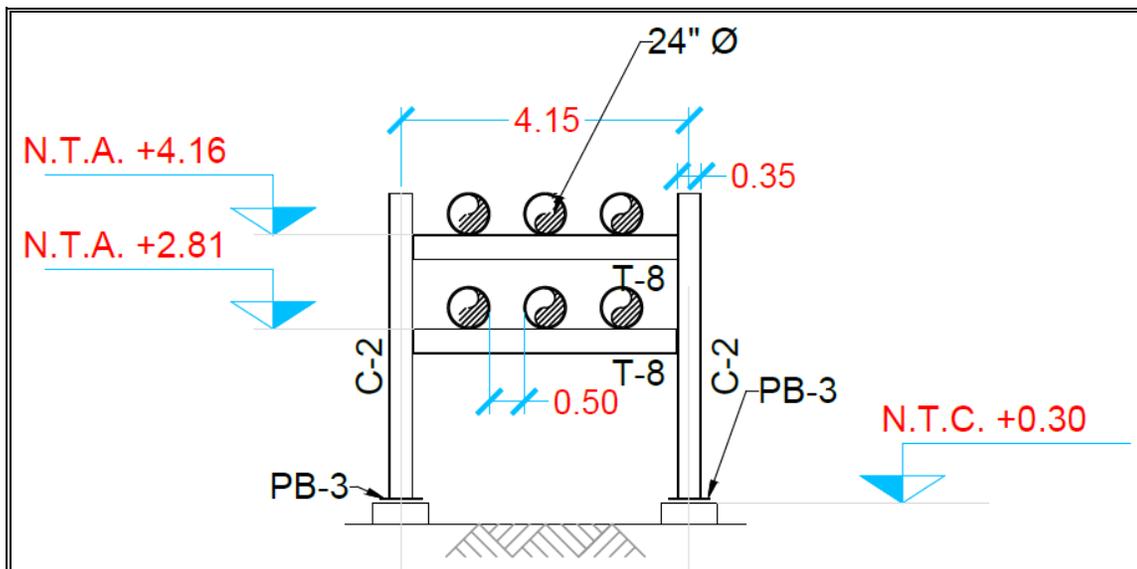


Figura I. 1 Arreglo del Rack donde quedarán instaladas las tuberías para conducción de petrolíferos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	I
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 4 de 18

El proyecto de manera integral contará con tres predios de superficie de 3 954 m² (Muelle), 15 879.94 m² (Almacenamiento Buffer) y 855 151.28 m² (TAS Manzanillo). Dentro de los objetivos de la secretaria de energía vislumbran la necesidad de contar en el país con más autonomía en la infraestructura de almacenamiento por lo que se proyecta el servicio de almacenamiento de este producto importado.

Cabe mencionar que, para el envío de los petrolíferos desde el predio Buffer hacia la TAS Manzanillo, se tiene la propuesta de tres posibles trayectorias de las tuberías de 24", tal y como se muestra en la **Figura I.4.**

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

Figura I. 2 Arreglo del proyecto (de Muelle a Buffer).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	I
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 5 de 18

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

Figura I. 3 Arreglo general de la TAS Manzanillo.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	I
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 6 de 18

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

Figura I. 4 Arreglo general del proyecto.

Para mayor detalle Ver Planos del Proyecto en **Anexo 1**.

I.1.1 Nombre del proyecto

El nombre del presente proyecto es “Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo”.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El predio donde se pretende construir la TAS Manzanillo se localiza en la parte Sureste de la ciudad de Manzanillo, Col. (**Ver Figura I.6 a la I.8**), fuera del alcance de la zona urbana, sobre la carretera Federal 200D Manzanillo – Tecomán, dentro de un predio donde el uso de suelo está clasificado como Agrícola, por la existencia de áreas que se encuentran destinadas para la producción de la palma de coco y sus derivados (**Ver Figura I.5**). Dicho predio colinda en la parte Sur con el Océano Pacífico y en su parte Norte y Oeste con la Laguna de Cuyutlán que es donde quedará instalado el muelle para

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	I
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 7 de 18

el recibo de los Buquetanques. A continuación, se indican las coordenadas de la infraestructura que conformará el proyecto.

Tabla I. 1 Coordenadas de localización del predio de la TAS Manzanillo.



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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	I
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 8 de 18

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

Tabla I. 2 Coordenadas de localización del predio de Almacenamiento Buffer.

No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13
COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP	

Tabla I. 3 Coordenadas del Derecho de Vía de las tuberías para conducción de petrolíferos, desde el muelle al predio de Almacenamiento Buffer.

No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13	No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13
COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP			

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	I
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 9 de 18

Tabla I. 4 Coordenadas del Derecho de Vía de las tuberías para conducción de petrolíferos hacia la TAS Manzanillo (Opción A).

No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13	No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13
COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP			

Tabla I. 5 Coordenadas del Derecho de Vía de las tuberías para conducción de petrolíferos hacia la TAS Manzanillo (Opción B).

No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13	No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13
COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP			

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	I
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 10 de 18

No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13	No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13
COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP			

Tabla I. 6 Coordenadas del Derecho de Vía de las tuberías para conducción de petrolíferos hacia la TAS Manzanillo (Opción C).

No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13	No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13
COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP			

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	I
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 11 de 18

No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13	No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13
COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP			

Las coordenadas de la localización del muelle son 578813.11 Este y 2101904.04 Norte.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL**

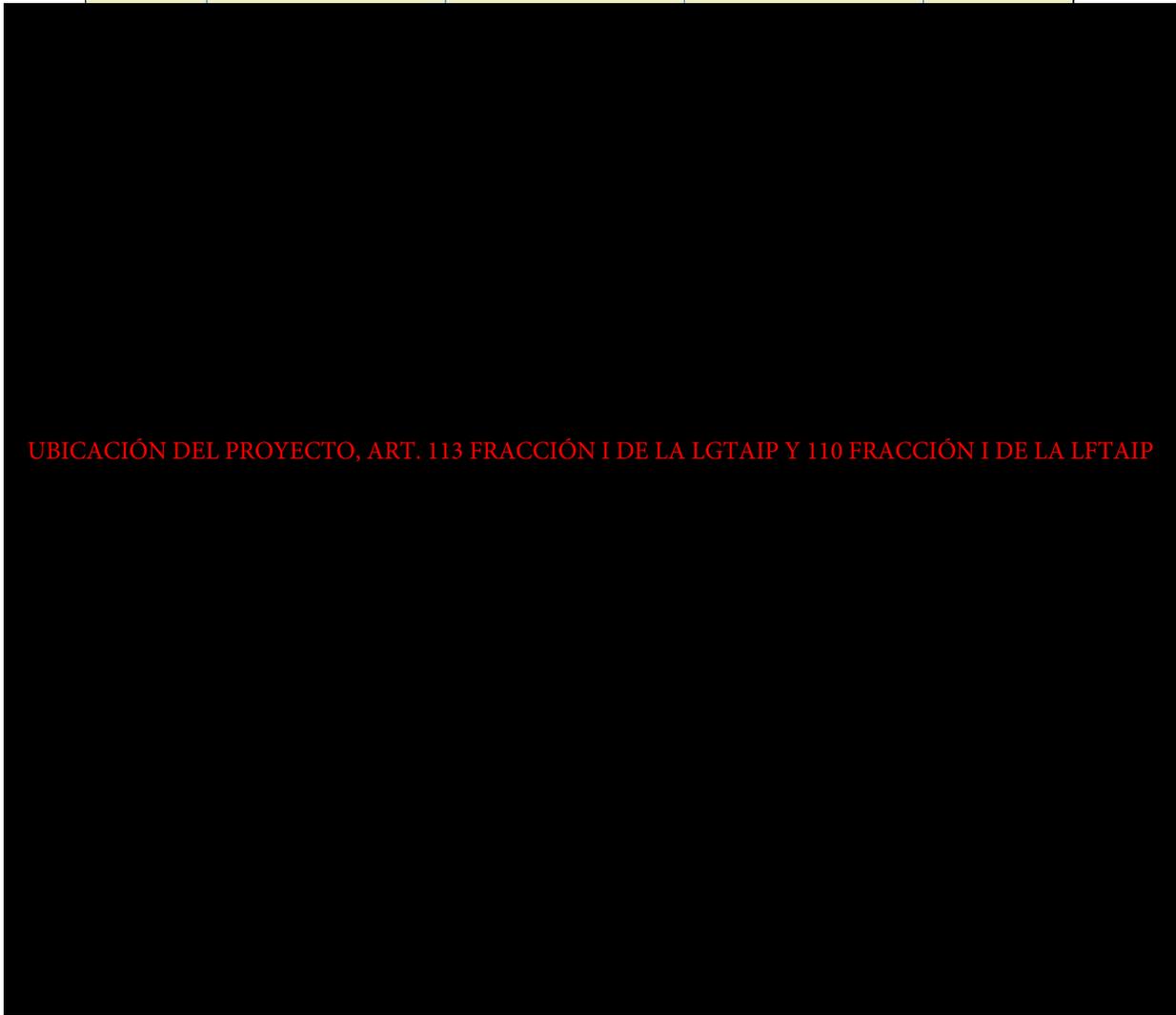
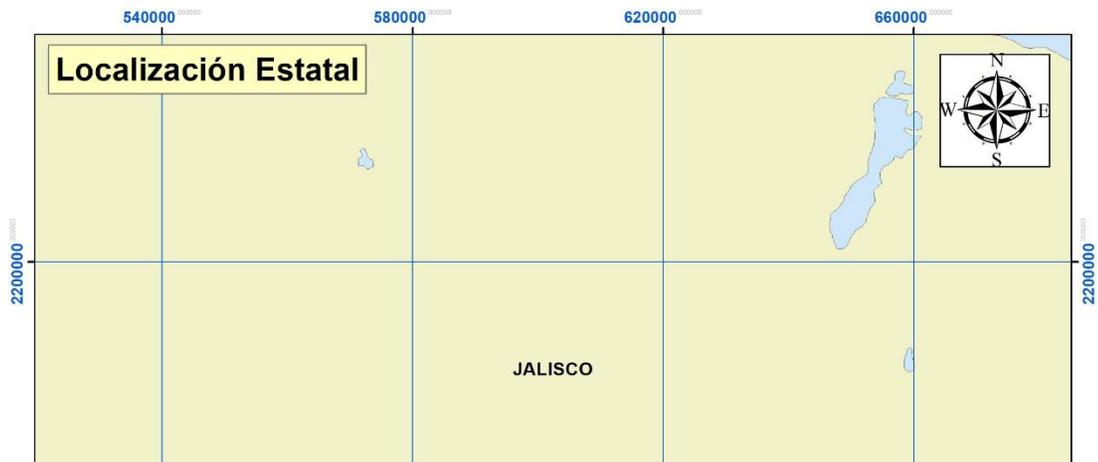
**Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo
Municipio de Manzanillo, Col.**

CAPITULO	I
FECHA	Febrero del 2019
HOJA:	Pág. 12 de 18

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

Figura I. 5 Vista Satelital del proyecto.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	I
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 13 de 18



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

Figura I. 6 Localización del proyecto respecto a la delimitación Estatal.

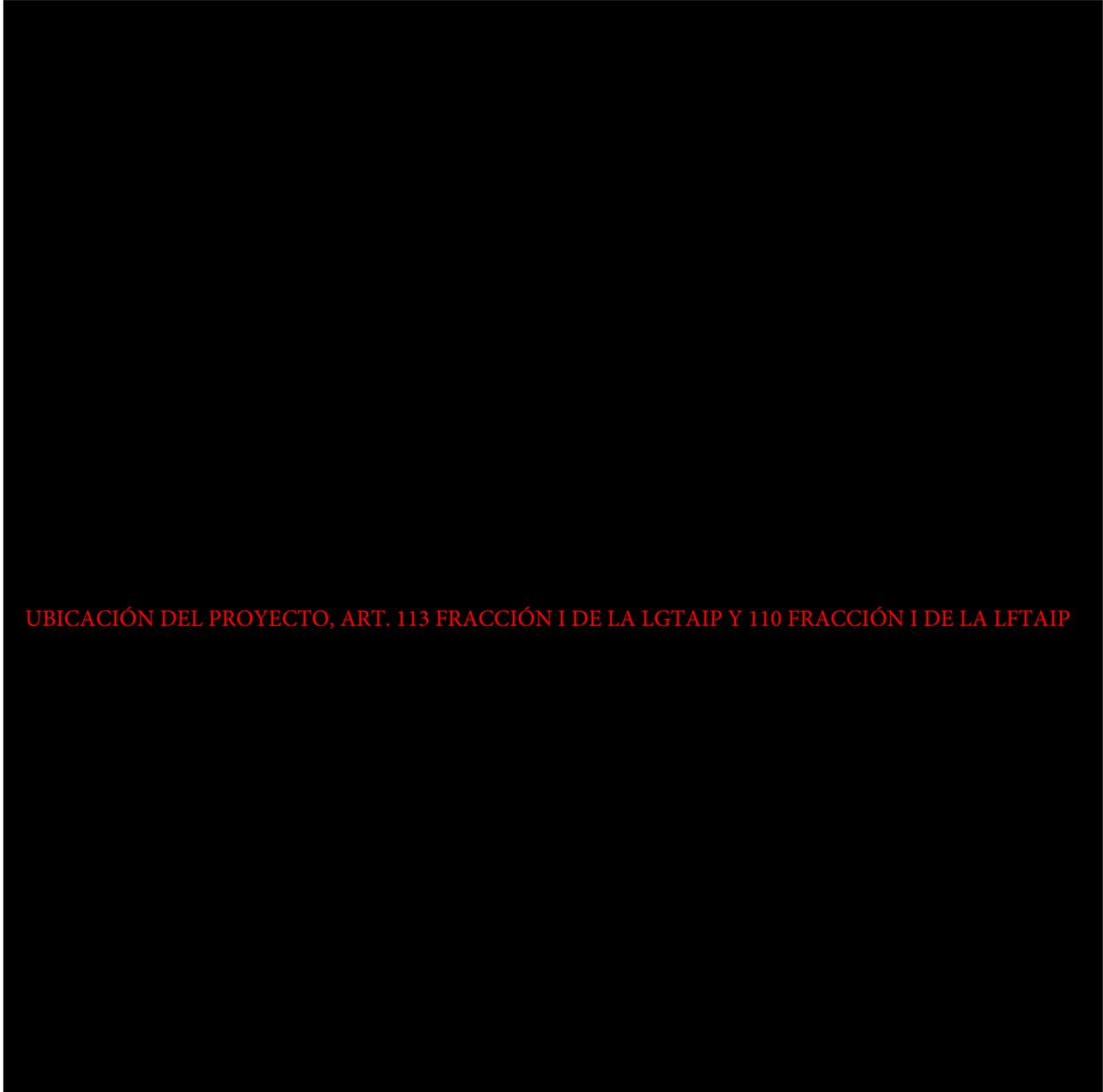
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	I
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 14 de 18



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

Figura I. 7 Localización del proyecto respecto a la delimitación Municipal.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	I
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 15 de 18



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

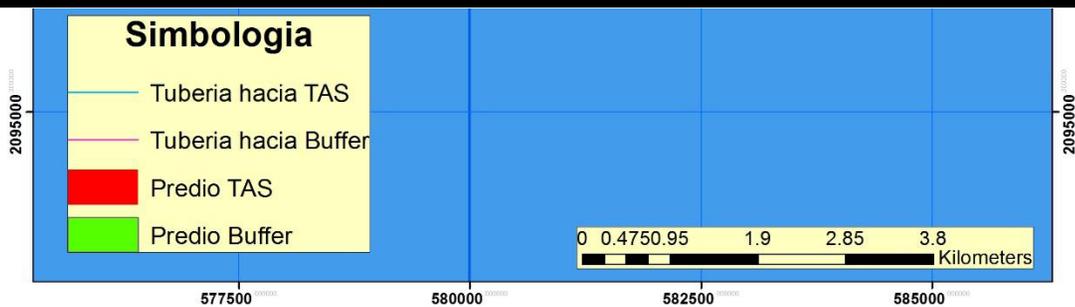


Figura I. 8 Ubicación del predio dentro de las cartas Topográficas de INEGI.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	I
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 16 de 18

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

En base a la experiencia acumulada de la empresa promovente del proyecto, lo diseñó y realizará la construcción de la TAS para una vida útil de al menos 30 años en estado de operación, sin embargo, este período de tiempo puede ser modificado hacia una vida mayor considerando el mantenimiento predictivo, preventivo y en su caso correctivo de la infraestructura a instalar.

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

INVEX Infraestructura 4, S.A.P.I. de C.V.

Ver Anexo 2. Documentación Legal INVEX.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

El Registro Federal de Contribuyentes (RFC) de INVEX Infraestructura 4, S.A.P.I. de C.V., es: IIC111110KM1.

Ver Anexo 2. Documentación Legal INVEX.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

El Representante Legal de INVEX Infraestructura 4, S.A.P.I. de C.V., es el Lic. Jesús Eduardo Aramburo Cabrera.

Ver Anexo 2. Documentación Legal INVEX.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

Los datos del Representante Legal para oír y recibir notificaciones por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), son los siguientes:

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	I
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 17 de 18

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA).

I.3.1 Nombre o Razón Social

La empresa responsable de la elaboración del presente Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA), modalidad Regional, es GM Laguna Ambiental e Industrial, S.C.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

GM Laguna Ambiental e Industrial, S.C., cuenta con el siguiente Registro Federal de Contribuyentes: GLA 180725 F56.

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

La empresa responsable de la elaboración del presente estudio es GM Laguna Ambiental e Industrial, S.C., de la cual el Ing. Omar González Martínez funge como Representante Legal y es quien es el Responsable Técnico del presente estudio, mismo que cuenta con los siguientes datos:

- Cédula Profesional: 08718359

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

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	I
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 18 de 18

Los abajo firmantes, bajo protesta de decir verdad y sabedores de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante Autoridad Administrativa distinta de la judicial, tal como lo establece el artículo 247, fracción I, 420 Quater del Código Penal Federal y 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, manifiestan que la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional fue obtenida a través de la aplicación de las mejores técnicas y métodos comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, así como, las medidas de prevención y mitigación propuestas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

**Lic. Jesús Eduardo
Aramburo Cabrera**
Representante Legal de
INVEX Infraestructura 4,
S.A.P.I. de C.V.

**Ing. Omar González
Martínez**
Responsable Técnico
GM Laguna Ambiental e
Industrial, S.C.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 1 de 79

Índice

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA.....	3
II.1.1 Naturaleza del Proyecto, Plan o Programa.....	3
II.1.2 Justificación	4
II.1.3 Ubicación física y dimensiones del Proyecto.....	6
II.1.4 Inversión requerida	13
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	14
II.2.1 Programa general de trabajo.....	41
II.2.2 Representación Gráfica Regional.....	42
II.2.3 Representación Gráfica Local.....	43
II.2.4 Preparación del sitio y Construcción.....	43
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....	64
II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	77
II.2.7 Residuos.....	77
II.2.8 Generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI).....	78

Índice de Figuras

Figura II. 1 Ubicación del predio donde quedará instalada la TAS.....	11
Figura II. 2 Colindancias del proyecto.....	12
Figura II. 3 Diagrama de Flujo operativo de la TAS.....	14
Figura II. 4 Sistema de Señalización.....	41
Figura II. 5 Representación Gráfica Regional del Proyecto.....	42
Figura II. 6 Representación Gráfica Local del Proyecto.....	43
Figura II. 7 Ejemplos de diferentes puntas de perforación.....	59
Figura II. 8 Imagen que muestra la forma de excavación de una perforadora direccional para el cruce subterráneo sin afectar la infraestructura vial.....	60
Figura II. 9 Detalle de la forma de trabajo de una perforadora direccional que respeta las instalaciones conocidas de un sitio al dirigirla en su excavación, evitando cualquier afectación.....	61
Figura II. 10 Detalles de la forma de perforación y avance de los diferentes elementos que conformarán el ducto del cruce subterráneo.....	61
Figura II. 11 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de ducto al realizar el cruce subterráneo de carreteras y vías de F.F.C.C.....	61
Figura II. 12 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de ductos al realizar cruce subterráneo de vialidades dentro de zonas urbanas o suburbanas.....	62

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 2 de 79

Índice de Tablas

Tabla II. 1 Actividades a realizar por etapa del proyecto.....	4
Tabla II. 2 Coordenadas del predio donde quedará instalada la infraestructura de la TAS.	6
Tabla II. 3 Coordenadas de localización del predio de Almacenamiento Buffer.	7
Tabla II. 4 Coordenadas del Derecho de Vía de las tuberías para la conducción de petrolíferos desde el muelle al predio de Almacenamiento Buffer.....	8
Tabla II. 5 Coordenadas del Derecho de Vía de las tuberías para conducción de petrolíferos hacia la TAS Manzanillo (Opción A).	8
Tabla II. 6 Coordenadas del Derecho de Vía de las tuberías para conducción de petrolíferos hacia la TAS Manzanillo (Opción B).	9
Tabla II. 7 Coordenadas del Derecho de Vía de las tuberías para conducción de petrolíferos hacia la TAS Manzanillo (Opción C).	10
Tabla II. 8 Equipos y maquinaria a usar.....	45
Tabla II. 9 Personal requerido para el desarrollo del proyecto.	46
Tabla II. 10 Equipos y maquinaria a utilizar en el proyecto.	48
Tabla II. 11 Personal técnico, operativo y administrativo para operar la TAS Manzanillo.....	75
Tabla II. 12 Sustancias Químicas Peligrosas a emplear en la etapa de operación.	77

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 3 de 79

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

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

II.1.1 Naturaleza del Proyecto, Plan o Programa.

El proyecto consiste en la construcción y operación de una Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) para el recibo, almacenamiento y suministro de combustibles, tales como: Gasolina Premium, Gasolina Regular, Diésel y Turbosina en un predio localizado en el municipio de Manzanillo, Col.

El objetivo del proyecto es desarrollar infraestructura de acuerdo a normas, códigos actuales y cumpliendo con la regulación vigente en materia energética.

Lo anterior, dado que la reforma energética en México permite la apertura a la comercialización de petrolíferos, por lo que INVEX Infraestructura 4, S.A.P.I. DE C.V. (INVEX), ha tomado la decisión de incursionar en el mercado para satisfacer la demanda de combustibles en la parte Occidente del País.

Es objeto de la misma, prepararse con los equipos e instalaciones para participar en el mercado de los petrolíferos, prestando el servicio de Almacenamiento de productos petrolíferos y petroquímicos tales como: Turbosina, Diésel y Gasolinas (Regular y Premium); con eficiencia, seguridad, calidad y a precios competitivos, coadyuvando en el desarrollo del país.

El proceso consiste en recibir productos petrolíferos por medio de Buquetanques, para ser almacenados en ocho tanques verticales de 200 000 barriles (Bls) de capacidad cada uno, así como un tanque de 10 000 Bls para almacenamiento de producto contaminado (TRANSMIX), la salida de la terminal será a través de un rack para el llenado de los Autotanques y Carrotanques.

En este proyecto, se contará con tres terrenos de superficie de 3 954 m² (Muelle), 15 879.94 m² (Almacenamiento Buffer) y 855 151.28 m² (TAS Manzanillo). Dentro de los objetivos de la secretaria de energía vislumbran la necesidad de contar en el país con más autonomía en la infraestructura de almacenamiento por lo que se proyecta el servicio de almacenamiento de este producto importado.

Los combustibles llegarán al predio de la TAS mediante Buquetanques y se descargarán mediante un muelle localizado, a través de un sistema de tuberías que llegará hasta la localización de los tanques de almacenamiento. Cabe mencionar que, el proyecto del muelle no se encuentra dentro del alcance del presente proyecto.

Las labores o actividades de construcción del proyecto son las siguientes.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 4 de 79

Tabla II. 1 Actividades a realizar por etapa del proyecto.

Etapas de desarrollo	Actividades
Preparación de sitio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desmonte de superficie requerida. ▪ Nivelación.
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construcción del Muelle. ▪ Excavación de cimentaciones. ▪ Construcción de vialidades. ▪ Construcción de instalaciones. ▪ Construcción de edificaciones. ▪ Construcción de Racks e infraestructuras metálicas para tuberías. ▪ Construcción de sistemas de tuberías de Muelle a Buffer y de Buffer a TAS. ▪ Perforación direccional. ▪ Unión de tuberías por soldadura. ▪ Prueba hidrostática. ▪ Instalación de señalamientos.
Operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Almacenamiento de Petrolíferos. ▪ Inspección y vigilancia de áreas de afectación. ▪ Señalamientos. ▪ Verificaciones periódicas ante la CRE.

II.1.2 Justificación.

Como resultado de la disponibilidad de hidrocarburos en el territorio nacional, a lo largo de la historia moderna, la matriz energética del país se ha concentrado en fuentes fósiles de energía, principalmente petróleo crudo y gas natural. Actualmente, la producción conjunta de petróleo y gas natural representa cerca del 90% de la producción total de energía primaria, la cual es indispensable para el desarrollo de la industria dentro del territorio nacional. Partiendo de esta premisa se tiene que el sector hidrocarburos es un elemento clave para la economía y seguridad nacionales, traduciéndose en el bienestar, desarrollo y funcionalidad de la sociedad.

De acuerdo con los programas actuales de producción de hidrocarburos, se exponen los siguientes criterios que justifican la ejecución del presente proyecto:

a) Criterios Socioeconómicos

Con el presente proyecto se contribuirá al suministro de combustibles que son esenciales para las actividades productivas de la sociedad, en este sentido el desarrollo económico en las regiones del país está vinculado directamente con el acceso a la canasta energética. El fortalecimiento en la cobertura de energéticos permitirá hacer llegar una variedad más amplia de combustibles a los usuarios finales. Con el acceso a los derivados del petróleo como las gasolinas automotrices y/o diésel, se potencia el desarrollo de las regiones y el bienestar de los individuos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 5 de 79

La escasez de estos combustibles derivaría en un obstáculo para el desarrollo de cualquier economía y por ende las consecuencias sociales que esto acarrea. Con la ejecución de este proyecto se generarán empleos tanto directa como indirectamente a lo largo de todas sus etapas, permitiendo activar varios sectores de la economía relacionados con el sector hidrocarburos.

b) Criterios técnicos

Actualmente, México no cuenta con la infraestructura suficiente ni adecuada para transportar y distribuir el petróleo, el gas natural, ni sus derivados, para satisfacer las necesidades de la industria y de los hogares mexicanos. De acuerdo con Romo (2016), en materia de logística de almacenamiento, transporte y distribución de petrolíferos se tienen: capacidad de almacenamiento insuficiente de crudos en refinерías, capacidad de almacenamiento insuficiente de destilados en Terminales. Ello ha originado mayores costos de transporte y con ellos, precios más altos de estos productos, así como restricciones al crecimiento de la industria, lo que hace necesario el incremento en la capacidad de transporte de petrolíferos por ducto y otras formas de transporte, así como la capacidad de almacenamiento, con el objetivo de asegurar el abasto y las mejores condiciones para el óptimo desarrollo de esta industria.

Uno de los mayores retos que enfrenta el desarrollo de la industria energética nacional, particularmente en el sector hidrocarburos, es que la exploración y extracción, refinación, transporte, almacenamiento y distribución de petróleo, gas y sus derivados, se realicen de manera compatible con el cuidado y la protección al ambiente. Desde esta perspectiva el presente proyecto contempla el cuidado al ambiente tomando las medidas necesarias para asegurar la protección al suelo, la fauna y la hidrología del lugar, como se describe en los capítulos posteriores.

Actualmente, propone incrementar la cobertura de usuarios de combustibles y electricidad en las distintas zonas del país, a través de diversas estrategias, como la de incrementar la capacidad de almacenamiento de petrolíferos. Llevando a cabo estas acciones, el Estado podrá aumentar su capacidad para asegurar el abasto y satisfacer las necesidades energéticas del país. Tomando relevancia el presente proyecto para satisfacer las necesidades de la región Occidente del país, la cual se caracteriza por tener una importante dinámica para la economía nacional.

La selección del sitio para la realización del proyecto fue sustentada en los siguientes aspectos:

- La aplicación de la Ley de Hidrocarburos publicada en agosto de 2014 y su Reglamento en octubre del mismo año, en el marco de la reforma energética; se dispone de la realización de actividades sobre el mercado, transporte y comercio de hidrocarburos que anteriormente estaban limitadas a entidades paraestatales.
- Dado el crecimiento en el consumo de combustibles que tiene el país y la necesidad cada vez más significativa de la importación de éstos, se requiere fortalecer la infraestructura necesaria para la recepción, almacenaje, y el transporte de combustibles (gasolinas y diésel) en el país.

C) Criterios Ambientales

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 6 de 79

La selección del sitio para la realización del proyecto fue sustentada en los siguientes aspectos:

- Disponibilidad de un predio fuera de la zona urbana de la Cd. de Manzanillo, Col., dentro de un predio en donde la vegetación natural ha sido desplazada por las actividades agrícolas, además de que se cuenta con líneas de ferrocarril ya existentes a un costado del predio para la salida de los Carrotanques cargados con combustibles, así como vialidades existentes como lo es la carretera Federal 200D para la circulación de los Autotanques.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del Proyecto.

A) Ubicación del Proyecto.

El predio donde se pretende construir la TAS Manzanillo se localiza en la parte Sureste de la ciudad de Manzanillo, Col. (**Ver Figuras II.1 y II.2**), fuera del alcance de la zona urbana, sobre la carretera Federal 200D Manzanillo – Tecomán, dentro de un predio donde el uso de suelo está clasificado como Agrícola, por la existencia de áreas que se encuentran destinadas para la producción de la palma de coco y sus derivados. Dicho predio colinda en la parte Sur con el Océano Pacífico y en su parte Norte y Oeste con la Laguna de Cuyutlán que es donde quedará instalado el muelle para el recibo de los Buquetanques. A continuación, se indican las coordenadas de la infraestructura que conformará el proyecto.

Tabla II. 2 Coordenadas del predio donde quedará instalada la infraestructura de la TAS.

No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13		No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13	
	Este	Norte		Este	Norte
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.					

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 7 de 79
Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.			

No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13		No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13	
	Este	Norte		Este	Norte
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.					

Tabla II. 3 Coordenadas de localización del predio de Almacenamiento Buffer.

No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13	
	Este	Norte
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.		

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 8 de 79

Tabla II. 4 Coordenadas del Derecho de Vía de las tuberías para la conducción de petrolíferos desde el muelle al predio de Almacenamiento Buffer.

No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13		No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13	
	Este	Norte		Este	Norte
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.					

Tabla II. 5 Coordenadas del Derecho de Vía de las tuberías para conducción de petrolíferos hacia la TAS Manzanillo (Opción A).

No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13		No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13	
	Este	Norte		Este	Norte
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.					

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 9 de 79

No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13		No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13	
	Este	Norte		Este	Norte

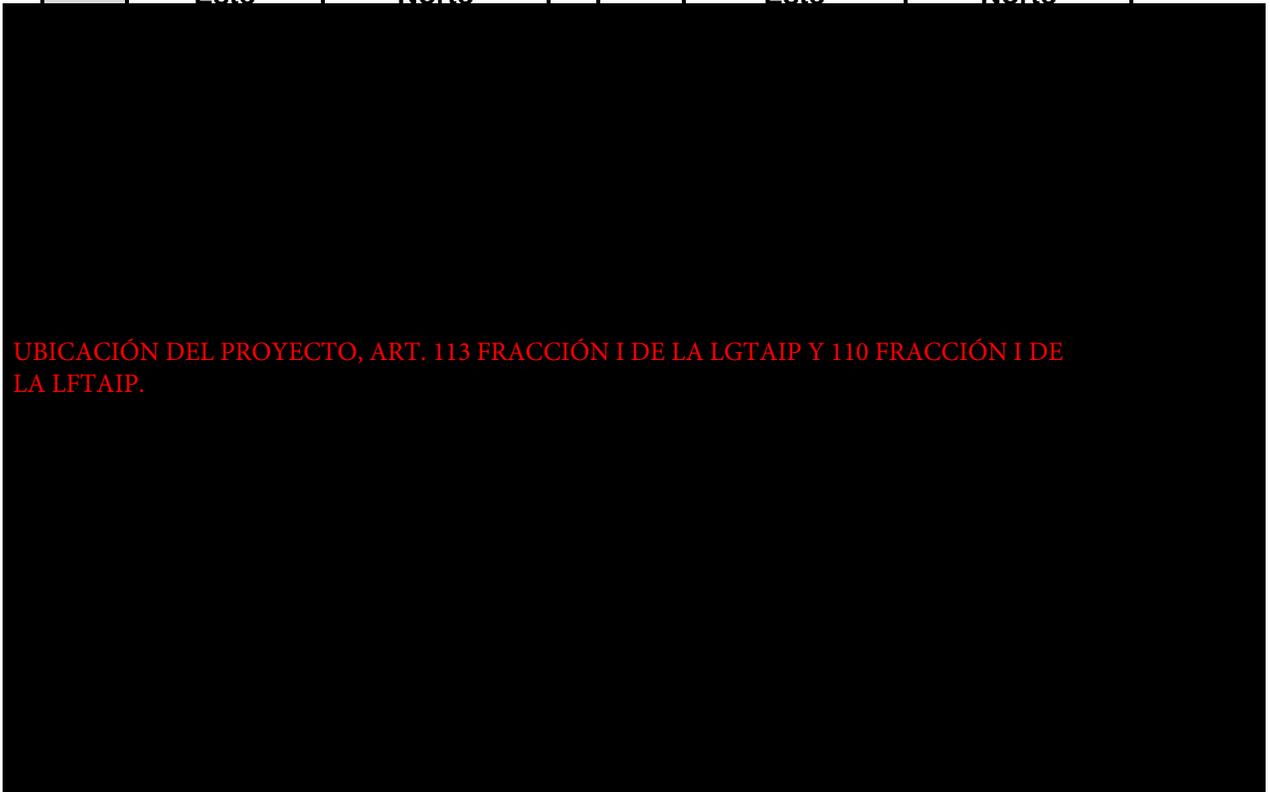
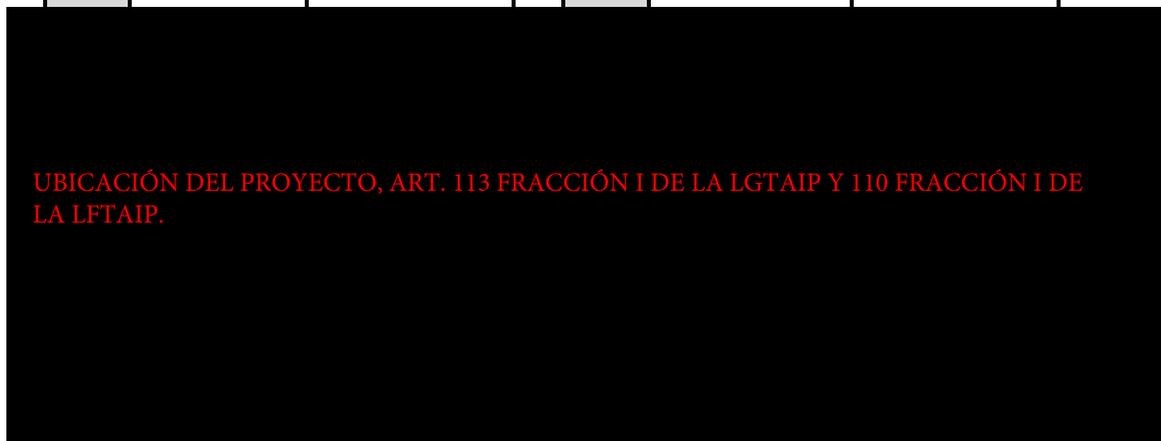


Tabla II. 6 Coordenadas del Derecho de Vía de las tuberías para conducción de petrolíferos hacia la TAS Manzanillo (Opción B).

No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13		No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13	
	Este	Norte		Este	Norte



	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 10 de 79

No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13		No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13	
	Este	Norte		Este	Norte

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

Tabla II. 7 Coordenadas del Derecho de Vía de las tuberías para conducción de petrolíferos hacia la TAS Manzanillo (Opción C).

No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13		No.	Coordenadas UTM DATUM WGS84 Zona 13	
	Este	Norte		Este	Norte

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

Las coordenadas de la localización del muelle son 578813.11 Este y 2101904.04 Norte.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 11 de 79

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

Figura II. 1 Ubicación del predio donde quedará instalada la TAS.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 12 de 79

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

Figura II. 2 Colindancias del proyecto.

Para mayor detalle, Ver en **Anexo 1. Planos del Proyecto**, el arreglo mecánico de la Terminal.

B) Dimensiones del Proyecto.

En este proyecto, se contará con tres terrenos de superficie de 3 954 m² (Muelle), 15 879.94 m² (Almacenamiento Buffer) y 855 151.28 m² (TAS Manzanillo). Así mismo, se contará con un sistema de Tuberías para la conducción de Petrolíferos desde el Muelle hasta la TAS Manzanillo, con las siguientes dimensiones:

- Longitud de Tuberías de Muelle a Almacenamiento Buffer: **520 m**
- Derecho de vía permanente a ocupar: **10 m**
- Área superficial a ocupar por la construcción de las tuberías: **7 200 m²**
- Longitud de Tuberías de Muelle a Almacenamiento Buffer (Opción A): **2 643 m**
- Derecho de vía permanente a ocupar: **10 m**
- Área superficial a ocupar por la construcción de las tuberías (Opción A): **26 430 m²**

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 13 de 79

- Longitud de Tuberías de Muelle a Almacenamiento Buffer (Opción B): **2 703 m**
- Derecho de vía permanente a ocupar: **10 m**
- Área superficial a ocupar por la construcción de las tuberías (Opción B): **27 030 m²**
- Longitud de Tuberías de Muelle a Almacenamiento Buffer (Opción C): **2 567 m**
- Derecho de vía permanente a ocupar: **10 m**
- Área superficial a ocupar por la construcción de las tuberías (Opción C): **25 670 m²**

En el caso del predio de la TAS Manzanillo, el área a ocupar por la construcción de la infraestructura será de aproximadamente 40 hectáreas que representa el 46.7% del predio total de la TAS.

Por lo anterior, la superficie total a impactar por la instalación del proyecto es de: 455 083.9 m² (45.5 Ha)

II.1.4 Inversión requerida.

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

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Dado que la reforma energética en el país permite la apertura del mercado abierto para ofrecer servicios de almacenamiento y transporte de productos petrolíferos, la Empresa INVEX está decidida a incursionar en este ámbito.

El proceso consiste en recibir productos petrolíferos por medio de Buquetanques, para ser almacenados en ocho tanques verticales de 200 000 barriles (Bls) de capacidad cada uno, la salida de la terminal de almacenamiento y suministro, será a través de un rack de llenaderas de Autotanques y un cargadero de Carrotanques FFCC con capacidad de 84 000 – 140 000 BPD¹

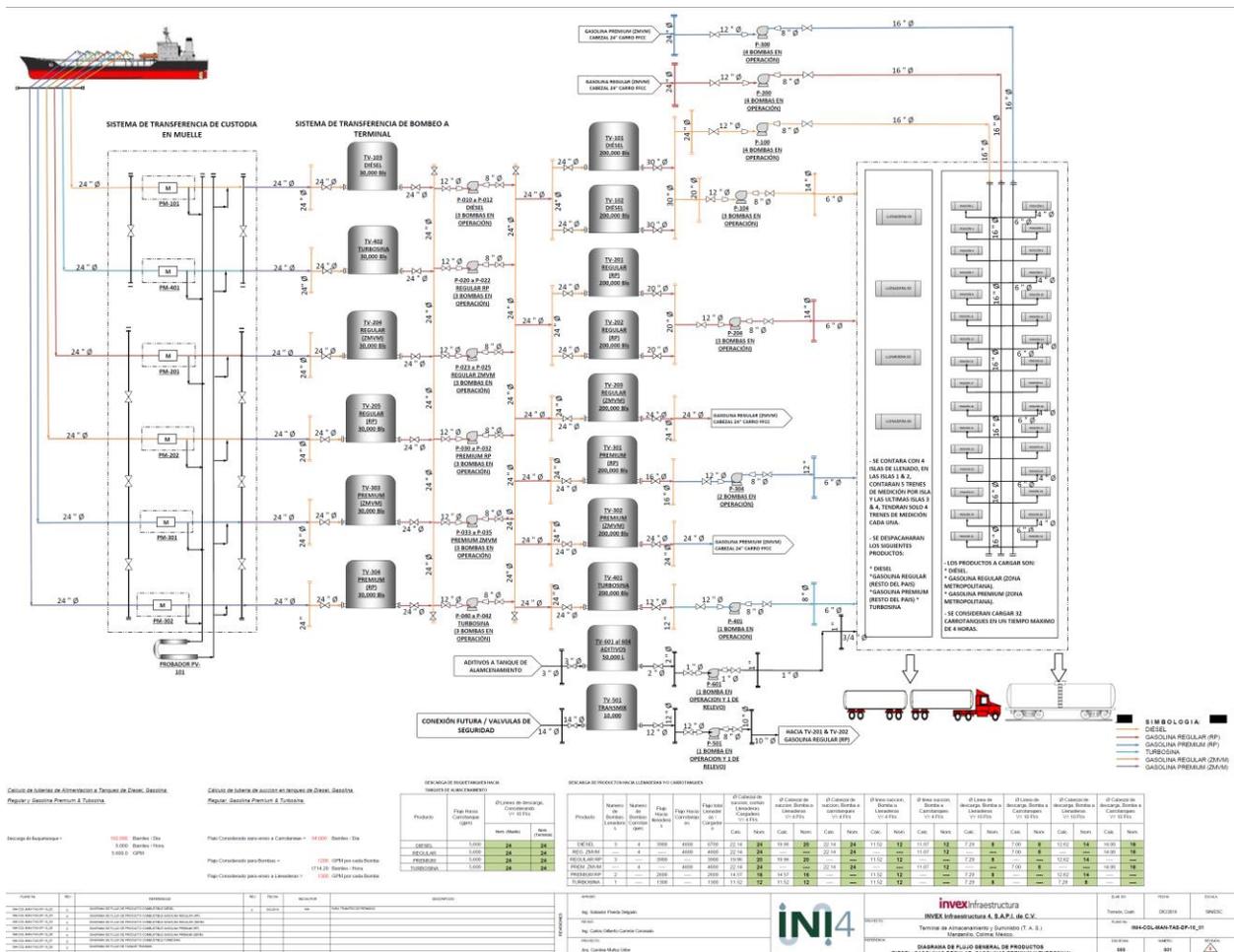


Figura II. 3 Diagrama de Flujo operativo de la TAS.

Para mayor detalle, Ver Anexo 3. Diagramas de Flujo de la TAS.

¹ Barriles de Petróleo Diarios

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 15 de 79

❖ **DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA TAS MANZANILLO.**

A) SISTEMA DE ENTRADA.

Líneas de recibo de muelle a buffer.

El recibo en el área buffer será con 6 líneas de 24 pulgadas de diámetro con una longitud de 520 m aproximadamente en el cual se tienen trayectorias dentro del derecho de vía (Ferromex) y/o predios del proyecto contemplado; desde el muelle marítimo, se estiman 6 líneas de proceso para el muelle y serán distribuidos los productos con un manifold a los tanques de almacenamiento correspondientes. Contará con sistemas de medición para transferencia de custodia en el punto origen (Muelle).

Los movimientos operativos de estas líneas de recibo de muelle serán monitoreados a través de sistemas de interface hombre máquina para dar confiabilidad operativa al sistema de los principales parámetros del proceso, presión, nivel, flujo, temperatura, densidad etc.

Se recibirán Buquetanques de máximo 350 000 barriles, con diferentes productos, siendo como volumen máximo 150 000 barriles por producto, con el fin de cumplir con los tiempos de descarga.

Líneas de recibo de buffer a terminal.

El recibo en la terminal será con 6 líneas de 24 pulgadas de diámetro con una longitud de 2 200 m aproximadamente, cuyas trayectorias se estiman dentro del derecho de vía (Ferromex) y/o predios del proyecto contemplado; con el desarrollo de rutas adecuadas, para el transporte de una forma segura de petrolíferos hacia la terminal.

Se evaluarán las trayectorias de tuberías con cruces de predio, vialidades, derechos de vía (Ferromex) y/o cuales otros pudieran afectar las rutas de tuberías estimadas; los cuales deberán ser aprobados por el equipo de proyecto.

B) SISTEMA DE VÍAS.

Sistemas de vías de acceso a planta.

Mediante este sistema de vías existentes se accesará de las vías principales de Ferromex al interior de la planta, para ello, en coordinación con esta empresa se construirá bajo la normatividad regulatoria aplicable, los switches e implementos necesarios que permitan derivar los trenes unitarios que transportarán el producto combustible diésel, gasolinas regular, gasolinas Premium.

Se hace notar que el personal que participará en esta integración, será personal certificado y avalado por las empresas correspondientes; siendo supervisado dichos trabajos, también por ellos.

Una vez ya en operación, el tren unitario será operado por personal de la empresa que le corresponda y en el interior de la planta por personal de la TAS, certificado y avalado, los cuales seguirán los procedimientos operativos internacionales para estos equipos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 16 de 79

Sistemas de vías internas, tipo carrousell.

Este sistema de vías se integró de tal manera que permita aprovechar al máximo la configuración del terreno, así como el sistema de tuberías, para ejecutar en tiempo y forma el proceso de carga de productos de los Carrotanques, el sistema de vías tendrá tres (3) Loops (Exterior, Intermedio e Interno).

C) SISTEMA DE CARGA.

Cabezal de carga de Carrotanques.

Se destina un área de carga la cual servirá para conectar 24 Carrotanques, con capacidad de 700 barriles cada uno, se contará con tres cabezales de carga, uno para gasolinas regular, para gasolinas Premium y otro para diésel. Los cabezales serán de un diámetro de 16", los cuales tendrán 24 tomas independientes que servirán para conectar, mediante brazos y aditamentos especiales, los 24 Carrotanques al mismo tiempo, permitiendo así un menor tiempo de carga del tren unitario.

Para los cabezales de diésel, gasolinas regular y gasolinas Premium se consideran 4 bombas. Se tendrán 3 bombas en operación y 1 bomba de relevo, esto para cada cabezal de productos mencionados anteriormente.

Se contará con la instrumentación necesaria para una carga segura tales como: interruptores de paro por baja presión de succión y por alta presión de descarga, tierras físicas, válvulas de alivio de presión y por relevo térmico en cabezales.

El área de carga de vías contara con fosas de recuperación de producto para minimizar al máximo el impacto ambiental.

Andador superior para acceso a parte alta de Carrotanques.

Esta área de carga contará con un andador superior existente el cual permitirá que el operador mediante plataformas individuales deslizables, acceda de manera segura y ágil, a la parte superior de cada Carrotanque para efectuar sus actividades operativas pertinentes.

Se hace notar que de manera simultánea también se tendrá personal operativo en la parte inferior de los Carrotanques para efectuar los acoplamientos de cada Carrotanque.

Bombas de carga de ferrocarril.

El sistema de bombeo que se utilizará para la carga de los Carrotanques será de 4 bombas por cabezal de carga, las bombas se estiman de 1 200 gpm, Aproximadamente.

La operación de estos equipos será de manera manual, sus arrancadores cuentan con variadores de velocidad los cuales se encuentran vinculados a un PLC para que a través de estaciones de trabajo se operen de manera remota o a través de sus propios variadores de manera local.

Se hace notar que esto permitirá que su operación sea controlada, permitiendo que el proceso de descarga sea seguro, iniciando en cada ciclo de descarga a un ritmo de bombeo bajo, tal como lo indica el procedimiento operativo de descarga.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 17 de 79

Tuberías de carga.

Los cabezales de carga de Carrotanques se encuentran conectados mediante tubería del mismo diámetro (16") a la descarga de cada bomba.

Antes de cada bomba se tiene un filtro separador para eliminar las impurezas del producto a cargar.

Las cinco bombas de cada producto se conectan a un cabezal de succión, también por producto de 24" de diámetro para así llegar al Sistema de medición integral de carga y posteriormente a los Carrotanques FFCC.

Patines de medición de entrega.

Estos patines de medición, uno por Carrotanque, integrarán el volumen total que se carga al Carrotanque.

Están compuestos por, un medidor con capacidad de 200 gpm aproximadamente y una válvula de control de flujo.

Cuentan también con un juego de válvulas que permiten poner en serie el medidor con un medidor patrón para verificar que nuestro sistema de medición este midiendo correctamente.

Los sistemas de medición deben cumplir con la regulación mexicana en materia de energía (Disposiciones Administrativas de carácter general de Medición para Almacenamiento de productos petrolíferos).

D) ALMACENAMIENTO BUFFER.

Tanque de almacenamiento de Diésel.

El área buffer contará con un (1) tanque de almacenamiento del combustible Diésel de capacidad nominal de 30 000 barriles y su construcción será aplicando todos los criterios requeridos de la norma API 650.

La tubería de entrada al tanque será de 24" y a la salida de 24" de diámetros, tanto las entradas como las salidas cuentan con válvulas de bloqueo a pie de dique (válvulas de mariposa doble excentricidad) y a pie de tanque (válvulas de compuerta).

En la línea de entrada al tanque se contará con válvula de retención (Check) y válvulas de emergencia (Emergency Shutoff Valves).

Tanques de almacenamiento de gasolina Regular.

El área buffer contará con dos (2) tanques de almacenamiento de gasolinas Regular de capacidad nominal de 30 000 barriles y su construcción será aplicando todos los criterios requeridos de la norma API 650.

Las tuberías de entrada a los tanques serán de 24" y a la salida de 24" de diámetros, tanto la entrada como la salida cuentan con válvulas de bloqueo a pie de dique (válvulas de mariposa doble excentricidad) y a pie de tanque (válvulas de compuerta).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 18 de 79

En las líneas de entrada a los tanques se contarán con válvulas de retención (Check) y válvulas de emergencia (Emergency Shutoff Valves).

Tanques de almacenamiento de gasolina Premium.

El área buffer contará con dos (2) tanques de almacenamiento de gasolinas Premium de capacidad nominal de 30 000 barriles y su construcción será aplicando todos los criterios requeridos de la norma API 650.

Las tuberías de entrada a los tanques serán de 24" y a la salida de 24" de diámetros, tanto la entrada como la salida cuentan con válvulas de bloqueo a pie de dique (válvulas de mariposa doble excentricidad) y a pie de tanque (válvulas de compuerta).

En las líneas de entrada a los tanques se contarán con válvulas de retención (Check) y válvulas de emergencia (Emergency Shutoff Valves).

Tanques de almacenamiento de turbosina.

El área buffer contará con un (1) tanque de almacenamiento de Turbosina de capacidad nominal de 30 000 barriles y su construcción será aplicando todos los criterios requeridos de la norma API 650.

La tubería de entrada al tanque será de 24" y a la salida de 24" de diámetros, tanto la entrada como la salida cuentan con válvulas de bloqueo a pie de dique (válvulas de mariposa doble excentricidad) y a pie de tanque (válvulas de compuerta).

En la línea de entrada al tanque se contará con válvulas de retención (Check) y válvulas de emergencia (Emergency Shutoff Valves).

E) ALMACENAMIENTO TERMINAL.

Tanques de almacenamiento de Diésel.

La Terminal de Almacenamiento y Suministro contará con dos (2) tanques de almacenamiento del combustible Diésel de capacidad nominal de 200 000 barriles y su construcción será aplicando todos los criterios requeridos de la norma API 650.

La tubería de entrada al tanque será de 24" y a la salida de 30" de diámetros, tanto las entradas como las salidas cuentan con válvulas de bloqueo a pie de dique (válvulas de mariposa doble excentricidad) y a pie de tanque (válvulas de compuerta).

En la línea de entrada al tanque se contará con válvulas de retención (Check) y válvulas de emergencia (Emergency Shutoff Valves).

Tanques de almacenamiento de gasolina Regular RP.

La Terminal de Almacenamiento y Suministro contará con dos (2) tanques de almacenamiento de gasolinas Regular de capacidad nominal de 200 000 barriles y su construcción será aplicando todos los criterios requeridos de la norma API 650.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 19 de 79

Las tuberías de entrada a los tanques serán de 24" y a la salida de 20" de diámetros, tanto la entrada como la salida cuentan con válvulas de bloqueo a pie de dique (válvulas de mariposa triple excentricidad) y a pie de tanque (válvulas de compuerta).

En las líneas de entrada a los tanques se contarán con válvulas de retención (Check) y válvulas de emergencia (Emergency Shutoff Valves).

Tanques de almacenamiento de gasolina Regular ZMG.

La Terminal de Almacenamiento y Suministro contará con un (1) tanque de almacenamiento de gasolina Regular de capacidad nominal de 200 000 barriles y su construcción será aplicando todos los criterios requeridos de la norma API 650.

La tubería de entrada al tanque será de 24" y a la salida de 20" de diámetros, tanto la entrada como la salida cuentan con válvulas de bloqueo a pie de dique (válvulas de mariposa triple excentricidad) y a pie de tanque (válvulas de compuerta).

En las líneas de entrada a los tanques se contarán con válvulas de retención (Check) y válvulas de emergencia (Emergency Shutoff Valves).

Tanques de almacenamiento de gasolina Premium RP.

La Terminal de Almacenamiento y Suministro contará con un (1) tanque de almacenamiento de gasolina Premium de capacidad nominal de 200 000 barriles y su construcción será aplicando todos los criterios requeridos de la norma API 650.

La tubería de entrada al tanque será de 24" y a la salida de 16" de diámetros, tanto la entrada como la salida cuentan con válvulas de bloqueo a pie de dique (válvulas de mariposa triple excentricidad) y a pie de tanque (válvulas de compuerta).

En las líneas de entrada a los tanques se contarán con válvulas de retención (Check) y válvulas de emergencia (Emergency Shutoff Valves).

Tanques de almacenamiento de gasolina Premium ZMG.

La Terminal de Almacenamiento y Suministro contará con un (1) tanque de almacenamiento de gasolina Premium de capacidad nominal de 200 000 barriles y su construcción será aplicando todos los criterios requeridos de la norma API 650.

La tubería de entrada al tanque será de 24" y a la salida de 20" de diámetros, tanto la entrada como la salida cuentan con válvulas de bloqueo a pie de dique (válvulas de mariposa triple excentricidad) y a pie de tanque (válvulas de compuerta).

En las líneas de entrada a los tanques se contarán con válvulas de retención (Check) y válvulas de emergencia (Emergency Shutoff Valves).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 20 de 79

Tanques de almacenamiento de turbosina.

La Terminal de Almacenamiento y Suministro contará con un (1) tanque de almacenamiento de Turbosina de capacidad nominal de 200 000 barriles y su construcción será aplicando todos los criterios requeridos de la norma API 650.

La tubería de entrada al tanque será de 24" y a la salida de 12" de diámetros, tanto la entrada como la salida cuentan con válvulas de bloqueo a pie de dique (válvulas de mariposa triple excentricidad) y a pie de tanque (válvulas de compuerta).

En la línea de entrada al tanque se contará con válvulas de retención (Check) y válvulas de emergencia (Emergency Shutoff Valves).

Tanque de almacenamiento Relevo (Transmix).

La Terminal de Almacenamiento y Suministro contará con un (1) tanque de almacenamiento de Relevo (Transmix), de capacidad nominal de 10 000 barriles; para Almacenamiento de Hidrocarburos de que se generan por recibo de fluido válvulas de seguridad y conexiones futuras. Su construcción será aplicando todos los criterios requeridos de la norma API 650.

La tubería de entrada al tanque será de 14" y a la salida de 12" de diámetro, tanto la entrada como la salida cuentan con válvulas de bloqueo a pie de dique (válvulas de mariposa triple excentricidad) y a pie de tanque (válvulas de compuerta).

En la línea de entrada al tanque se contará con válvulas de retención (Check) y válvulas de emergencia (Emergency Shutoff Valves).

F) SISTEMA DE ADITIVOS.

Tanques de almacenamiento de aditivos.

La Terminal de Almacenamiento y Suministro contará con cuatro (4) tanques de almacenamiento verticales de aditivos de capacidad nominal de 50 000 litros y su construcción será aplicando todos los criterios requeridos.

Las tuberías de entrada a los tanques serán de 3" y las salidas serán de 2" de diámetro, respectivamente, tanto la entrada como la salida cuentan con válvulas de bloqueo a pie de dique y a pie de tanque.

En la línea de entrada al tanque se contará con válvulas de retención (Check) y válvulas de emergencia (Emergency Shutoff Valves).

Pruebas a tanques de almacenamiento.

Una vez construidos los tanques de almacenamiento se ejecutarán una serie de pruebas para comprobar la integridad mecánica de los mismos:

- ✓ Prueba de fondo del tanque con cámara de vacío.
- ✓ Pruebas radiográficas a las soldaduras de las placas de las envolventes de cada tanque, de acuerdo a lo indicado en la norma API 650.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 21 de 79

- ✓ Prueba de líquidos penetrantes en el perímetro del fondo.
- ✓ Prueba hidrostática.

Requerimientos de los tanques de almacenamiento.

Antes de entrar en operación los tanques de almacenamiento se deberá instalar, realizar y revisar los siguientes aspectos:

- ✓ Hacer limpieza interior de cada tanque.
- ✓ Instalación de sumidero dentro de la base de cada tanque, esto para poder vaciarlo por completo y para poder eliminar el agua en caso de que se reciba como parte del proceso.
- ✓ Adecuar en techo fijo tomas para medidor de nivel y temperatura.
- ✓ Instalación de alarmas y disparos por alto nivel.
- ✓ Adecuar tomas de muestra para verificar calidad de producto.
- ✓ Adecuar dren inferior para salida de agua y suciedad en tanque.
- ✓ Verificar que cada tanque esté conectado a los sistemas de tierras y protección catódica.
- ✓ Instalar los anillos de enfriamiento y cámaras de espuma para el sistema contra incendio.

G) SISTEMA DE BOMBEO BUFFER A TERMINAL.

Casa de bombas buffer

El sistema de bombas estará integrado por cinco (3) bombas centrifugas que succionaran a los tanques, cada bomba tiene una capacidad máxima de 2 000 gpm, aproximadamente.

El sistema de bombas para Gasolinas Regular (RP & ZMG), Gasolinas Premium (RP & ZMG), Turbosina y Diésel hacia terminal estarán por cada producto tres (3) bombas en operación con la capacidad de bombear hasta la terminal de almacenamiento.

Las bombas enviaran a un cabezal de descarga por producto, seis (6) líneas de proceso de dichos productos hacia la terminal de acuerdo a cada tanque correspondiente.

Tuberías a casa de bombas buffer

Para el caso del Diésel, las bombas tomarán producto del tanque de almacenamiento a través de una línea de succión de 24" de diámetro, dando producto a las tres (3) bombas, estas en su proceso de bombeo descargan a un cabezal de 24" de diámetro; el cual de dicho cabezal se derivarán su línea correspondiente de 24" que va hasta la terminal de almacenamiento a sus respectivos tanques del producto diésel.

En el caso de la gasolina Regular RP, las bombas tomarán producto de los tanques de almacenamiento a través de una línea de succión de 24" de diámetro, dando producto a las tres (3) bombas, estas en su proceso de bombeo descargan a un cabezal de 24" de diámetro; el cual de dicho cabezal se derivarán

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 22 de 79

su línea correspondiente de 24" que va hasta la terminal de almacenamiento a sus respectivos tanques del producto gasolinas regular RP.

El caso de la gasolina Regular ZMG, las bombas tomarán producto del tanque de almacenamiento a través de una línea de succión de 24" de diámetro, dando producto a las tres (3) bombas, estas en su proceso de bombeo descargan a un cabezal de 24" de diámetro; el cual de dicho cabezal se derivarán su línea correspondiente de 24" que va hasta la terminal de almacenamiento a su respectivo tanque del producto gasolinas regular ZMG.

Para la gasolina Premium RP, las bombas tomarán producto del tanque de almacenamiento a través de una línea de succión de 24" de diámetro, dando producto a las tres (3) bombas, estas en su proceso de bombeo descargan a un cabezal de 24" de diámetro; el cual de dicho cabezal se derivarán su línea correspondiente de 24" que va hasta la terminal de almacenamiento a su respectivo tanque del producto gasolinas premium RP.

El caso de la gasolina Premium ZMG, las bombas tomarán producto del tanque de almacenamiento a través de una línea de succión de 24" de diámetro, dando producto a las tres (3) bombas, estas en su proceso de bombeo descargan a un cabezal de 24" de diámetro; el cual de dicho cabezal se derivarán su línea correspondiente de 24" que va hasta la terminal de almacenamiento a su respectivo tanque del producto gasolinas premium ZMG.

Y para el caso de la turbosina, las bombas tomarán producto del tanque de almacenamiento a través de una línea de succión de 24" de diámetro, dando producto a las tres (3) bombas, estas en su proceso de bombeo descargan a un cabezal de 24" de diámetro; el cual de dicho cabezal se derivarán su línea correspondiente de 24" que va hasta la terminal de almacenamiento a su respectivo tanque del producto turbosina.

Para su operación cada una de estas bombas serán controladas de manera remota/local por el controlador lógico programable (PLC).

H) SISTEMA DE SUMINISTRO DE PRODUCTO A CLIENTES (LLENADO DE AUTOTANQUES).

Casa de Bombas de Llenaderas

El sistema de bombas para Diésel, hacia llenaderas estará integrado por tres (3) bombas centrifugas que succionaran al tanque, cada bomba tiene una capacidad máxima de 1,300 gpm, aproximadamente.

El sistema de bombas para Gasolina Regular RP, hacia llenaderas estará integrado por tres (3) bombas centrifugas que succionaran al tanque, cada bomba tiene una capacidad máxima de 1 300 gpm, aproximadamente.

Para el sistema de bombas para Gasolina Premium RP, hacia llenaderas estará integrado por dos (2) bombas centrifugas que succionaran al tanque, cada bomba tiene una capacidad máxima de 1 300 gpm, aproximadamente.

Y el sistema de bombas para Turbosina hacia llenaderas estará integrado por una (1) bomba centrifuga que succionaran al tanque, cada bomba tiene una capacidad máxima de 1 300 gpm, aproximadamente.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 23 de 79

Tuberías a llenaderas

En el caso del Diésel, las bombas tomarán producto de los tanques de almacenamiento a través de una línea de succión de 20" de diámetro, dando producto a las tres (3) bombas de llenaderas, estas en su proceso de bombeo descargan a un cabezal de 14" de diámetro; el cual van hasta el área de llenaderas, descendiendo de este las seis (6) líneas de 6" de diámetro de entrada a cada patín de carga de Autotanques.

En el caso de la gasolina Regular RP, las bombas tomarán producto de los tanques de almacenamiento a través de una línea de succión de 20" de diámetro, dando producto a las tres (3) bombas de llenaderas, estas en su proceso de bombeo descargan a un cabezal de 14" de diámetro el cual va hasta el área de llenaderas, descendiendo de este las seis (6) líneas de 6" de diámetro de entrada a cada patín de carga de Autotanques.

Para la gasolina Premium RP, las bombas tomarán producto de los tanques de almacenamiento a través de una línea de succión de 16" de diámetro, dando producto a las dos (2) bombas de llenaderas, estas en su proceso de bombeo descargan a un cabezal de 12" de diámetro el cual va hasta el área de llenaderas, descendiendo de este las cuatro (4) líneas de 6" de diámetro de entrada a cada patín de carga de Autotanques.

Y para el caso de la turbosina, la bomba tomará producto del tanque de almacenamiento a través de una línea de succión de 12" de diámetro, dando producto a una (1) bomba de llenaderas, estas en su proceso de bombeo descargan a un cabezal de 8" de diámetro el cual va hasta el área de llenaderas, descendiendo de este las dos (2) líneas de 6" de diámetro de entrada a cada patín de carga de Autotanques.

Para su operación cada una de estas bombas serán controladas de manera remota por el controlador lógico programable (PLC) instalado en el patín de medición.

El proceso de llenado de Autotanques será controlado en su totalidad por el PLC (ACCULOAD III), el cual en su lógica del proceso controlará la bomba, la medición del patín y el ritmo de flujo de llenado del autotanque en todo su proceso al cual se verá reflejado en el sistema de control de procesos.

Y el caso de los Aditivos se tienen casas de bombas independientes, las bombas tomarán producto de los tanques de almacenamiento a través de una línea y cabezal de succión de 1" de diámetro, dando producto a las 2 bombas de carga, estas en su proceso de bombeo descargan a un cabezal de 1" de diámetro independientes, el cual van hasta el área de llenaderas, descendiendo líneas de 3/4" de diámetro aproximadamente de entrada a cada patín de carga de Autotanques.

El proceso de carga de aditivos será controlado en su totalidad por el PLC (ACCULOAD III), el cual en su lógica del proceso controlará la bomba, la medición y el ritmo de flujo de aditivación del autotanque en todo su proceso al cual se verá reflejado en el sistema de control de procesos.

Cobertizo de llenaderas y cargadero

Se construirá un cobertizo para albergar cuatro (4) islas de llenado, contarán con la flexibilidad de suministrar cualquier producto, además se tendrá un área de carga de carrotanques FFCC de 24 posiciones de llenado.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 24 de 79

Cada isla de llenado será capaz de llenar autotanques de 20 000 litros hasta 62 000 litros y contará con el espacio para albergar un autotanque “full” el cual se podrá cargar simultáneamente.

Cada posición de carga para carros FFCC, será capaz de llenar carrotanques de 700 barriles aproximadamente.

Por lo anterior en cada isla se despachará un volumen de 3 128 barriles / turno de 8 Hs. Teniendo capacidad de carga diaria por isla de 18 384 barriles y el área de carga de Carrotanques diario será de 73 500 barriles, aproximadamente.

Esta TAS tendrá la capacidad de despacho de 65 800 a 140 000 barriles por día.

El sistema de llenado de los Autotanques será por el fondo, contando con protecciones de tierra segura y en Carrotanques será por la parte del domo del carro FFCC.

El patín de medición que tiene cada isla de llenado está integrado por filtro tipo canasta, medidor de flujo de desplazamiento positivo, transmisor de presión, transmisor de temperatura para el cálculo del volumen a entregar, así como con una válvula automática de flujo de dos pasos para la abertura y cierre para el control del inicio y termino de este proceso de llenado.

Toda la instrumentación y equipos arriba mencionados son controlados a través de un dispositivo de control, el cual integra y controla el proceso mencionado.

Para el caso las Gasolinas Regular y Premium (RP) se tendrá un sistema de recuperación de vapores.

I) SISTEMA DE CONTRA INCENDIO.

Área Buffer:

Para esta área se tendrá un sistema de agua contraincendio estará integrado con los equipos necesarios para sostener una red de agua contraincendio de 12” a 16” de diámetro la cual siempre permanece presurizada a 7 Kg/cm², para asegurar la integridad de la red y en caso necesario de atender algún evento no deseado, las bombas del sistema contra incendios deberán ser especificadas de acuerdo al NFPA 20.

Este sistema contraincendio tiene dentro de sus equipos principales los siguientes:

Almacenamiento de agua:

Contará con 1 tanque con capacidad de 25 000 barriles aproximadamente, lo cual permitirá atender cualquier evento por un tiempo de 4 horas. El tanque debe ser construido de acuerdo a la norma NFPA 22.

La fuente de suministro de agua será a través de una fuente natural (Agua de mar).

Cabezales de bombas contraincendio.

- ✓ Las líneas de salida de tanques a cabezal de succión de bombas son de 16” de diámetro.
- ✓ El cabezal de succión de bombas contraincendio es de 20” de diámetro.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 25 de 79

- ✓ El cabezal de descarga de bombas es de 16" de diámetro reduciendo a 12" que es el diámetro nominal de toda la red contraincendio.

Equipo de bombeo principal y bomba jockey.

La bomba jockey es una bomba de 10 a 15 HP operada por un motor eléctrico de 460 Volts trifásico, tiene una capacidad de 20 a 40 gpm, tiene una presión máxima de descarga de 7.7 Kg/cm² a 13 Kg/cm²., la capacidad será como se indica en el capítulo 4.26.3 de la NFPA 20.

Como equipo principal se cuenta con 2 bombas contraincendios de 3 000 gpm, las dos bombas serán impulsadas con motor de combustión interna, alimentado con combustible diésel, la presión máxima de descarga de cada una de ellas es de 175 psi, cabe mencionar que se cuenta con un equipo de respaldo (Bomba) de mismas condiciones anteriormente vistas.

Filosofía operativa:

La operación de este sistema contra incendio será principalmente con la bomba jockey existente, la cual mantendrá presionada toda la red con una presión de 7 Kg/cm², al llegar a esta presión la bomba jockey para. Cuando la presión en la red llega a bajar a 4 Kg/cm² la bomba jockey arranca nuevamente. Y así será su función diariamente.

Para el caso de cuando se abre un hidrante y se abate la presión en la red hasta 2.5 Kg/cm², en ese momento arrancan de manera paralela las bombas principales. Cubriendo así de inmediato el requerimiento del o los hidrantes y sistemas que lo requieran.

Estas bombas tendrán su protección por alta descarga a 14 Kg/cm²

Se hace notar que después de actuado el sistema de bombeo principal, estos se tendrán que desactivar antes de cerrar los hidrantes.

Se hace notar que esta red contra incendio dará protección a las principales instalaciones de la planta como son:

Área de tanques

Los tanques de almacenamiento dispondrán de anillos de enfriamiento, cada anillo estará seccionado en cuatro cuadrantes, los cuales harán su función a través de aspersores.

De igual manera dichos tanques dispondrá de cámaras de espuma o formadores de espuma para sofocar el fuego que se llegase a producir en el tanque.

Dicho sistema será alimentado a través de un tanque que contendrá espuma AFFF, este tomará agua de la propia red C.I. para formar dicha espuma.

Este sistema será activado por un sistema de detectores lineales de calor instalados en una línea la cual toma agua de la red C.I. y mantiene cerrada la válvula de diluvio que bloquea el paso al sistema de agua para formar espuma.

Estos detectores lineales de calor, se ubican alrededor de los tanques los cuales detectan al ser expuestos a temperaturas de 57° C, habilitando así el sistema de espuma dentro del tanque, a través

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 26 de 79

de las cámaras de espuma o formadores de espuma, el sistema de espuma contra incendios cumplirá con los requerimientos de la norma NFPA 11.

De manera alterna alrededor de los diques se dispondrá de monitores, los cuales estarán habilitados con equipos formadores de espuma para el caso de tener fuego dentro del dique.

Terminal:

El sistema de agua contraincendio está integrado con los equipos necesarios para sostener una red de agua contraincendio de 12" a 16" de diámetro la cual siempre permanece presurizada a 7 Kg/cm², para asegurar la integridad de la red y en caso necesario de atender algún evento no deseado, las bombas del sistema contra incendios deberán ser especificadas de acuerdo al NFPA 20.

Este sistema contraincendio tiene dentro de sus equipos principales los siguientes:

Almacenamiento de agua:

Contará con 1 tanque con capacidad de 55 000 barriles, lo cual permite atender cualquier evento por un tiempo de 4 horas. El tanque debe ser construido de acuerdo a la norma NFPA 22.

La fuente de suministro de agua será a través de una fuente natural (Agua de mar).

Cabezales de bombas contraincendio.

- ✓ Las líneas de salida de tanques a cabezal de succión de bombas son de 16" de diámetro.
- ✓ El cabezal de succión de bombas contraincendio es de 20" de diámetro.
- ✓ El cabezal de descarga de bombas es de 16" de diámetro reduciendo a 12" que es el diámetro nominal de toda la red contraincendio.

Equipo de bombeo principal y bomba jockey.

La bomba jockey es una bomba de 10 a 15 HP operada por un motor eléctrico de 460 Volts trifásico, tiene una capacidad de 40 a 50 gpm, tiene una presión máxima de descarga de 7.7 Kg/cm² a 13 Kg/cm², la capacidad será como se indica en el capítulo 4.26.3 de la NFPA 20.

Como equipo principal se cuenta con 2 bombas contraincendios de 5 000 gpm, las dos bombas serán impulsadas con motor de combustión interna, alimentado con combustible diésel, la presión máxima de descarga de cada una de ellas es de 175 psi, cabe mencionar que se cuenta con un equipo de respaldo (Bomba) de mismas condiciones anteriormente vistas.

Filosofía operativa:

La operación de este sistema contra incendio será principalmente con la bomba jockey existente, la cual mantendrá presionada toda la red con una presión de 7 Kg/cm², al llegar a esta presión la bomba jockey para. Cuando la presión en la red llega a bajar a 4 Kg/cm² la bomba jockey arranca nuevamente. Y así será su función diariamente.

Para el caso de cuando se abre un hidrante y se abate la presión en la red hasta 2.5 Kg/cm², en ese momento arrancan de manera paralela las bombas principales. Cubriendo así de inmediato el requerimiento del o los hidrantes y sistemas que lo requieran.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 27 de 79

Estas bombas tendrán su protección por alta descarga a 14 Kg/cm²

Se hace notar que después de actuado el sistema de bombeo principal, estos se tendrán que desactivar antes de cerrar los hidrantes.

Se hace notar que esta red contra incendio dará protección a las principales instalaciones de la planta como son:

Área de carga de Ferrocarril

Se tiene una red de 12" tanto interna como externa, la cual dispondrá de monitores para atender cualquier eventualidad en esta área; de aquí mismo se tomará un cabezal de 8" el cual contendrá aspersores de 1/2" de diámetro, el cual servirá para enfriamiento de carro tanques en descarga.

Área de almacenamiento de productos

Los tanques de almacenamiento dispondrán de anillos de enfriamiento, cada anillo estará seccionado en cuatro cuadrantes, los cuales harán su función a través de aspersores.

De igual manera dichos tanques dispondrá de cámaras de espuma o formadores de espuma para sofocar el fuego que se llegase a producir en el tanque.

Dicho sistema será alimentado a través de un tanque que contendrá espuma AFFF, este tomará agua de la propia red C.I. para formar dicha espuma.

Este sistema será activado por un sistema de detectores lineales de calor instalados en una línea la cual toma agua de la red C.I. y mantiene cerrada la válvula de diluvio que bloquea el paso al sistema de agua para formar espuma.

Estos detectores lineales de calor, se ubican alrededor de los tanques los cuales detectan al ser expuestos a temperaturas de 57° C, habilitando así el sistema de espuma dentro del tanque, a través de las cámaras de espuma o formadores de espuma, el sistema de espuma contra incendios cumplirá con los requerimientos de la norma NFPA 11.

De manera alterna alrededor de los diques se dispondrá de monitores, los cuales estarán habilitados con equipos formadores de espuma para el caso de tener fuego dentro del dique.

Área de llenaderas

Hasta el área de llenaderas llega el cabezal principal de la red C.I. de esta se deriva un cabezal de menor diámetro en el cobertizo de llenaderas, interconectándose entre ambas a través de líneas de enfriamiento los cuales harán su función a través de aspersores, haciendo su función de enfriamiento de autotanques en caso de algún evento en esta área.

Estas líneas permanecerán secas y solo serán inundadas cuando el sistema sea activado por un sistema de detectores lineales de calor, la cual toma agua de la red C.I y mantiene cerrada la válvula de diluvio, Estos detectores lineales se ubican en una línea presurizada con agua de la propia red la cual se ubica encima de cada isla de llenado, cuando estos detectan al ser expuestos a temperaturas de 57° C, habilitan así el sistema de enfriamiento de auto tanques.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 28 de 79

De manera alterna alrededor del cobertizo se dispondrá de monitores los cuales estarán habilitados con equipos formadores de espuma para el caso de tener fuego dentro del mismo. Estos sistemas serán construidos de acuerdo a los requerimientos de la norma NFPA 11.

El sistema de llenaderas contara con sistemas de inyección de aditivos de acuerdo a las especificaciones de los clientes y serán conectados al patín de medición de carga de autotanques.

Sistema de supresión de agente limpio.

Se contará con un sistema de supresión de incendios, se complementan con elementos de detección, así como alarmas audibles y visibles para una adecuada notificación. Todo el conjunto de elementos de iniciación, notificación, supervisión y control.

Considerar dispositivos de detección y alarmas en las diferentes áreas de los Cuartos de Control y Site's (detección de humo, temperatura, mezclas explosivas y toxicas, hidrogeno, etc., así como la instalación de sus respectivas alarmas).

Para la protección de los Cuartos de Control y Site's será seleccionado un sistema de supresión de incendio a base de agente limpio, mismo que se evaluará en ingeniería básica que tipos de agente limpio se seleccionará.

J) SISTEMA ELÉCTRICO.

Descripción general del sistema eléctrico

El propósito de este alcance es obtener un diseño seguro, confiable, uniforme y económico, así como incorporar las mejores prácticas de ingeniería y experiencia que satisfagan al máximo los requerimientos, estándares y códigos aplicables.

El propósito del diseño eléctrico pretende el desarrollo de la ingeniería a lujo de detalle requerida para la instalación de servicios de fuerza, tierras, alumbrado, contactos, así como el alimentador general, incluyendo subestación, transformadores y tableros de distribución de los sistemas eléctricos del proyecto.

Las actividades de la ingeniería básica eléctrica incluyen. (información de ingeniería), especificación de la Subestación, transformadores, tableros de distribución y Centros de Control de Motores, planta de emergencia (generador eléctrico) el cual será capaz de suministrar energía a los equipos críticos del proceso, así mismo contará con un equipo de respaldo que evita el corte instantáneo de energía (UPS), para el suministro eléctrico de fuerza, el diagrama unifilar de los CCM'S con los equipos correspondientes a este proyecto, carátula de CCM'S, el diseño del sistema de fuerza en el área de proceso, Sistemas de puesta a tierra, sistemas de apantallamiento, sistemas de iluminación y áreas clasificadas. así como los detalles de instalación, cédulas de cableado, memorias de cálculo, y catálogos de conceptos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 29 de 79

Criterios de diseño

El diseño, instalación, equipo y materiales, se harán de acuerdo a los requerimientos de las últimas ediciones de los siguientes códigos, estándares y normas.

Códigos y normas

1. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012.
2. Requisitos Regulatorios ASEA y CRE (Normas, Códigos, DACG y Especificaciones).
3. NEC 2017.
4. API-RP 500.
5. NFPA 780.
6. NFPA 497-2012
7. API-RP 540.
8. STD IEEE 80.
9. NMX-J-549-ANCE-2005
10. NMX-J-486-ANCE-2005
11. NFPA 70
12. NFPA 77
13. NFPA 850
14. NFPA 1221
15. IEEE 32
16. IEEE 81
17. IEEE 399
18. IEEE 1100
19. NEMA
20. UL
21. NOM-022-STPS-2008
22. NOM-025-STPS-2008
23. NOM-EM-003-ASEA-2016

Consideraciones generales

Las consideraciones y criterios que a continuación se describen serán tomados en cuenta para el diseño eléctrico del proyecto:

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 30 de 79

- ✓ Clasificación de las áreas.
- ✓ Estudio de Corto circuito
- ✓ Flujo de Carga
- ✓ Coordinación de protecciones
- ✓ Tensiones de operación
- ✓ Localización de equipos de Distribución Eléctrica.
- ✓ Rutas de Distribución de fuerza y control.
- ✓ Estudio de arco eléctrico
- ✓ Sistemas de puesta a tierra
- ✓ Arranque de motores
- ✓ Caída de tensión
- ✓ Corriente de falla y protección sobrecorrientes
- ✓ Sistemas de protección de descargas atmosféricas.

Nota: Para la ingeniería básica es necesario realizar un flujo de carga y un estudio de corto circuito.

Clasificación de áreas

Debido a que en esta terminal se tendrán zonas donde los materiales que formen mezclas explosivas o inflamables, en presencia de oxígeno, se deberá realizar la clasificación de áreas por parte de personal autorizado. Por lo tanto, el diseño de las instalaciones se deberá realizar tomando en cuenta esta clasificación (estas áreas son recibo por buquetanques y Buquetanques, almacenamiento, llenaderas de auto-tanques y carrotanques FFCC).

Suministro externo

El suministro eléctrico se tomará desde la línea más cercana del proveedor Comisión Federal de Electricidad, esta línea viene con una tensión de 13.8 kV, la cual dará energía a la Subestación Eléctrica Principal, de esta subestación se alimentará eléctricamente a todos los equipos instalados en las diferentes áreas de la planta.

La tensión nominal del sistema en baja tensión es de 460 volts, trifásica 3F, 3h, 60 Hz, más un conductor de puesta a tierra para motores de potencia que funcionen en procesos críticos, incluyendo los motores para servicios de lubricación y bombas auxiliares de aceite. 240V trifásica, 3F, 3h, 60 Hz, más un conductor de puesta a tierra y 127 V 1 fase, 2 hilos, 60Hz, más un conductor de puesta a tierra para motores de potencia fraccionaria que funcionen en procesos no críticos, o equipos que no pertenezcan al proceso. Esto basado en la norma mexicana NMX-J-098-ANCE-2014 en la tabla 1 donde se presentan las tensiones normalizadas.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 31 de 79

Generadores eléctricos

Se deben incluir dos generadores de emergencia en 480 Volts para respaldar algunos servicios, los cuales son primordiales para la operación de la terminal.

Estos servicios estarán descritos en el diagrama unifilar y serán definidos por proceso. Durante la ingeniería de detalle se tendrá que corroborar la potencia total del sistema de acuerdo a la información de proveedores de las potencias de los motores y equipos, así como también se tendrá que confirmar el dimensionamiento de equipo eléctrico.

Sistema de transferencia de carga automática

En caso de que el CCM tuviera más de una fuente de energía eléctrica el interruptor principal deberá ser normalmente cerrado (NC) y el resto normalmente abiertos (NA), conectados a una transferencia automática, para que, en caso de falla del alimentador principal, su interruptor normalmente cerrado (NC) abra y los otros permanezcan cerrados. Durante la ingeniería de detalle se validará la filosofía de operación del sistema eléctrico.

Localización de equipos de distribución

Los CCM'S se localizarán en el cuarto eléctrico a construirse para tal fin en la parte oriente de la planta, y serán dedicados para la alimentación de las cargas correspondientes a los equipos eléctricos del proyecto de referencia.

Equipos y materiales

Todo el material y equipo requerido en el proyecto deberá ser nuevo, de alta calidad y cumplir en su fabricación con los códigos y estándares que se indican en la norma eléctrica, por lo que para asegurar lo antes mencionado, los fabricantes deberán ser conocidos y de seriedad comprobada.

Si en la especificación de material o equipo se indica nombre del fabricante y número de catálogo, estos deberán respetarse.

Canalizaciones

La canalización para la acometida será a base de tubo PAD de 3" de diámetro el cual comunicará los registros de la subestación con el registro de bajada de postes en la línea de media tensión.

La canalización para el alimentador general en baja tensión será a base de tubo conduit de PVC PESADO, el cual será encofrado con concreto.

Todos los conduit metálicos deberán ser galvanizados por inmersión con rosca y cople o tubo de aluminio. El conduit cumplirá con las normas locales de manufactura. El diámetro mínimo de tuberías a usarse será de 21 mm Ø. (3/4).

Se deberá usar coples flexibles clasificados para áreas peligrosas para conexión de motores y equipo que tenga base deslizante o que este sujeto a vibraciones, esto para los equipos a los que se instale cable monopolar.

Todos los conectores de conduit a tableros y cajas de control serán a prueba de polvo uso industrial.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 32 de 79

Todos los conductos deberán ser equipados con tapa ciega y empaque de neopreno.

En áreas donde se acumulen los líquidos dentro de los conduits, deberá proveerse de sello con drenaje, también a todos los conduits que conecten por la parte superior a gabinetes conteniendo interruptores, contactos y controles.

La soportería deberá ser de fierro galvanizado, acero negro y se instalará por lo menos a intervalos de cada 2 metros como máximo.

Todos los equipos llevarán por separado su canalización de fuerza y de control.

Cables eléctricos.

Para el diseño de los métodos de cableado, se seguirán los lineamientos del capítulo 3, artículos 300 al 398 del código NOM-001-SEDE-2012. Para la conexión de los alimentadores de media tensión y baja tensión se utilizará charolas porta-cables siguiendo los lineamientos del código NOM-001-SEDE-2012 en su artículo 392, estas deberán ser utilizadas en todo el recorrido.

Las charolas porta cables deberán ser especificadas para trabajo cerca a la costa o ambiente marinos; por tal razón deberán contener la pintura para tal fin o deberán ser especificadas en fibra de vidrio. Donde no sea posible la instalación de Charolas porta-cables por el acceso de equipos, cruces de vía o pasos donde se afecte el mantenimiento de la planta, será necesario realizar una canalización siguiendo las indicaciones del código NOM-001-SEDE-2012 en su artículo 390, donde se deberán instalar cajas del tipo invertidas sobre nivel de piso, ya sean estas del tipo metálico o tipo en concreto.

La tubería deberá ser del tipo PVC apta para trabajar en lugares húmedos o del tipo multicapa. En caso de ser requerido la instalación de una caja vial o subterránea esta deberá ser impermeabilizada, deberá contener un sistema de drenajes, y se deberá proponer un sistema de sellos que no permitan el ingreso de agua a las cajas. Todas las canalizaciones deberán ser rellenadas en concreto durante todo su recorrido apto para el trabajo en lugares con una humedad alta.

Código de colores.

Negro	Línea y carga, circuitos C.A.
Rojo	Control C.A.
Blanco	Neutro
Azul	Fuerza C. D.
Desnudo	Tierra

Red de tierras

A fin de evitar riesgos por la electricidad estática generada y acumulada, se debe diseñar un sistema de red de tierras que permita la conexión a tierra de los equipos e instalaciones de los tanques de Almacenamiento, áreas de Recepción y Entrega, tuberías, bombas, Auto-tanques y Carro-tanques, para ello, el Regulado debe demostrar el cumplimiento de las Normas, Códigos y Estándares referidos en la NOM-006-ASEA-2017.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 33 de 79

Consideraciones generales de la Red de tierras

Para cada área que conforma el sistema de proceso y operación de la planta se construirá un anillo con conductor cal. 4/0 awg para garantizar la conductividad eléctrica y la resistencia mecánica del sistema.

Todos y cada uno de los anillos se unirán en su parte más cercana con el anillo adjunto y así sucesivamente para dar cumplimiento a la NOM, artículo 250.

La subestación cuenta con su malla propia y calculada de acuerdo a la NRF-011 DE CFE Aplicable para dichas áreas.

A todos los equipos de fuerza junto con su alimentador se les instalará un conductor puesto a tierra del calibre adecuado y de acuerdo a su protección como lo recomienda la NOM-001-SEDE-2012, estos equipos se pondrán a tierra derivada de los anillos correspondientes de cada área para asegurar la derivación de las cargas estáticas.

La puesta a tierra del tanque de almacenamiento, se realizará al menos en tres puntos de conexión, la cual se realizará con soldadura exotérmica a una placa soldada a expofeso en el cuerpo de cada tanque para tal fin y esta será por lo menos de un espesor de 3/8".

El cable de puesta a tierra de estos tanques se unirá al anillo correspondiente también con soldadura exotérmica.

Para los demás sistemas como son sistemas de control, alumbrado, contactos, etc., se les instalara un conductor de puesta a tierra junto con cada uno de sus circuitos y derivados de los tableros correspondientes.

Sistema de Pararrayos:

Para dar protección en las zonas de Almacenamiento, Recepción y Entrega y otras instalaciones que se localicen en sitios expuestos a descargas eléctricas atmosféricas (de acuerdo a estudio), se debe contar con un Diseño que evidencie con lo establecido en las Normas, Códigos y Estándares referidos en la NOM-EM-003-ASEA-2016.

K) SISTEMA DE DRENAJES PLUVIAL Y ACEITOSO.

El Diseño de los drenajes, debe considerar la captación de aguas en patios de maniobra, calles, áreas adyacentes del Almacenamiento, Recepción-Entrega y casa de bombas, tomando en cuenta lo siguiente:

1. Especificaciones propias del proyecto.
2. La profundidad del manto freático.
3. El tipo de suelo.
4. Capacidad de los sistemas de drenajes y la velocidad de flujo mínima y máxima permisible para evitar inundaciones.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 34 de 79

5. La resistencia de los materiales de construcción de los sistemas de drenajes, conforme al servicio.
6. La profundidad a la plantilla hidráulica aguas abajo del tramo en cuestión;
7. El diámetro, material y tipo de la tubería.
8. Juntas entre tubos y accesorios.
9. Tener suficiente capacidad para transportar la captación de agua esperada de los sistemas contra incendio.
10. Prevenga la propagación de un incendio a través de sellos hidráulicos;
11. Contar con registros de captación.
12. La identificación física de los tres tipos de drenajes en los registros debe realizarse conforme al siguiente código de letras y colores: aceitoso A café seguridad (4 265 C), pluvial P azul seguridad (300 C) y sanitario S negro (Black C).
13. En los registros se debe indicar el sentido de flujo de las corrientes mediante flechas.
14. Su Diseño, debe permitir la limpieza de los depósitos y sedimentos.
15. Los conductos, tuberías, conexiones y accesorios deben ser herméticos para evitar que los suelos se contaminen por filtraciones o fugas; que resistan el efecto corrosivo de los gases emanados por las aguas residuales y que las aguas sean conducidas de tal manera que no contaminen el manto freático y los lugares por donde atraviesan otras tuberías.
16. Procedimientos y recomendaciones de instalación del fabricante del componente.
17. Ventilación adecuada para evitar la acumulación de vapores explosivos y corrosivos.
18. El diámetro del drenaje debe calcularse para una velocidad de 0.60 m³/s como mínimo y una máxima de 5 m³/s; La profundidad del flujo de diseño de la tubería no debe exceder 2/3 del diámetro del tubo. Localizar pozos de inspección, a intervalos de espacio que faciliten el mantenimiento, la inspección y la limpieza.
19. Cuando los contenedores individuales exceden los 38 litros (10.04 galones), se debe proveer, sardineles, cárcamos y otros medios adecuados para evitar el flujo de líquidos en
20. emergencias hacia áreas de edificios adyacentes.
21. A menos que se tomen otras provisiones en el plan de prevención de derrames del sitio, los drenajes, se conectarán al sistema de drenaje aceitoso y deben operarse mediante válvulas de bloqueo que se ubiquen en la parte externa del área con diques.

Las zonas de Almacenamiento, Entrega y Recepción de Petrolíferos deben contar con drenajes independientes: pluvial y aceitoso.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 35 de 79

Drenaje pluvial.

El drenaje pluvial debe tener la capacidad de conducir las aguas recuperadas a un separador de aceite, a un sistema de tratamiento o bien conducir las a un punto de descarga autorizado (drenaje municipal, pozo de absorción, entre otros).

Debe ser controlado para evitar la libre entrada a los cuerpos naturales de agua, alcantarillas o drenajes públicos.

La capacidad del drenaje pluvial se debe calcular en función del mayor volumen que resulte de la cantidad de agua colectada de áreas clasificadas como pluviales o de áreas libres de contaminación con Petrolíferos, durante la máxima precipitación pluvial anual registrada en la zona por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, sobre la base de los datos estadísticos meteorológicos de históricos máximos registrados en los últimos 10 años y en la intensidad de una tormenta durante 24 h con consideración a los volúmenes del agua contra incendio.

Drenaje aceitoso.

El drenaje aceitoso debe conducir el Hidrocarburo o agua aceitosa captada a un separador de aceite.

El sistema de drenaje aceitoso debe diseñarse para evitar que el Hidrocarburo proveniente de derrames accidentales, purgado de tanques de Almacenamiento y lavado de áreas penetre a los cuerpos de agua natural y/o al suelo, subsuelo y manto acuífero.

Drenaje en zona de carga de carrotanques

En el área de carrotanques se debe contar con dos drenajes: un drenaje pluvial que capte la precipitación pluvial dentro de la zona de descarga de carrotanques y un drenaje aceitoso que capte y dirija el agua de desalojo hacia la fosa API y posteriormente a un separador de aceites.

La superficie ó piso debajo de vías/rieles de carrotanques será impermeable de concreto, se tendrá por medio de un sardinel o dique de contención cuya superficie tenga una pendiente que dirija cualquier escurrimiento de Petrolíferos a drenajes aceitoso y pluvial con capacidad suficiente para contener y drenar, además del posible petrolífero derramado, el volumen de agua aplicado en una situación de emergencia por fuego.

Drenajes en zona de Almacenamiento.

En la zona de Almacenamiento cada dique debe contar con dos drenajes: un drenaje pluvial que capte la precipitación pluvial dentro del dique del tanque y un drenaje aceitoso que capte y dirija el agua de desalojo hacia el separador de aceites.

Los sistemas de drenajes de cada dique deben tener válvulas de bloqueo para cada drenaje, localizada fuera del dique de contención, las cuales deben permanecer normalmente cerradas.

Estas válvulas deben contar con una clara indicación de "abierto" o "cerrado"; así como con letreros indicativos que permitan identificar a cuál drenaje pertenece dicha válvula y a qué tanque presta servicio.

Cada dique que contenga dos o más tanques debe ser subdividido por muretes intermedios no menores de 0.45 m (1.48 pies) de altura, para evitar que derrames menores desde un tanque pongan en peligro

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 36 de 79

los tanques adyacentes dentro del área de dique, teniendo en cuenta las capacidades individuales de los tanques.

La ruta de drenaje debe tener una pendiente no menor al 1%, alejándose del tanque cuando menos 15 m (49.21 pies) hacia el área de desalojo. El área de desalojo debe tener una capacidad no menor a la del tanque mayor que pueda drenar en ella.

La pendiente de las paredes de los diques de tierra debe ser consistente con el ángulo de reposo del material.

El piso del patio de tanques será impermeable.

Deben minimizar las pasadas a través de las paredes del dique para evitar puntos de fuga. El área alrededor de los agujeros debe ser sellada con un material impermeable resistente al fuego.

Buscar materiales de recubrimiento alternativos que cumplan los requisitos técnicos y, a su vez, sean económicamente eficientes.

Se deben considerar incluir sistema de drenajes cerrados en la facilidad, para envío de productos de líneas e imbombeable de tanques, para efectos de facilidad en operaciones de mantenimiento.

Drenajes en zona de Recepción y Entrega.

Cada isla y el espacio entre ellas deben contar con registros para drenajes aceitosos (provistos de sellos hidráulicos) que capten posibles derrames de Hidrocarburos mediante pendientes diseñadas para este fin.

Drenajes en casa de bombas.

Todo equipo de bombeo ya sea que se encuentre unitario o agrupado debe estar desplantado sobre un piso impermeable de concreto, el cual debe estar delimitado por un sardinel o dique de contención y cuya superficie tenga una pendiente que direcciona cualquier escurrimiento de Petrolíferos a un drenaje aceitoso con capacidad suficiente para contener y drenar, además del posible Petrolífero derramado, el volumen de agua aplicado en una situación de emergencia por fuego.

L) CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MUELLE.

Por las características propias de los barcos tanque que transportan líquidos, los cuales tienen las conexiones de su sistema de carga y/o descarga sensiblemente en la parte media de su eslora, no será necesario construir un muelle de cubierta corrida.

Por tratarse de una instalación que se localizara en la margen de la laguna de Cuyutlán, el tipo de muelle más conveniente es el constituido principalmente por una plataforma de operación; dos duques de alba de atraque y amarre con su paramento de atraque paralelo a la margen a una distancia segura del canal de navegación; pasarelas para peatones que unan la plataforma de operación con los duques de alba; una pasarela para peatones, vehículos y tuberías que comunique la plataforma de operación con tierra.

Las dimensiones generales de la obra civil de esta instalación portuaria aquí propuesta, son las mínimas requeridas para una operación y mantenimiento seguro y eficiente. Si por razones de diseño estructural,

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 37 de 79

fuera necesario ampliar sus dimensiones en planta, no existiría inconveniente para hacerlo, siempre que se mantenga la idea conceptual de la instalación.

L.1 Plataforma de Operaciones

Se puede considerar a esta como la parte principal del muelle, pues es aquí donde se encuentra localizado el sistema de carga. Por esta razón, se protegerá de los atraques de las embarcaciones mayores para evitar daños a los equipos de carga.

Las dimensiones de este elemento de sección rectangular en planta, se propone sean de 30.00 m de largo en sentido paralelo al canal de navegación y de 25.00 m de ancho, en sentido perpendicular a este.

L.1.1 Duques de Alba de Atraque y Amarre

Serán los elementos encargados de recibir y absorber la fuerza generada por la embarcación durante el atraque y mientras se encuentra amarrada. Se considera que por el rango de embarcaciones que atracarán, con dos duques de atraque y cuatro de amarre (tres a cada lado de la plataforma de operación), será suficiente.

Con el propósito de proteger en lo posible a la plataforma de operación durante los atraques normales, el alineamiento frontal de los duques de alba, estará 1.00 m. (sin contar las defensas), adelante del paramento frontal de la plataforma de operación.

La distancia a que estarán los duques de alba de atraque a uno y otro lado de la plataforma de operación será de 41 m medidos a centro de los elementos.

Las dimensiones mínimas en planta de estas estructuras rectangulares, para contener todos los elementos necesarios para su propósito, es de 20 m por lado.

Por lo que respecta a los duques de amarre, se tendrán dos tipos, el primero de ellos, los que se encuentran en el extremo norte del muelle tendrán 14.00 m por lado. Mientras los que se encuentran en el extremo sur y que se comunican a tierra y sirven como soporte de las tuberías, tendrán un largo de 15.00 m y un ancho de 14.00m.

L.1.2 Duques de Alba Peatonal y Vehicular

Será el elemento encargado de comunicar al muelle con las instalaciones en tierra. Las dimensiones mínimas en planta de esta estructura rectangular, para contener todos los elementos necesarios para su propósito, es de 14.00 m de ancho por 30.00 m de largo.

L.1.3 Pasarelas para Peatones y Servicios

Para comunicar la plataforma de operación, con los duques de alba de atraque y amarre, se instalarán pasarelas de peatones y servicios, asimismo, estas serán utilizadas para dar paso a los amarradores.

La longitud libre de estas pasarelas es de 36.00 m, con un ancho de 1.30 m, incluyéndose en esta dimensión, un parapeto de 0.15 m, por cada lado, en toda su longitud.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 38 de 79

L.1.4 Pasarela de Acceso para Peatones, Vehículos y Servicios

Sera la parte que comunique la plataforma de operación con tierra, en forma perpendicular al parámetro de atraque.

Estará dividida en tres zonas principales: las banquetas para peatones, que estarán a cada lado de la calle de acceso a la plataforma. Estas banquetas incluirán, por el lado exterior del parapeto; la calle de acceso de los vehículos que se requiera entren a la plataforma de operación y la tercera, es aquella dedicada a soportar las tuberías de productos y demás servicios.

Habrà una banqueta a cada lado de la pasarela para peatones, vehículos y servicios, para evitar que el personal camine por la calle de acceso al muelle.

Cada banqueta tiene un ancho total de 1.35 m. que incluye un parapeto exterior de 0.15 m. de ancho según. La altura de la banqueta sobre el nivel de la calle del muelle es de 0.20 m.

Los ductos que conducen los servicios auxiliares tales como alumbrado, teléfono, etc., quedaran alojados dentro de una trinchera que se deje para este propósito, dentro de las banquetas cubiertas con tapas de concreto de fácil remoción, para su inspección y/o mantenimiento.

Por otra parte, se dotará de parapetos, siendo estos las protecciones que se pondrán en las banquetas de la pasarela para peatones y servicios, para protección del personal que transite, serán de concreto armado de 0.90 m. de altura y 0.15 m. de ancho.

L.1.5 Calle de la Pasarela para Peatones, Vehículos y Tuberías

Para comunicar la plataforma de operación con la vialidad de la planta, la pasarela de acceso contara con una calle con ancho de calzada de 3.60 m, para el paso de un vehículo a la vez, ya que, por la longitud de esta, no se justifica para el cruce de dos vehículos.

L.1.6 Accesorios

a) Guarniciones

En los duques de alba de atraque y amarre y en la plataforma de operación, se colará una guarnición perimetral. Sera de sección trapezoidal, siendo vertical por su parte externa. Su base mayor tendrá 0.20 m, 0.15 m de altura y 0.15 m. en su base menor, y esta, con sus esquinas con un chaflán de 0.025 m. el armado de la guarnición se ligará al de la losa de piso y se colará monolíticamente con esta.

b) Mochetas, Trincheras y Paso Superior Para Tuberías

Las tuberías de producto y servicios, deberán quedar a lo largo de la pasarela para peatones, vehículos y tuberías, apoyadas sobre los cabezales de los pilotes de la subestructura y al llegar a la plataforma de operación, se colocarán en una trinchera bajo el nivel de operación de la plataforma con el mayor ancho posible, para permitir la instalación de las tuberías y el paso de los equipos de mantenimiento.

c) Pantallas de Atraque

Son las losas verticales frontales de concreto reforzado, coladas monolíticamente con la losa de piso de los duques de Alba, que servirán para fijar las defensas que soportaran el atraque de los barcos. Tendrán un espesor tal y refuerzos suficientes, para poder transmitir a la estructura la fuerza reactiva de las

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 39 de 79

defensas (dentro de los valores de diseño), sin que sufra fractura alguna. El nivel inferior de estas pantallas estará 1.50 m arriba del nivel de referencia.

d) Muelle para Lanchas

Sobre uno de los duques de amarre de construirá un muelle para lanchas para dar acceso directo al personal que venga por agua.

Su altura sobre el nivel de referencia será de 0.70 m. tendrá una longitud de 5.00 m. y un ancho de 1.15 m. para conectar con el nivel de operación habrá una escalera con peldaños de 0.16 m de peralte y 0.22 m de huella, con un barandal de 0.15 m de ancho. El paramento de atraque también tendrá un faldón en donde se instalarán las defensas.

e) Escaleras de Acceso

Las operaciones en los muelles no están exentas de que haya algún accidente y que alguna persona caiga al agua. Por tanto, todos los elementos que componen el muelle tendrán escaleras verticales que van desde el nivel de referencia, hasta el de operación. Se propone sean de hule los costados y los peldaños, con lo cual estos elementos no tendrán los efectos de la corrosión.

Para su acceso al nivel de operación. Habrá un barandal tipo alberca de tubo galvanizado de 2" 0, que se fijará sobre la cubierta del muelle. En la localización de las escaleras, en donde no haya pantalla vertical, se pondrá una losa vertical para apoyo de las mismas. Sera de 100 m. de ancho e ira desde 0.30 m arriba del nivel de referencia y hasta conectarse con la losa de piso.

f) Caseta de Operaciones

El muelle requerirá de una caseta de control y operación desde donde se llevan a cabo los movimientos de los brazos de descarga/carga, que se conectarán al barco. La caseta localizada en la plataforma de operación, será en planta en planta, de sección rectangular de 5.90 m de largo por 5.00 m de ancho y una altura total de 6.45 m, en donde estará el siguiente equipo y servicios:

- Los controles hidráulicos de los brazos de descarga/descarga;
- Los medidores de presión, temperatura, flujo del sistema y la alarma de los detectores de fuga de gas;
- Teléfono;
- Radiocomunicación (VHF) con magnavoz;
- Circuito cerrado de televisión;
- Consola para el disparo a control remoto de los ganchos de amarre.

Dentro de la caseta habrá también una mesa, una silla. Tres contactos eléctricos, un apagador y un medio baño. El agua del baño se mandará a la red de drenaje de la terminal y nunca directamente al río.

La caseta tendrá una visibilidad en sentido horizontal de 270°. La altura del piso de la caseta estará a 3.50 m sobre el nivel de operación del muelle, con el propósito de tener durante la mayor parte de la operación, visibilidad sobre las conexiones a bordo. El paramento frontal de la caseta deberá estar como

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 40 de 79

mínimo, 2.00 m atrás del paramento frontal de la plataforma de operación, para evitar posibles daños durante los atraques.

Todos los equipos, así como la iluminación tanto interior como exterior, serna a prueba de explosión cumpliendo con las normas correspondientes para muelles que operan hidrocarburos.

g) Sistema Contra Incendio

En vista de los productos que este muelle maneja, requiere de un eficiente sistema redundante de protección contra incendio; uno el que sea suministrado por la terminal y otro con una caseta contra incendio tomando agua de mar, con bomba activada por motor de combustión interna y motor eléctrico. La localización de la caseta deberá quedar atrás del paramento de atraque en un lugar que garantice profundidad suficiente para que no succione material sólido.

Dicho sistema será diseñado para manejar agua y estará integrado por torres contra incendio e hidrantes distribuidos de manera tal que cubra toda el área del muelle.

Para protección de la plataforma de operación, se instalarán 8 torres (4 en cada posición de atraque).

Como equipo de seguridad a la navegación, el muelle contara con dos balizas de señalización (una de color verde y otra roja, de acuerdo con las recomendaciones de la IALA).

La altura del plano focal de la lámpara será de 8.28 m, referidos sobre el nivel de bajamar media inferior. Tendrá un alcance geográfico de 1 MN y un alcance luminoso de 5 MN.

En general, el muelle tendrá una longitud total de 355 m y el nivel operativo del muelle estará a la cota +4.00 m, referida al nivel de bajamar media inferior (N.B.M.I.).

Todo el concreto usado para las secciones estructurales del muelle, tendrá una resistencia de $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$, dicho concreto será resistente a los sulfatos y tendrá como aditivos un mineral de micro sílice compactada en polvo con el objetivo de reducir la permeabilidad y reducir el tamaño y número de capilares que permitan la entrada de sales al interior de la estructura y contaminen el acero de refuerzo, asimismo, tendrá un aditivo para inhibir la corrosión del acero de refuerzo y reducir el índice de penetración de los cloruros. El acero de refuerzo utilizado será de $f_y = 4\ 200 \text{ kg/cm}^2$.

*Para mayor detalle, ver Proyecto Ejecutivo del muelle de la Terminal de Almacenamiento y Suministro en el interior de la Laguna de Cuyutlán en Manzanillo, Col., que se incluye en el **Anexo 12**.*

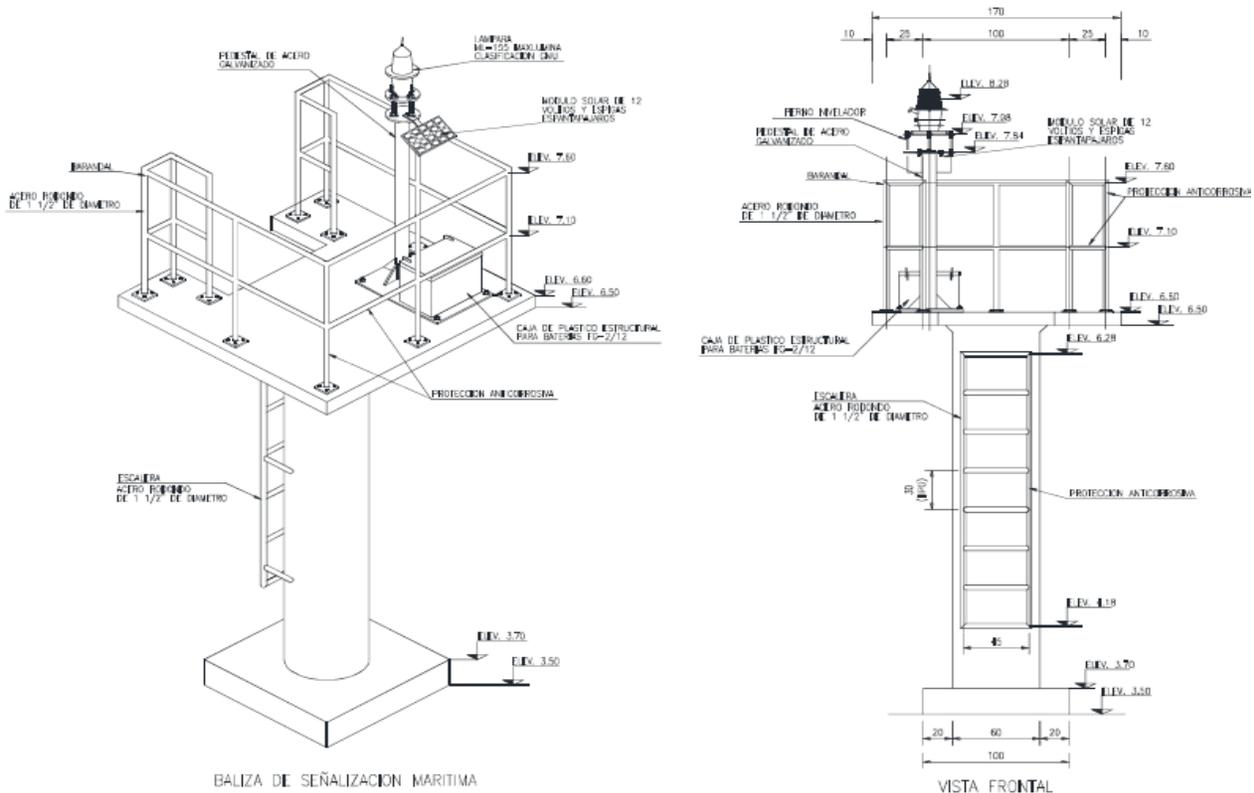


Figura II. 4 Sistema de Señalización.

II.2.1 Programa general de trabajo.

El proyecto tiene una vida útil mínima de 30 años, pero se vuelve indefinida implementándose un programa de mantenimiento preventivo y correctivo que considere la reparación y reposición de los elementos que conforman el proyecto integral de la TAS, por lo que no se contempla a un corto o mediano plazo el abandono de la zona, aunque de ser así, la política del grupo de INVEX es garantizar que se realizará dentro de las mejores condiciones y con el menor impacto al medio ambiente, dado que por la naturaleza de las instalaciones el retiro de las mismas se realizaría en su totalidad.

Los tiempos a considerar para cada etapa del proyecto se indican a continuación:

- ✓ Permisos y autorizaciones para construcción: **185 días.**
- ✓ Licitación del Proyecto: **30 días.**
- ✓ Preparación del sitio y Construcción: **705 días.**
- ✓ Puesta en Servicio y Operación del sistema: **1 día aprox. en el mes de julio del año 2021.**

Por lo anterior, el tiempo solicitado a la ASEA para preparación del sitio y construcción del proyecto, incluyendo todas las etapas de construcción, así como la gestión de permisos es de 921 días que equivale a aproximadamente dos años, seis meses y once días.

El programa de trabajo a detalle se incluye en el **Anexo 4.** Programa de Trabajo.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 42 de 79

II.2.2 Representación Gráfica Regional.

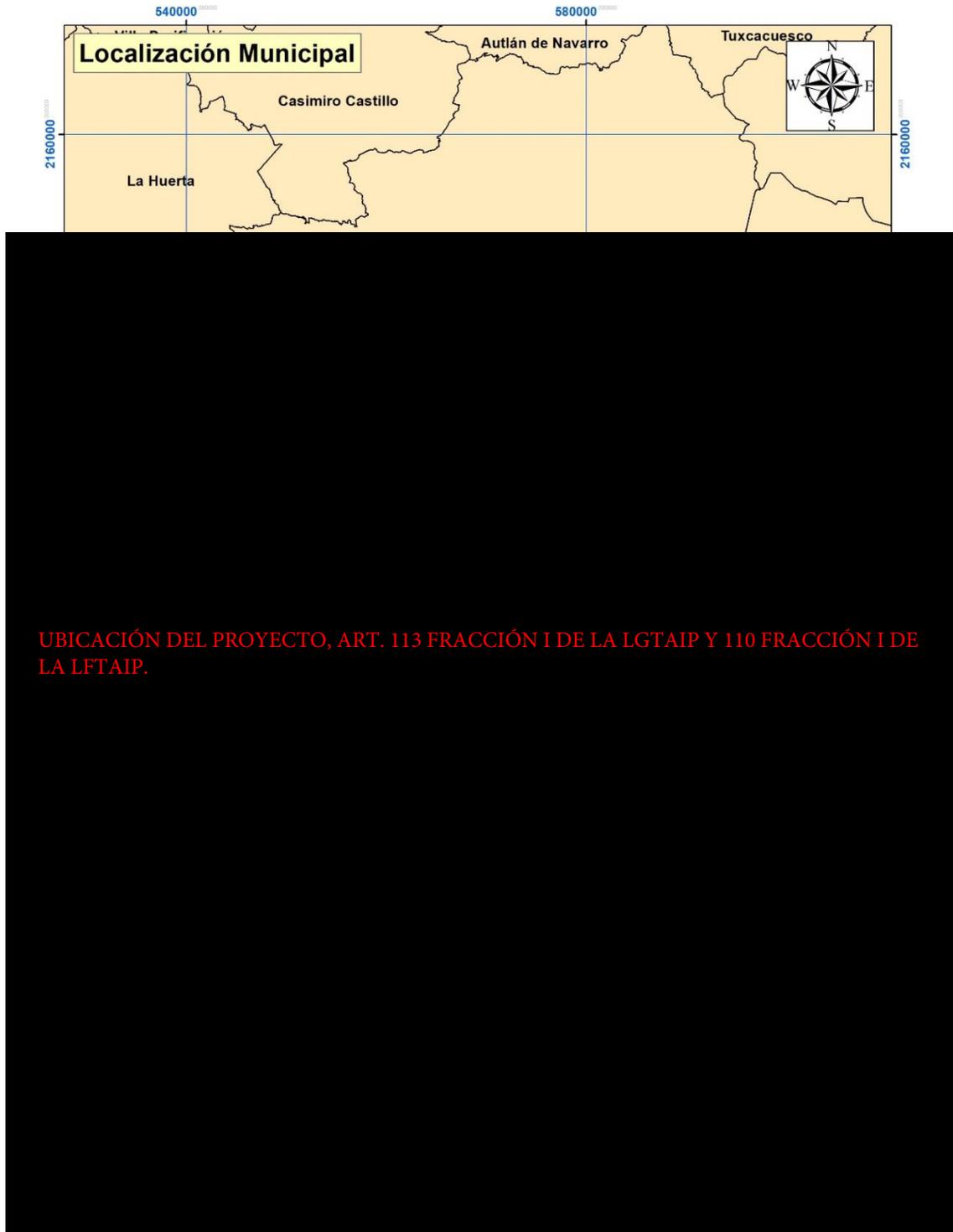


Figura II. 5 Representación Gráfica Regional del Proyecto.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 43 de 79

II.2.3 Representación Gráfica Local.

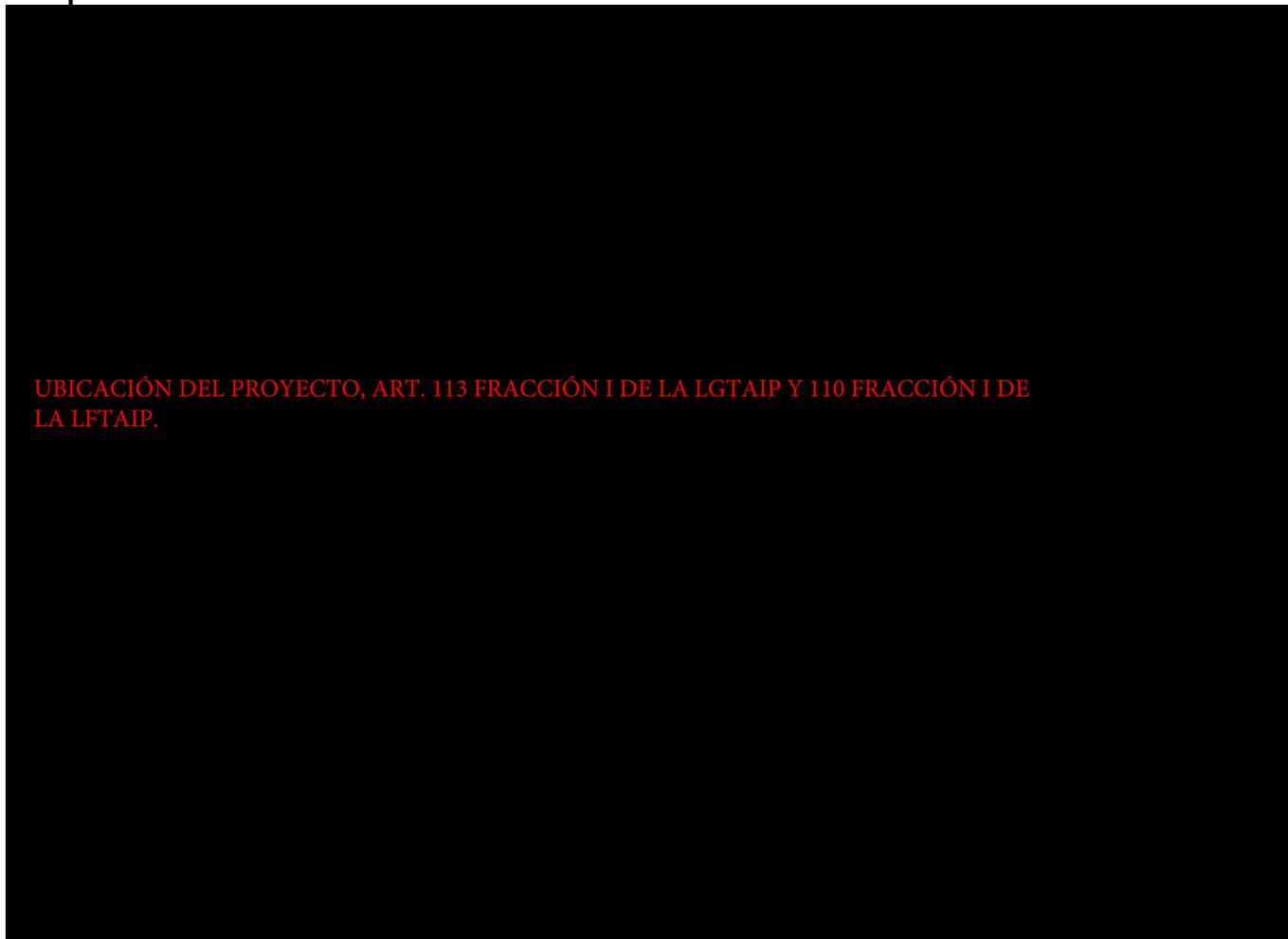


Figura II. 6 Representación Gráfica Local del Proyecto.

II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

A) Preparación del sitio para las áreas de almacenamiento.

INVEX se encargará de realizar las actividades relacionadas con la preparación del sitio, para asegurarse de llevar a cabo las actividades de limpieza, relleno, nivelado, excavación y construcción de la TAS conforme a los procedimientos de seguridad y ambiental establecidos dentro de sus manuales de trabajo.

La supervisión por parte de INVEX, asegurará que las actividades de construcción vayan de acuerdo a las especificaciones de las normas y estándares dados y que toda medida de mitigación sea identificada y aplicada a estos requisitos. Las actividades de construcción serán de tal manera que se minimicen los efectos adversos al medio ambiente en que se pudiera incurrir.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 44 de 79

La empresa se encargará de supervisar todas las actividades del proyecto y tendrá la responsabilidad de evitar afectaciones que pudieran darse en las distintas fases de construcción hacia corrientes de agua, la erosión del suelo, vegetación y vida silvestre en el área.

La obra consistirá en:

- Limpieza de maleza. Para el caso del predio de la TAS Manzanillo, se triturará esta materia orgánica, para reintegrarla al suelo, revolviéndola con el material terrígeno que se va a requerir para rellenar la superficie afectable del predio, con el fin de nivelarlo, según lo marque el Estudio de Mecánica de suelos que será realizado previo inicio de actividades de construcción.
- Para el predio Buffer y los DDV de las tuberías, se determinó que se tienen que remover vegetación del tipo Forestal, así como ruderal y arvense que es la típica vegetación que crece de manera natural en suelos en los campos de cultivo; por lo que, aunado a la presente Manifestación de Impacto Ambiental, INVEX realizará el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para solicitar la autorización de Cambio de Uso de Suelo (CUS).
- Relleno de zonas bajas del predio para nivelarlo y dejar toda la zona que se proyecta para la TAS al nivel que tiene el camino de acceso a la zona y según lo marque el Estudio de Mecánica de suelos que será realizado.
- El material para relleno y nivelación del predio se obtendrá del mismo predio, ya que no es mucha la diferencia de niveles y por ende se puede aprovechar el mismo material existente, lo que propicia que para el nivelamiento y relleno de las partes bajas, se emplee el mismo material que será desmontado, por lo que no se requerirá la compra de material de relleno extra.

El tipo de vegetación que domina en el SAR del Proyecto es la Halófila, predominando la Agricultura de Riego como uso principal del suelo, que es donde se localiza la totalidad del proyecto de acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI, sin embargo, dentro de los predios que conformarán el proyecto existen reminiscencias de vegetación forestal, tal y como se muestra en las **Fotos 1 a la 4.** (Para mayor detalle Ver Capítulo IV. Aspectos Bióticos).



Fotos 1 y 2. Vegetación forestal existente al Norte del predio Buffer.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.		HOJA:



Fotos 3 y 4. Vista del terreno donde se construirá la TAS Manzanillo, constatándose la inexistencia de vegetación forestal, ya que predominan las plantaciones de palmas cocoteras.

Es importante mencionar, que la obra está programada en un área en donde existe vegetación natural, además de áreas desprovistas de vegetación forestal, ya que esta ha sido sustituida en su totalidad por la creación de campos agrícolas por parte de los pobladores de las zonas rurales y por la presencia de actividades industriales, además de la existencia de áreas con alto grado de deterioro, según se constató en las visitas de campo, puesto que una buena parte de los terrenos aledaños a la zona del proyecto se han utilizado para la construcción de empresas agroindustriales y para la minería, además de poblaciones rurales y vías de comunicación que fragmentan el paisaje natural.

No se requerirá agua cruda y/o potable para esta etapa. La necesidad que se llegará a tener de ésta será proporcionada por la empresa distribuidora (agua potable y de servicios para equipos).

En cuanto al tipo de combustibles y/o energía necesarios para realizar la actividad, recursos o insumos utilizados, tipo de maquinaria y equipo, así como la emisión de ruido que generarán, se puede apreciar en las siguientes tablas.

La maquinaria y equipo necesario para la construcción de las diferentes etapas de la obra serán surtidos de diésel, gasolina y lubricantes, en estaciones de servicio concesionarias de PEMEX en la localidad.

Para llevar a cabo las actividades de preparación del sitio del proyecto, se emplearán los siguientes equipos y maquinaria:

Tabla II. 8 Equipos y maquinaria a usar.

Equipos y/o maquinaria	Unidades
Andamios tubulares	10
Bailarinas	8
Camión con pipa	2
Camión con malacate (winche) de 5 Ton.	4
Camión de 6 m ³	15

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 46 de 79

Equipos y/o maquinaria	Unidades
Cargador frontal de 2 m ²	2
Compactador vibratorio de 10 a 12 Ton	2
Compactador vibratorio de Placa	6
Compresor de 350 L/s	3
Equipo arena a presión (sand blast) 200 L	8
Equipos de oxiacetileno	20
Esmeriladora eléctrica	12
Carruchas para montajes de tanques	1
Grúa hidráulica de 22 Ton	4
Herrajes para armado de tanques	1
Manómetro y accesorios para pruebas hidrostáticas	5
Máquinas de soldar de 400 A	10
Motoconformadora hidráulica	3
Nivel topográfico	3
Equipos de puntura 18 L	6
Retroexcavadora mano de chango	4
Revolvedora de 1 saco	6
Tractor D8N	3
Tránsito de 1 min aprox.	3
Vibrador para concreto	5

El personal requerido para las diferentes etapas de construcción de la terminal se desglosa en la siguiente tabla, donde se incluye personal administrativo y obrero, contemplando de preferencia la contratación de mano de obra local.

Tabla II. 9 Personal requerido para el desarrollo del proyecto.

Etapa del proyecto	Cant. Personal
Preparación del sitio (barda perimetral, terracerías, diques y cimentación de tanques).	210
Construcción área de tanques (obra civil, mecánica y obra eléctrica).	188
Construcción área de servicios (obra civil, mecánica y obra eléctrica).	101
Pruebas y Arranque (obra civil, mecánica y obra eléctrica).	16
Total:	515

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 47 de 79

Energía eléctrica

No se prevé utilizar energía eléctrica del sistema de Comisión Federal de Electricidad de la zona durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Las máquinas de soldar serán accionadas por motor de combustión de una planta de energía portátil. La capacidad de las máquinas de soldar a motor diésel es de 400 Amp.

Combustibles

Se utilizará únicamente gasolina y diésel para accionar la maquinaria pesada y el equipo de transporte.

El consumo por unidad en operación es normal, y por consecuencia, las emisiones resultantes que se producirán serán de corta duración. Los combustibles se surtirán de centros de servicio de PEMEX en la zona próxima al proyecto, del municipio de Manzanillo y solo se almacenará la cantidad mínima que se utilice día a día en recipientes metálicos cerrados (tambos de 200 litros), para poder abastecer los equipos que lo requieran. Estos combustibles se ubicarán en el almacén temporal de sustancias peligrosas a ubicarse dentro del predio de proyecto, lo más próximo a la zona de ingreso al predio.

Requerimientos de agua potable

Se utilizará agua potable para uso de las cuadrillas de trabajadores, estimando un consumo máximo de alrededor de 400 L diarios en el momento de mayor número de trabajadores laborando en la construcción, misma que se almacenará en garrafones plásticos de 18 litros en las oficinas de obra, y se trasladará por camionetas de servicio a los frentes de trabajo.

B) Preparación del sitio para los sistemas de tuberías.

INVEX se encargará de realizar las actividades relacionadas con la preparación del sitio, para llevar a cabo las actividades de limpieza, nivelado, excavación y construcción de la soportería y racks donde quedarán alojadas las tuberías para conducción de petrolíferos.

En general, durante los aspectos constructivos de las tuberías de conducción de petrolíferos serán respetadas las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-117-SEMARNAT-2006 Que establece las especificaciones de protección ambiental durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono, de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto, que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.

La supervisión por parte de INVEX asegurará que las actividades de construcción vayan de acuerdo a las especificaciones de las normas y estándares dados y que toda medida de mitigación sea identificada y aplicada a estos requisitos. Las actividades de construcción serán de tal manera que se minimicen los efectos adversos al medio ambiente en que se pudiera incurrir.

INVEX se encargará de supervisar todas las actividades y tendrá la responsabilidad de evitar afectaciones que pudieran darse en las distintas fases de construcción hacia cuerpos de agua, la erosión del suelo, vegetación y vida silvestre en el área.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 48 de 79

En esta etapa del proyecto no se requerirá agua cruda y/o potable para este proceso. La necesidad que se llegará a tener de ésta será proporcionada por la empresa distribuidora (agua potable y de servicios para equipos).

En cuanto al tipo de combustibles y/o energía necesarios para realizar la actividad, recursos o insumos utilizados, tipo de maquinaria y equipo, así como la emisión de ruido que generarán, se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla II. 10 Equipos y maquinaria a utilizar en el proyecto.

Equipo	Combustible
Retroexcavadora Caterpillar Modelo 416	Diesel
Camión FAMSA de 7 m ³	Gasolina
Compactador	Gasolina
Perforadora Direccional	Diesel
Equipo Vactor para lodos	Gasolina
Planta Soldadora Miller	Gasolina
Generadores de electricidad	Diesel
Camionetas Pick up	Gasolina
Cargador frontal	Diesel

La maquinaria y equipo necesario para la construcción de las diferentes etapas de la obra, serán surtidos de Diésel, gasolina y lubricantes, de estaciones de servicio concesionarias de PEMEX de la localidad.

La construcción se realizará por medio de apertura de zapatas para la instalación de las estructuras metálicas, cuidando de no afectar la posible infraestructura aledaña existente, sin embargo, para el caso de los cruces especiales como carreteras y vías de ferrocarril, principalmente, se empleará la técnica de perforación direccional, la cual permite la instalación de los ductos de transporte sin necesidad de causar impactos a la infraestructura presente.

C) Actividades de construcción para las áreas de almacenamiento

A) ESPECIFICACIONES GENERALES DE MATERIALES

Materiales de construcción.

Para la realización de esta obra deberán considerarse las especificaciones de fabricación y las propiedades de los materiales que se encuentran comprendidas en el conjunto de normas de en las normas y referencias que marque la regulación mexicana y las referencias internacionales de los Códigos ASME, ASTM, API, ANSI, AWS, etc., aplicando el Código ANSI en el interior de las TAS y en las instalaciones superficiales en general.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 49 de 79

Válvulas de esfera.

Válvulas esféricas de paso completo y continuado, con bridas 150 ANSI, R.F. según especificación MSS-SP-44, con cuerpo integral soldado o ensamblado según fabricante con autorización vigente de American Petroleum Institute para uso del monograma API-6D (no se aceptan válvulas de fabricantes sin registro del API-6D), suministradas con pintura exterior anticorrosiva conforme a la especificación a los estándares o códigos internacionales que apliquen.

Materiales de fabricación: Cuerpo y esfera de acero al carbón fundido ASTM-A-216, grado WCB, de acero al carbón forjado ASTM-A-105 ó a partir de placa de acero al carbón ASTM-A-515 ó 516, grado 70; brida de acero al carbón ASTM-A-105; vástago y muñón de acero 17-4PH, AISI-4130 ó 4140; anillo de asiento de acero inoxidable 316; insertos del cuerpo de la válvula de nylon ó teflón; sellos del cuerpo de la válvula de teflón; empaquetadura del vástago de teflón, marca Walworth, Camerón, Fipsa o similar, con actuador rotatorio eléctrico montado y probado en planta por el fabricante de las válvulas.

Actuadores.

Cada actuador deberá contar con una brida de acoplamiento para montaje directo sobre el vástago de la válvula esférica, a fin de evitar empujes laterales que dañen el interior de la válvula, así como todos los accesorios y aditamentos para operación del actuador en forma local y un sistema operativo para actuación remota desde tablero de control de las estaciones de bombeo, dispositivo de transferencia de mando y las facilidades de control para un paro de emergencia.

Válvula macho.

Fabricada de acero al carbón fundido especificación 150 ANSI, R.F. para 4" de diámetro y mayores.

Válvulas para tomas de presión.

Fabricadas en clase 150 (380 psig A 100 grados F) de acero forjado ASTM-A-105, para 1 ½" de diámetro y mayores.

Válvulas para instrumentos.

Fabricadas de globo tipo aguja de acero al carbón formado ASTM-A-105, para 1 ½" de diámetro y mayores.

Bridas.

Todas serán clase 150 ANSI, R.F. de acero al carbón forjado ASTM-A-105, de 2" a 30" de diámetro con cuello para soldar dimensionadas de acuerdo con ANSI B 16.5.

Conexiones soldables (codos, tees, reducciones, etc.).

Fabricadas de 2" a 30" de diámetro de acero al carbón ASTM-A-234, grado WPB cédula 20 como mínimo.

Conexiones de embutir.

Conexiones para soldar (SW) de acero al carbón forjado ASTM-A-105, 400 libras WOG, para 1 ½" de diámetro y menores.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 50 de 79

Insertos.

Weldolets de acero al carbón forjado ASTM-A-105, todos los diámetros.

Bridas de anclaje.

Bridas de acero al carbón forjado ASTM-A-105 Ó MSS-SP-44, grado F-60.

Tubería instalaciones superficiales.

Para superficiales ASTM-53, grado B o A-106, grado B, para 1" de diámetro y menores con extremos planos y para 2" de diámetro y mayor con extremos biselados para soldar, de 10" de diámetro y menor de deberá ser sin costura.

Empaques.

Para uniones bridadas de espirometalicos tipo CG o similar, todos los diámetros.

Espárragos.

De acero al carbón ASTM-A-197, grado B- 7 con dos tuercas hexagonales cada uno de acero al carbón ASTM-A-194, grado 2H, todos los diámetros y longitudes.

Manómetros indicadores de presión para montaje local.

Provistos con carátula blanca de 4 ½" de diámetro, caja fenólica. Anillo roscado, elemento de presión tipo Bourdon de acero inoxidable 316, con conexión inferior a proceso de acero inoxidable 316 de 1 1/4" N.P.T. o similar.

Unión aislante.

Tipo monoblock especificación 150 ANSI o similar modelo 1K, con resistencia eléctrica medida con 1 000 V de corriente directa de 40 mega ohms en promedio y resistencia dieléctrica a la tensión de perforación entre 15 000 y 2 000 Volts para instalarse en tubería API-SPC-5L, grado X-42 o grado B.

B) ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

Estudio topográfico

INVEX realizará un estudio topográfico para determinar los niveles y necesidades de relleno de áreas para posterior compactación del terreno.

Mecánica de suelos

INVEX realizará un estudio de mecánica de suelos, para conocer la naturaleza del subsuelo, con el fin de estimar las características de las cimentaciones de las distintas instalaciones de las áreas, y que éste indique el tipo de material a utilizar para el mejoramiento de las áreas a construir.

Mejoramiento del terreno

Se realizará con el material indicado por el estudio de mecánica de suelos correspondiente.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 51 de 79

Excavaciones

Se realizarán con equipo mecánico, fijando previamente la holguera necesaria, las tolerancias y la inclinación de los taludes (si fuese necesario), y depositando el material producto de las excavaciones en un lugar adyacente, pero sin que llegue a estorbar ni a afectar a la vegetación natural fuera del área del predio de proyecto.

Los niveles de excavación serán de acuerdo a las indicaciones del proyecto, basados en el Estudio de Mecánica de suelos que será realizado.

Los rellenos de la excavación se efectuarán en capas y con el material indicado en el proyecto.

Las actividades de esta etapa consistirán en: excavar zanjas para las tuberías de recepción de los combustibles dentro del predio de proyecto, tender los ductos de recibo y distribución de combustibles hacia los tanques de almacenamiento, colocar plantillas de arena, manejar, alinear y bajar tuberías, soldar y parchar uniones de tuberías, doblar e instalar curvas, realizar pruebas hidrostáticas, lleva a cabo rellenos y acarreos, lastrar tuberías donde se requiera, instalación de estaciones de inicio y llegada, de válvulas, de estaciones de regulación y medición, válvulas de control de presiones.

Además, se realizará la obra civil, mecánica y eléctrica de las instalaciones para almacenar los combustibles y las áreas de servicios, que son: preparación del sitio para las terminales de almacenamiento (tanques), construir la barda perimetral, preparar terracerías, construir diques y cimentación de tanques, construir los tanques, así como las áreas de servicio y los sistemas necesarios, construir las edificaciones de la TAS, las llenadoras para auto tanques, la estación de bombeo-suministro de combustibles, con su equipo de recuperación de vapores y medición de salida.

Colocación de acero de refuerzo

El habilitado y colocación de acero de refuerzo en banquetas, guarniciones, edificios, bases, cimentación de tanques, etc., será de acuerdo al número de varillas, diámetros de éstas y resistencia, indicados en el proyecto.

Elaboración y vaciado de concreto

La elaboración y vaciado de concreto en banquetas, guarniciones, edificios, bases, cimentación de tanques, etc., se realizará de acuerdo a la resistencia indicada en el proyecto.

Banquetas y guarniciones de concreto

La localización y el trazo de los ejes de las banquetas deberán basarse en las mojoneras de referencia localizadas en la obra, de acuerdo a los planos de proyecto.

La nivelación de la base de las guarniciones y de las banquetas se obtendrá mediante las excavaciones y los rellenos necesarios, según la topografía del terreno tras el relleno y nivelación del mismo, de acuerdo al proyecto.

Las excavaciones se efectuarán hasta el nivel de desplante de las guarniciones o banquetas, en caso de encontrarse material no apto para la base, se procederá a eliminarlo y sustituirlo por material adecuado.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 52 de 79

En caso de relleno, se compactará en capas no mayores de 20 cm de espesor.

El acero de refuerzo, número de varillas, diámetro y resistencia, será de acuerdo a lo indicado en el proyecto.

La cimbra podrá ser de madera o metálica, sin deformaciones ni deficiencias que afecte las dimensiones, el alineamiento o la homogeneidad del colado.

Las juntas de expansión y contracción en las losas de banquetas irán a cada 3 m de distancia entre sí, con un ancho de 13 mm. La parte superior de la junta llevará un sellador elástico.

Las juntas entre las guarniciones y las losas de las banquetas serán de 3 a 6 mm de ancho y se rellenarán y sellarán de igual forma que las juntas de expansión de las losas.

Pisos de concreto hidráulico para tránsito pesado

Se instalarán en calles de rodamiento o auto tanques, así como en el área de llenadoras, la resistencia del concreto y la colocación de acero de refuerzo, que estarán determinadas por las especificaciones del proyecto.

Pisos de concreto asfáltico

Se instalarán en calles interiores de la terminal, estacionamiento y calles perimetrales, sus dimensiones serán de acuerdo a proyecto.

Cimentación de tanques

Las dimensiones de excavación del muro anular (redondel) estarán de acuerdo a las especificaciones de proyecto. El habilitado y colocación de acero de refuerzo, número de varillas, diámetros, resistencia, etc., será de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

El habilitado y colocación de cimbra de madera o metálica del redondel, será de acuerdo al proyecto. La resistencia en la elaboración y vaciado de concreto, así como el espesor y altura del redondel, será el indicado en el proyecto.

El muro anular de concreto (redondel) se construirá con el propósito de repartir la carga concentrada de la pared cilíndrica, facilitar la construcción del tanque, proteger el terraplén durante y después de la construcción, y aislar el fondo de la humedad. El muro deberá descansar sobre suelo compactado, y ser dimensionado de tal forma que la presión de contacto en la parte inferior sea aproximadamente igual a la presión actuante en el relleno confinado a la misma profundidad.

El fondo del tanque descansará sobre un terraplén, cuya altura se fijará en función de la magnitud de los asentamientos totales esperados y de la posibilidad de inundación de la zona; en ningún caso esta altura será inferior a 30 centímetros sobre el nivel circulante. El terraplén se construirá después de sustituir el material superficial indeseable por un material libre de materias orgánicas y productos corrosivos (de acuerdo al proyecto), cuyas condiciones de compactación cumplirán con las especificaciones del proyecto.

Los 10 centímetros superiores del terraplén serán constituidos por arena limpia gruesa, grava o piedra molida, con tamaño de partícula de 1 a 2.5 centímetros o lo que indique el proyecto. Este estrato se

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 53 de 79

estabilizará con un producto asfáltico para poder dar a la superficie de apoyo la forma adecuada, dando una ligera pendiente a la superficie de apoyo del centro hacia la periferia, con objeto de compensar los asentamientos diferenciales y facilitar el lavado y la remoción de sedimentos del tanque.

Fondo de los tanques

Todos los tanques de almacenamiento contarán con una geo membrana en el fondo para asegurar la no contaminación del subsuelo ante una fuga.

Se controlará la colocación de las placas apegándose al plano de armado del fabricante, ya que una mala distribución en el fondo, ocasionaría que no se cubra el área requerida, que no den los traslapes especificados y que no se tenga la proyección de la ceja exterior del fondo de lo especificado.

Las juntas radiales de las placas anulares del fondo deben soldarse a tope, debiendo tener fusión y penetración completas. La solera de respaldo debe ser compatible para mantener unidas con soldadura las placas anulares.

Las placas del fondo traslapadas serán soldadas solamente por la parte superior con soldadura de filete continuo en todas sus costuras, iniciando del centro hacia la periferia, esto con el fin de evitar calentamiento y abolsamiento en el fondo.

Para placas del fondo ya sean anulares o no, con espesores de 12.7 mm ($\frac{1}{2}$ ") y menores, excluyendo cualquier tolerancia por corrosión, la fijación entre la orilla inferior del primer anillo de la envolvente y la placa del fondo debe hacerse soldando un filete completo continuo a cada lado de la placa envolvente.

El tamaño de cada soldadura, excluyendo cualquier tolerancia para corrosión, no debe ser mayor de 12.7 mm ($\frac{1}{2}$ "), ni menor que el espesor nominal de la placa más delgada por unir.

Cuerpo de tanques

La secuencia de colocación de las placas del cuerpo se realizará de tal forma que se asegure la verticalidad del tanque.

Se iniciará el montaje de las placas del primer anillo, utilizando los herrajes adecuados para la erección y asegurar la verticalidad requerida, la cual será revisada para evitar desplomes desde el inicio del montaje.

La soldadura de las juntas verticales en la envolvente debe ser a tope con penetración y fusión completas, como las obtenidas por doble soldadura o por otro medio que pueda obtenerse con la misma calidad de metal de soldadura depositada sobre el interior o exterior de las superficies soldadas que reúnan los requisitos de los procedimientos, y no se permitirá proceder a levantar otros anillos, con las placas punteadas.

Se iniciará el montaje de las placas del segundo anillo, revisando su verticalidad antes de iniciar las soldaduras de las verticales al 100% y así sucesivamente hasta terminar el montaje del cuerpo.

El control de las soldaduras se llevará adecuadamente para que el tanque quede con la redondez y verticalidad requerida, esto es, soldando al 100% las verticales de cada anillo, sin haber montado el siguiente, y efectuando dichas soldaduras en posición de 180 grados, para ir distribuyendo los esfuerzos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 54 de 79

Las soldaduras horizontales entre anillos se efectuarán al tener montados los anillos que conforman el cuello del tanque, haber revisado la verticalidad de éstos y distribuido el desplome (si lo hubiera) que no sea mayor de 1/200 de la altura total del tanque.

Se procederá a montar la estructura interior del tanque, de acuerdo a los materiales y sus especificaciones descritas en los planos del fabricante.

Techo de tanques

Todos los tanques contarán con techo fijo y membranas flotantes en su interior. Se colocará el ángulo de coronamiento en la parte superior del tanque, montando sobre éste los largueros, vigas, etc. que soportarán las placas del techo.

La colocación de las placas del techo se hará siguiendo la secuencia de armado marcada en los planos del fabricante.

Las placas del techo deben soldarse por su parte superior con soldadura continua de filete completo en toda la costura.

Las placas del techo deben fijarse al ángulo superior del tanque con una soldadura de filete continuo solamente en su parte superior.

Las secciones del ángulo superior para techos auto-soportados deben unirse con soldadura a tope que tengan fusión y penetración completas.

Los accesorios en el techo como son escotillas de medición venteos, entradas hombre, etc., se instalarán al tener armado el tanque.

Radiografiado

La inspección para determinar la calidad de las soldaduras en el cuerpo del tanque, se harán con rayos "X" o con rayos Gamma, al 100%.

El control de las radiografías es indispensable, para garantizar la seguridad de los trabajos y para identificar su posición real, verificar que las reparaciones (en su caso) hayan sido correctas y controlar la eficiencia de los soldadores.

Las pruebas a los soldadores se harán oportunamente para evitar retrasos en el inicio de los trabajos.

Prueba de hermeticidad del fondo de los tanques

Después de soldar el primer anillo de la envolvente, se procederá a probar la hermeticidad del fondo de acuerdo con uno de los métodos de prueba citados a continuación:

- Prueba de vacío
- De presión.

Prueba de hermeticidad de la envolvente

Después de terminada la construcción del tanque y antes de conectar las tuberías externas permanentes, la envolvente del tanque se probará por algunos de los siguientes métodos:

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 55 de 79

- Inspeccionándola frecuentemente durante la operación de llenado con el fin de detectar fugas.
- Para tanques de techo fijo, el nivel libre del agua debe quedar 51 mm (2”) arriba del ángulo superior de la envolvente.
- Aplicando por el interior de las juntas, líquidos penetrantes y observando el exterior de las juntas para determinar si existen grietas.

Prueba de hermeticidad del techo

Una vez terminado el techo el cual ha sido diseñado para ser hermético a los gases, se probará ésta hermeticidad por alguno de los siguientes métodos:

- Aplicando una presión interna de aire que no exceda el peso de las placas del techo empleando líquidos tenso activos para detectar las posibles fugas.
- Prueba de vacío a las juntas soldadas.

Membrana interior

Los tanques de techo fijo se les acondicionarán una membrana interna flotante (de aluminio), con espesor determinado por el diseñador.

Accesorios

Los accesorios tales como boquillas, escotillas de medición, etc., que lleve el tanque, deberán colocarse cuando este haya sido soldado al 100%.

Recubrimiento anticorrosivo

Una vez terminado el armado del tanque al 100% se iniciará la limpieza con chorro de arena a metal blanco tanto por el interior como por el exterior del tanque.

La limpieza con chorro de arena es el método más eficaz para preparar superficies y promueve una buena adherencia del material anticorrosivo.

Aplicación de recubrimientos.

Durante la aplicación hay que tomar en cuenta las siguientes precauciones:

- Suspender si la temperatura está debajo de 10 grados centígrados, si la superficie está húmeda por efecto de la lluvia o por condensación de la humedad.
- Si la superficie fue preparada por medio de chorro de arena, el recubrimiento no deberá de aplicarse después de 3 horas de efectuada la limpieza. En estructuras muy grandes como son los tanques, esto es posible, sin embargo, hay que aplicarla lo más pronto posible para evitar el ataque corrosivo porque queda la superficie muy activa.
- La aplicación puede ser hecha a base de rodillo, brocha o por aspersión. Ésta última es la más utilizada para los tanques de almacenamiento.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 56 de 79

Selección del sistema anticorrosivo

Los sistemas utilizados son muy variados. Se tienen recubrimientos primarios que están encaminados a la obtención de una buena adherencia con el metal, inhibir la corrosión y dar una superficie áspera para la aplicación del acabado.

El acabado representa la capa exterior del sistema que está en contacto con el medio ambiente, promueve la impermeabilidad del sistema y la resistencia al medio corrosivo.

Los enlaces, son recubrimientos que dan compatibilidad de adherencia entre un primario y un acabado.

La supervisión del recubrimiento contempla la supervisión de la limpieza, la supervisión de la aplicación y la supervisión posterior a la aplicación.

La supervisión posterior a la aplicación considera el tiempo de secado, la apariencia, la cual debe de estar libre de grumos y deformaciones, el espesor de la película seca, adherencia y por último, la prueba de continuidad de película certificada con los aparatos holiday.

Todos los tanques contarán con protección catódica.

Inspección técnica

La inspección técnica de un tanque deberá de llevarse a cabo tanto por el interior como por el exterior. Las herramientas de inspección necesarias son:

Medidor de profundidades, Calibrador de interiores, Calibradores mecánicos, Martillo de Inspector, Navaja, Libreta de Notas, Crayón o pintura, Lámpara de mano, Regla y Escuadra, una Plomada, Calibradores ultrasónicos y detectores de fallas, Equipo de partículas magnéticas, Líquidos penetrantes, Medidor de resistencia eléctrica del suelo y tanque “Megger”, Equipos de radiografías industriales, Medidor de espesores de película seca, Equipo de limpieza, Tránsito, Caja de vacío y Equipo de vacío para prueba de fondo, Equipo respiratorio y Equipo de protección personal.

Cerca, entrada y caseta de seguridad

El cercado de seguridad marcará un límite visible alrededor de la propiedad. En estas terminales las cercas estarán construidas de mampostería con columnas de concreto intermedias. El propósito de las mismas es desalentar a personas no autorizadas de entrar a la terminal. Dos entradas de peatones y para vehículos serán instaladas en la entrada principal de la terminal. Las casetas de seguridad serán instaladas en la entrada principal para permitir a los guardias de seguridad revisar vehículos, la carga y personas a bordo, así como a los peatones que vayan a ingresar.

Por último, se instalarán las áreas verdes, conforme al proyecto de áreas verdes que se desarrolle al final del proyecto, considerando especies nativas de la zona, y respetando todas las que se puedan que ya se encuentran en lo que serán los espacios destinados a estas áreas verdes.

Almacenamiento de combustibles (tanques)

Se iniciará con el movimiento de tierras y rellenos hasta construir la barda perimetral, para continuar con las granjas de tanques, que involucran desde la cimentación de los mismos, hasta las paredes de sus diques, sus estructuras de acero, sus pruebas hidrostáticas, calibración y su pintura interior y exterior.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 57 de 79

Se realizarán caminos internos de concreto y asfalto, se levantarán los edificios y almacenes para oficinas, mantenimiento, vigilancia, control, seguridad, así como sanitarios. Se instalarán los soportes para tuberías y auto tanques, se construirá el sistema principal de tuberías, para posteriormente construir los sistemas contra incendio y de drenajes de la terminal. Se construirá el sistema de llenadoras para los Autotanques.

Se realizará una instalación eléctrica completa. Se instalará una unidad de recuperación de vapores y sistemas de tratamiento de aguas y servicios, así como las facilidades necesarias para mantenimiento y laboratorio.

Pruebas de hermeticidad

Estas pruebas comprueban la integridad de tuberías, tanques, accesorios, etc., de combustibles en toda la TAS y se efectúa de acuerdo a la NOM-006-ASEA-2017 y el código API-650.

Durante la prueba hidrostática de las tuberías se utilizará agua como medio de prueba. La cantidad a utilizar será el volumen de las propias tuberías de la terminal entre dos Válvulas de Seccionamiento, para luego reutilizarse en el siguiente tramo entre las siguientes dos Válvulas de Seccionamiento, hasta terminar con todas las tuberías de la terminal.

El agua no sufre ninguna alteración en su composición, pero ésta contendrá muy probablemente una mayor cantidad de sólidos disueltos y/o en suspensión (tierra) por lo que se hubiera podido acumular dentro de la tubería durante su instalación, y al acabar la prueba se buscará en el entorno inmediato quién pueda aprovecharla para que se le suministre, o bien se utilizará para el riego de las áreas con vegetación natural del entorno y se reintegre a la hidrología de la zona.

Limpieza y arranque

Una vez concluida la construcción completa de la TAS, la superficie del predio será limpiada para dejarla libre de escombros y permitir la instalación de las especies vegetales en las áreas verdes contempladas. Se tomarán medidas para minimizar la erosión de la superficie perimetral, restaurar el contorno natural lo mejor posible y permitir el drenaje natural de la superficie. En áreas donde se afecte pavimentación se restaurará la carpeta asfáltica en caso de existir ésta y se cuidará dejar todas las condiciones lo más natural posible.

D) Actividades de construcción para las tuberías de conducción.

Las técnicas de construcción que se utilizarán a lo largo del tendido del sistema de tuberías, tales como: excavación, alineación de la tubería, soldado de tubería, depósito de la tubería en los racks, prueba neumática, limpieza y arranque, se realizarán con apego a procedimientos propios de INVEX los cuales están acorde a los lineamientos nacionales e internacionales aplicables, por lo que no se contempla la utilización de procedimientos o procesos ajenos a las técnicas comunes de instalación de tuberías para la conducción de petrolíferos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 58 de 79

❖ TUBERÍA SUPERFICIAL.

Alineación de la tubería. La tubería será embarcada directamente desde su lugar de origen hasta el sitio de construcción de la obra. Cada segmento se descargará de la plataforma que lo transporte, para depositarlo a un costado del área de afectación, sin rebasar sus límites.

Soldado de tubería. Una vez concluidas las actividades de alineación de la tubería, los segmentos serán soldados siguiendo los procedimientos específicos de INVEX.

Una vez concluida cada soldadura, el 100% de estas son inspeccionadas a todo lo largo del cordón de soldadura alrededor de la tubería, mediante métodos de pruebas no destructivas como radiografía, gammagrafía y/o ultrasonido. De encontrarse defectos reparables en la soldadura, de acuerdo a los criterios de aceptabilidad en la norma aplicable al proyecto, estos son reparados, de lo contrario la soldadura con defectos inaceptables es cortada, soldada e inspeccionada nuevamente para su aceptación. Los soldadores que trabajarán en el proyecto estarán certificados, los procedimientos de soldadura serán asimismo calificados y aprobados.

La alineación y soldado de los tubos en el campo incluye las siguientes actividades: limpieza interna de los tubos que se llevará a cabo con un pase de espuma para retirar materiales extraños tales como polvo, suciedad, líquidos, etc.; preparación del bisel a ser soldado y de la superficie adyacente hasta que el metal blando no esté contaminado con pintura, grasa, óxido u otro material que pudiera impedir que se logre una soldadura de buena calidad.

Todos los procedimientos de soldadura serán calificados por medio de pruebas no destructivas antes de iniciar cualquier actividad de soldado. Las actividades de soldadura en campo serán suspendidas sólo en caso que las condiciones climáticas pudieran impactar considerablemente la calidad del soldado.

La soldadura reparada quedará sujeta a los mismos controles de calidad previstos para la soldadura original. La soldadura reparada que no cumpla satisfactoriamente con todos los criterios de aceptación especificados en el estándar API 1004, será cortada y soldada nuevamente.

La tubería trae de fábrica un recubrimiento, aplicado de acuerdo con las normas nacionales e internacionales aceptadas. Así mismo, se aplicará en campo, revestimiento epóxico líquido en los extremos, en la unión (junta soldada) de tubo a tubo en la construcción de la línea la protección será compatible con la que fue aplicada en la planta.

❖ PERFORACIÓN DIRECCIONAL.

La perforación direccional horizontal es la técnica que permite realizar la instalación de tuberías de acero y de polietileno de alta densidad, además permite trabajar en terrenos tipo I, II y III para desviación intencional de un ducto siguiendo un determinado programa establecido en términos de la profundidad y ubicación relativa del objetivo, es decir, para franquear un obstáculo como puede ser algún tipo de instalación o edificación (parque, edificio), o donde el terreno por condiciones naturales (lagunas, ríos, montañas) hacen difícil su acceso.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.		HOJA:

La perforación horizontal es una derivación directa de la perforación direccional. Con la aplicación de esta técnica se puede perforar un pozo direccionalmente hasta lograr un rango entre 80° y 90° de desviación a la profundidad y dirección del objetivo a alcanzar a partir del cual se iniciará la sección horizontal. A continuación, se describe brevemente el procedimiento de la perforación.

Antes de iniciar con la excavación, se llevan a cabo sondeos de estudio geotécnico completo, con el propósito de que se puedan evaluar todas las dificultades posibles y determinar la trayectoria de la perforación, para lo cual se emplean distintos punteros con distintas formas, distintas geometrías y refuerzos en punta, para adaptarse a las necesidades de cada terreno (**Ver Figura II.7**):

- En terrenos blandos se utiliza el sistema de lanza, equipada con un puntero protegido por puntas de widia (carburo de tungsteno, correspondiente a la parte cortante de la broca) que erosiona el terreno.
- En terrenos especialmente blandos la erosión es realizada directamente por el fluido de perforación.
- En terrenos duros el sistema para obras que requieren de grandes esfuerzos en la punta de perforación, ya que da mayor potencia en el extremo del varillaje. Dicha potencia es transmitida a través del mismo fluido de perforación el cual, accionando un motor hidráulico, permite dar fuerza de rotación al cabezal del que está provisto.

El cabezal de perforación (bit) es especial para cada tipo de roca, perforando el terreno de forma progresiva y evitando el martilleo.

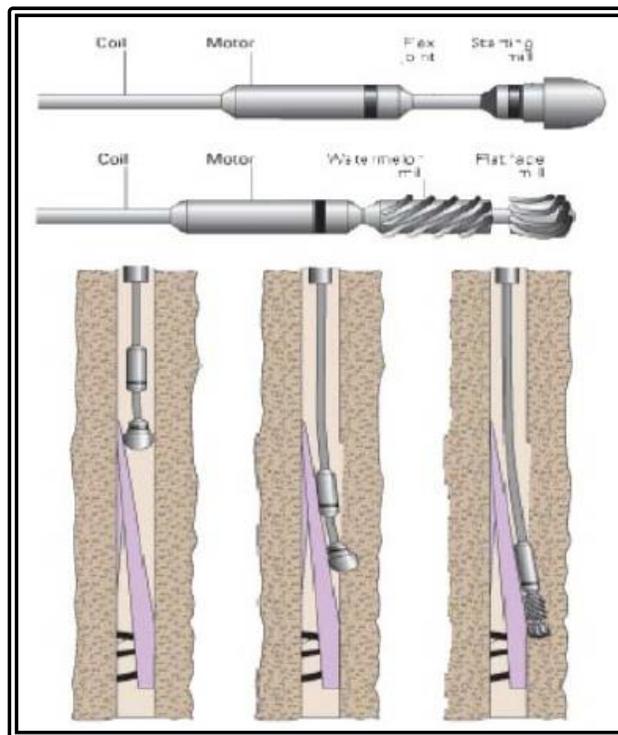


Figura II. 7 Ejemplos de diferentes puntas de perforación.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 60 de 79

Luego del estudio geotécnico y definidas la dirección y profundidades de la perforación, ésta se inicia con el ensanche proceso que consiste en el desmontaje del cabezal de perforación utilizado para los trabajos de direccionamiento de la perforación piloto, y en la conexión de un escariador para proceder al ensanche del micro túnel hasta el diámetro requerido para la introducción del tubo de servicio. El ensanche del micro túnel se realiza progresivamente, es decir, no se pasa del diámetro de perforación piloto directamente al diámetro final, sino que se ejecutan ensanches intermedios.

El producto a instalar puede ser acero o polietileno, adaptando el proceso de perforación a los radios de giro admisibles según el material, para minimizar las tensiones residuales. En ambos casos, paralelamente al proceso de perforación, se procede a la preparación y soldadura de la tubería. Ésta se prepara en toda su longitud, y se alinea para permitir la introducción en la perforación.

Ésta se conecta inmediatamente detrás del escariador (ensanchador), como si se tratara del último de los ensanches de forma que, al tirar desde la máquina de perforación, el ensanchador agranda o limpia el túnel abierto previamente y, simultáneamente, se instala el tubo de servicio. Una vez la tubería sale a la cata de entrada, ésta queda instalada dentro del túnel, según el trazo seguido para la perforación piloto, sin tensiones ni deformaciones.

Terminada la introducción de la tubería, se procede a la retirada de todo el equipo de perforación. Al concluir la obra se entrega un informe completo, con fotografías de la obra, una planta y un perfil del trazo final de la instalación del tubo de servicio.

Por las características geológicas del terreno sobre el área del proyecto no se prevé encontrar formaciones rocosas en el tendido.

A continuación, se muestra de manera gráfica la técnica de Perforación Direccional empleada para colocar las tuberías de manera horizontal.

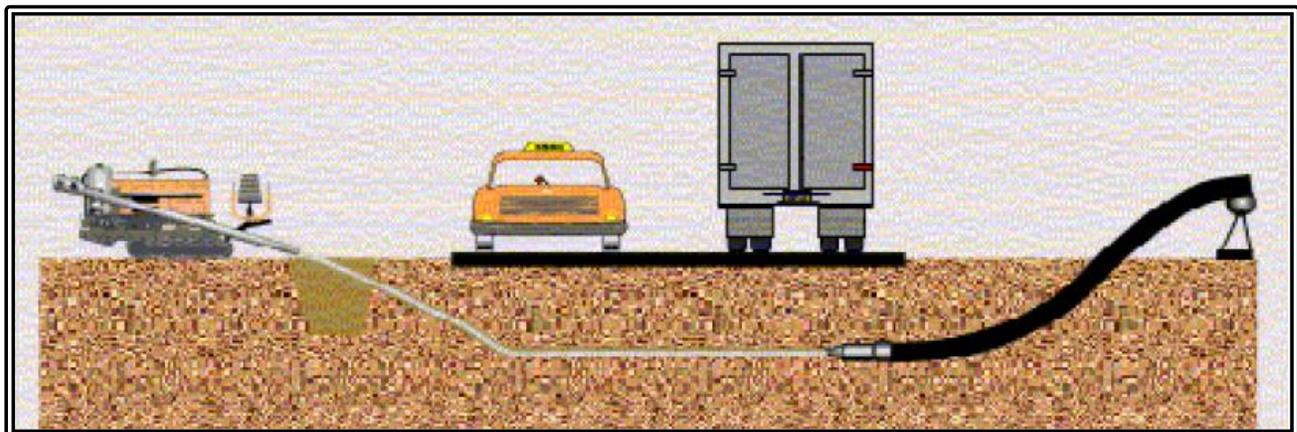


Figura II. 8 Imagen que muestra la forma de excavación de una perforadora direccional para el cruce subterráneo sin afectar la infraestructura vial.

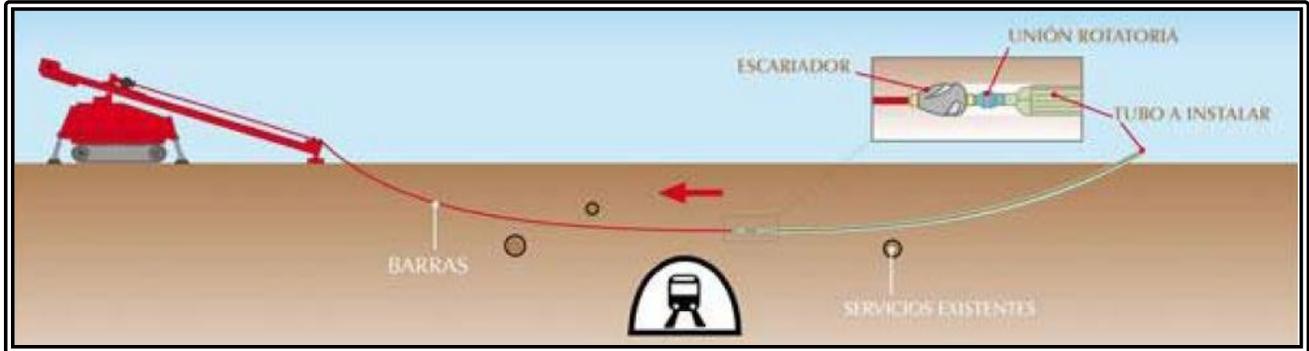


Figura II. 9 Detalle de la forma de trabajo de una perforadora direccional que respeta las instalaciones conocidas de un sitio al dirigirla en su excavación, evitando cualquier afectación.

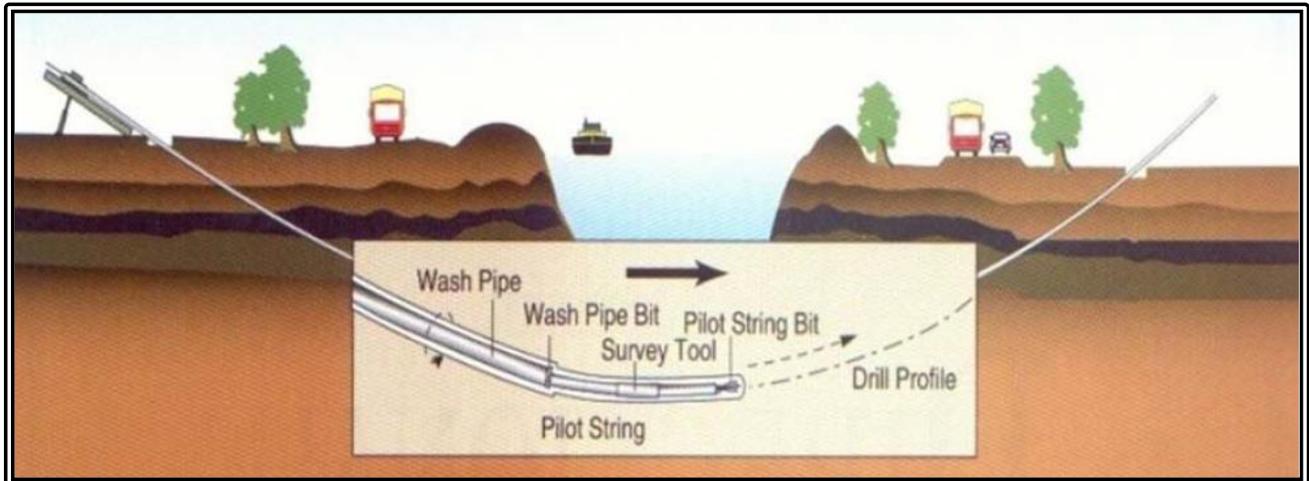


Figura II. 10 Detalles de la forma de perforación y avance de los diferentes elementos que conformarán el ducto del cruce subterráneo.

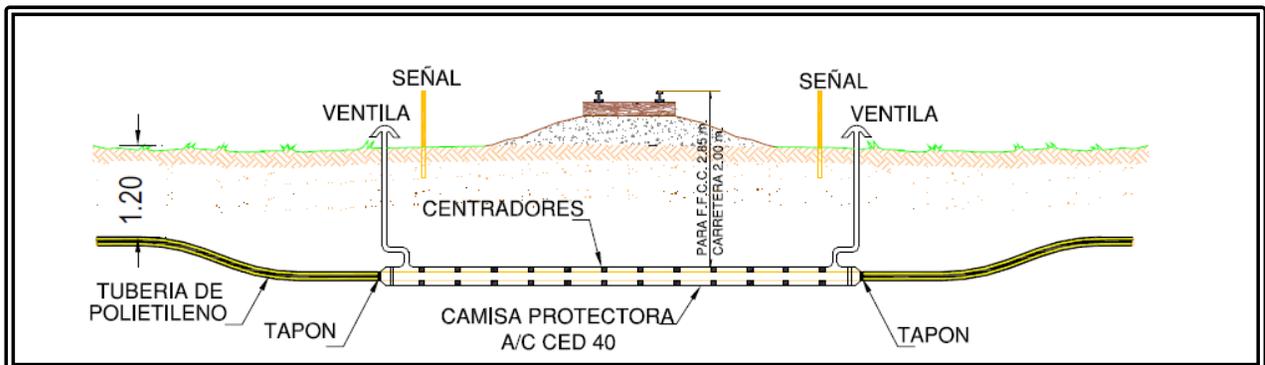


Figura II. 11 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de ducto al realizar el cruce subterráneo de carreteras y vías de F.F.C.C..

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 62 de 79

La tubería enterrada como camisa de seguridad lleva protección mecánica anticorrosiva, que impida la inducción de cargas y corrosión por terreno lodoso y erosión de la tierra.

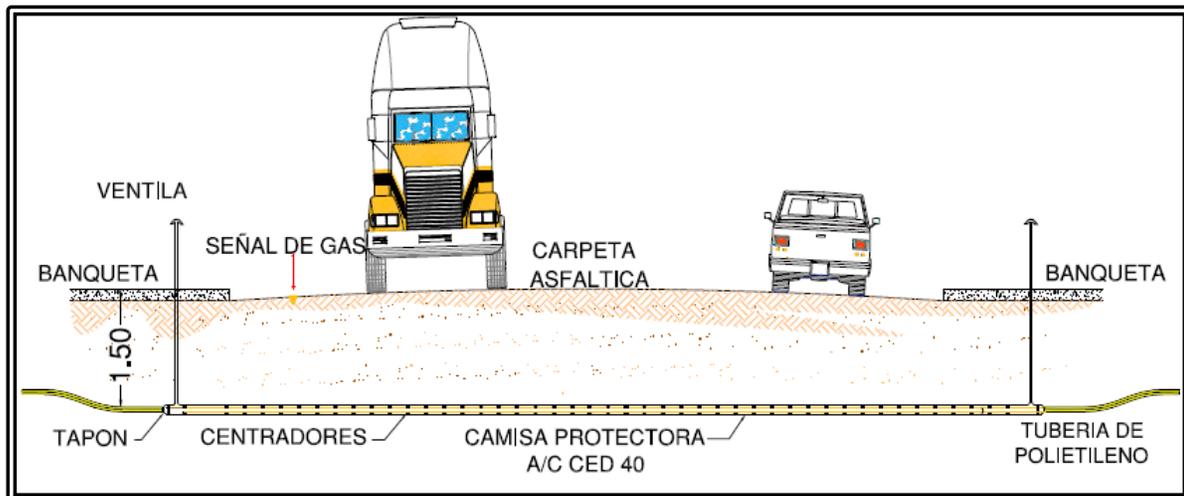


Figura II. 12 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de ductos al realizar cruce subterráneo de vialidades dentro de zonas urbanas o suburbanas.

Protección Catódica. La tubería será recubierta utilizando la especificación TGF-3 de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (National Associated of Pipe Coating Applicators), dicho recubrimiento será elaborado en la planta del fabricante. Se aplicará el recubrimiento de polietileno extruido tricapa.

De acuerdo a la filosofía de diseño para los sistemas de transporte y distribución de ductos y al ASME B31.8, la tubería de acero al carbón instalada bajo tierra tiene que estar protegida de la corrosión externa mediante la protección catódica como parte del sistema de protección, en el que se requiere que la tubería esté aislada de otros sistemas. La protección catódica pasiva se instalará durante la construcción del sistema en áreas con cierta resistividad de suelo inferior. Para tener un criterio del potencial de la tubería se instalarán postes para la medición de potencial, los valores obtenidos de la toma de datos indicarán que la tubería está protegida catódicamente. La protección catódica del sistema será generada por ánodos de sacrificio que están suministrando el voltaje requerido; por lo cual la instalación se protegerá catódicamente desde el límite y punto de entrega.

Protección mecánica. La tubería será recubierta utilizando la especificación TGF-3 de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (National Associated of Pipe Coating Applicators), dicho recubrimiento será realizado en la planta del fabricante. El recubrimiento es elaborado en Polietileno Extruido Tricapa, el cual es distinto al alquitrán de hulla (prohibido por la normatividad mexicana).

Prueba de hermeticidad. Esta prueba comprueba la integridad de la tubería y se efectúa de acuerdo a los procedimientos nacionales e internacionales aplicables.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 63 de 79

Cualquier indicación de pérdida de presión que indique una fuga en el tramo a probar deberá originar una revisión exhaustiva para localizar la falla, su eliminación y reparación. El proceso se repetirá hasta que la prueba sea 100% satisfactoria durante las 24 horas requeridas.

Previo a la realización de la prueba de hermeticidad, se efectuará una limpieza al interior del tubo a través de un diablo de limpieza, que se correrá con aire para extraer cualquier material extraño.

Limpieza y rehabilitación del derecho de vía. La limpieza incluirá la rehabilitación del derecho de vía, los espacios de trabajo temporales y las rutas de acceso que se hayan impactado durante la construcción e instalación de los ductos. Las actividades incluyen:

- Remoción y eliminación de rocas, escombros y sobrantes de excavación,
- Instalación de las obras de control de erosión donde apliquen.

Al final de estas actividades se deberá contar con:

- Las aprobaciones de los propietarios y las autoridades reguladoras, según sea el caso,
- Las medidas de control de la erosión correctamente definidas,
- La instalación correcta de las señales terrestres y aéreas de las tuberías,
- La remoción de todo el excedente de tubería y otros materiales de construcción.

Al término de la construcción e instalación de las tuberías, éstas serán protegidos contra la corrosión a lo largo de su vida útil para prevenir daños y posibles fallas.

Puesta en servicio y arranque del sistema. Los procedimientos y protocolos de finalización para la puesta en servicio de las instalaciones serán elaborados completamente durante la fase de diseño.

En general, la puesta en servicio de una instalación involucrará lo siguiente:

- Planeación, preparación y programación de los procedimientos de pruebas previas a la puesta en servicio de los equipos y sistemas a fin de asegurar su ejecución completa y correcta. Todo incumplimiento con las especificaciones y deficiencia será rectificado.

La puesta en servicio de las instalaciones se realizará con base a la verificación de cada sistema uno por uno. Este trabajo pondrá al sistema para distribución y sus accesorios en un estado operativo completamente probado. El funcionamiento y el rendimiento según diseño de todo equipo será revisado y verificado.

E) Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

El proyecto respetará las disposiciones normativas para la instalación de campamentos, almacenes, oficinas y patios de maniobra, la oficina de obra con su almacén y patio de maniobra será temporal, ocupando una superficie de aproximadamente 50 a 100 m², y se ubicará en la zona más adecuada posible, preferentemente en una zona ya perturbada, en este caso, en la sección del predio contigua al camino de acceso a la zona.

Para cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores y dependiendo de las condiciones del suelo y el nivel del manto freático, se contará con sanitarios portátiles, suficientes para el personal que laborará

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 64 de 79

en estas etapas, contratado con una empresa certificada de la localidad, que se encargará de la disposición final de las aguas residuales del mismo. Una vez concluida la obra, se desmantelarán las instalaciones y rehabilitará el área.

Las actividades de despalme y deshierbe se restringirán a la zona que ocupe la amplitud de la superficie proyectada y no se usarán agroquímicos y/o fuego durante la preparación del sitio o para controlar y retirar las malezas de la superficie de afectación; en cualquier etapa del proyecto, solo se retirará la vegetación de la superficie de las áreas para la instalación de la TAS, triturándolas y dispersando el material orgánico dentro de la superficie del predio a afectar, para facilitar su integración al suelo y su restauración se hará de forma natural.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

INVEX será quien llevará a cabo las tareas de operación y mantenimiento de la TAS. Esta empresa acumula años de experiencia en el sector comercial e industrial, y ahora se encuentra incursionando en el de instalación de Terminales de Almacenamiento y Suministro de combustibles, como la gasolina y el diésel.

Esta etapa incluye el programa de operación, los requerimientos de personal, las medidas de seguridad que serán adaptadas, los requerimientos de materiales en las terminales, así como una descripción detallada de los posibles accidentes, cosa que se tratará a detalle en el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) complementario a este estudio que se ingresará también para su evaluación y dictaminación.

Para ello se han diseñado los lineamientos de operación con respecto a todos los combustibles que se van a manejar en la Terminal.

El inicio de operaciones se llevará a cabo una vez que se terminen las pruebas finales.

El área de ingeniería de la empresa ha estado laborando en todos los planos de DTIs y memorias técnicas, conforme a los lineamientos nacionales e internacionales, para el proyecto con la mayor seguridad y calidad posible.

A) SISTEMA DE DETECCIÓN DE HUMO, GAS Y FUEGO.

Se deberá implementar en las instalaciones, un sistema de detección y alarma que debe considerar humo, gas y fuego para monitorear, alertar y suprimir eventos y siniestros causados por fuga de gases tóxicos y mezclas explosivas de hidrocarburos y fuego.

Los elementos de este sistema deben corresponder a los que se determinen en la ingeniería del proyecto y al Análisis de Riesgo de la instalación, considerando los siguientes elementos de forma enunciativa y no limitativa:

1. Detector de humo;
2. Detector térmico;
3. Detector de fuego;

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 65 de 79

4. Detector de gas combustible;
5. Detector de gas tóxico, cuando la instalación preste servicio a la Recepción o Entrega de Petroquímicos;
6. Alarmas audibles y visibles;
7. Generador de tonos y/o mensajes;
8. Altoparlantes (bocinas);
9. Estaciones manuales de alarma;
10. Procesadores;
11. Fuentes de alimentación;
12. Tarjetas de entrada / salida;
13. Enlaces de comunicación, y
14. Software.

Los detectores de humo y sistemas de detección de gas inflamable en las áreas específicas determinadas, deben estar activados permanentemente y deben activar una alarma sonora y visual en el centro de control con vigilancia permanente de la Terminal de Almacenamiento y, si es necesario, en la propia área.

Los detectores de fuego deben activar alarmas sonoras y visuales en el centro de control con vigilancia permanente de la Terminal de Almacenamiento.

Para el punto 10.6.7.2.1 Capacidad de acuerdo a lo indicado en la NFPA 72, se debe considerar la fuente de alimentación secundaria deberá tener capacidad de funcionamiento del sistema en régimen de que funciona en condición no armonizada, durante un mínimo de 24 horas y al final de ese período, deberá ser capaz de todos los aparatos de notificación de alarma utilizados para evacuar o para dirigir la ayuda a la localización de una emergencia por 5 minutos.

B) SISTEMA DE MONITOREO OPERATIVO.

La operación de la planta será monitoreada a través de estaciones de trabajo que se ubicarán en el cuarto de control, en campo, en el cobertizo de contraincendio, en el área del patín de recibo de producto y de manera local en cada patín de llenado de auto-tanques.

La TAS tendrá la capacidad de monitorear en tiempo real la operación de la planta, así como llevar el balance de entradas, salidas de producto de planta y el inventario de productos en tanques.

Este sistema de administración operativa de la planta (TAS) también tendrá comunicación con sus clientes, permitiéndoles llevar el control de disposición de su producto, así como sus inventarios. Administrando el acceso y llenado de sus auto-tanques y personal, en planta.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 66 de 79

C) SISTEMAS DE SEGURIDAD FÍSICA.

Para la seguridad física de la planta se construirá una barda perimetral alrededor de la planta, la cual tendrá una altura de cuando menos 3 metros con concertina en su parte superior.

De igual manera en su puerta de acceso principal se construirá una exclusiva para tener doble control en el acceso a la planta, en este acceso se tendrá personal de seguridad privada para el control del mismo.

De igual manera se contará con los servicios de personal profesional para protección y resguardo de las instalaciones.

Adicionalmente se contará con un sistema de circuito cerrado de televisión, integrado por cámaras distribuidas estratégicamente en toda la planta.

D) SISTEMAS DE SEGURIDAD OPERATIVA.

Para la seguridad operativa del proceso se contará con la instrumentación necesaria la cual permita operar dentro de los parámetros establecidos (presión, nivel, temperatura, flujo, presión diferencial), sin caer en situaciones que pongan en riesgo el proceso, las instalaciones, al personal y al medio ambiente.

Dentro de estos sistemas de seguridad operativa se encuentran los siguientes:

El equipo de bombeo para carga de auto-tanques (llenaderas) y carrotanques (cargadero) tendrá un solo interruptor en el cabezal de succión de bombas el cual actuará sobre los arrancadores de todos estos equipos al detectar una presión de 1 Kg/cm².

Para la protección a los equipos de Bombeo se tiene contemplado la instalación de un interruptor de baja presión (PSL) en la línea de succión y otro de alta presión (PSH) en la línea de descarga para cada bomba.

Sistema de paro por Emergencia

Es requerido en las áreas de transferencia de producto, al activarse, se deberán detener todos los flujos y activarse una indicación visual y audible.

Protección por alta presión de descarga y baja succión

En los cabezales de descarga de las bombas a llenaderas se contará con interruptores de presión por alta descarga, el cual estará a un valor de 7 Kg/cm², actuando sobre el arrancador de cada una de las bombas a llenaderas para suspender el bombeo en caso que se presentase esta condición.

El equipo de bombeo estará protegido de presiones bajas en la succión con un interruptor de presión el cual enviará una señal para parar el equipo o no le permitirá arrancar si el cabezal de succión del equipo no tiene la suficiente presión de succión requerida por el sistema.

Así mismo sistema alivio el cual enviara el producto a una recirculación aliviando la presión de línea de descarga conectada del cabezal de descarga de la bomba a la tubería de entrada del tanque de origen del producto bombeado.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 67 de 79

Con el fin de mantener de una manera más estable la presión de operación en los cabezales de alimentación a llenaderas, se instalará una válvula de recirculación la cual actuará de manera proporcional al excedente de presión después de 5 Kg/cm².

Relevo de presión por temperatura en cabezales (relevo térmico)

En todas las líneas de proceso de la planta se instalarán válvulas de alivio las cuales actuarán por sobrepresión al incrementarse la presión dentro de estas, al ocurrir un incremento de temperatura del producto al encontrarse atrapado (sin flujo por suspensión del proceso) entre válvulas, aliviando dichos excedentes a líneas de recolección las cuales lo conducirán al tanque de almacenamiento de Transmix (Relevo).

E) SISTEMA DE CONTENCIÓN DE DERRAMES.

Esta contención donde habitarán los tanques de almacenamiento, será construida con muros, cimentación y piso de concreto armado. Los muros, que serán los elementos más expuestos a cargas en caso de un derrame, tendrán un espesor de 0.30 m. La cimentación tiene una longitud, transversal al muro, de 2.30 m, esto para evitar el volteo del muro mismo. El piso en el interior del dique tendrá un espesor de 0.10 m, ya que será en menos demandado a las cargas.

Área buffer

Dique 1.

Con respecto a la volumetría a contener, esta será para contener el volumen de 1.2 veces el tanque de mayor capacidad. El tanque de referencia será de 30 000 barriles, cuya capacidad en metros cúbicos es 4 770 unidades. Al elevar la capacidad 1.2 veces, el volumen final a contener es de 5 724 m³. El resultado del análisis nos indicó la construcción de un dique con las siguientes características:

- ✓ **Longitud:** 92.00 m
- ✓ **Ancho:** 54.24 m
- ✓ **Altura:** 1.8 m

El volumen final a contener será de 5 719.01 m³. En este volumen se considera la ocupación que tendrán las cimentaciones de los tanques.

Terminal

Dique 1.

Con respecto a la volumetría a contener, esta será para contener el volumen de 1.2 veces el tanque de mayor capacidad. El tanque de referencia será de 200 000 barriles, cuya capacidad en metros cúbicos es 31 800 unidades. Al elevar la capacidad 1.2 veces, el volumen final a contener es de 38 160 m³. El resultado del análisis nos indicó la construcción de un dique con las siguientes características:

- ✓ **Longitud:** 380.00 m
- ✓ **Ancho:** 83.20 m

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 68 de 79

- ✓ **Altura:** 1.8 m

El volumen final a contener será de 39 797.46 m³. En este volumen se considera la ocupación que tendrán las cimentaciones de los tanques.

Dique 2.

Con respecto a la volumetría a contener, esta será para contener el volumen de 1.2 veces el tanque de mayor capacidad. El tanque de referencia será de 200 000 barriles, cuya capacidad en metros cúbicos es 31 800 unidades. Al elevar la capacidad 1.2 veces, el volumen final a contener es de 38 160 m³. El resultado del análisis nos indicó la construcción de un dique con las siguientes características:

- ✓ **Longitud:** 380.00 m
- ✓ **Ancho:** 83.20 m
- ✓ **Altura:** 1.8 m

El volumen final a contener será de 39 797.46 m³. En este volumen se considera la ocupación que tendrán las cimentaciones de los tanques.

Dique 3.

Con respecto a la volumetría a contener, esta será para contener el volumen de 1.2 veces el tanque de mayor capacidad. El tanque de referencia será de 10 000 barriles, cuya capacidad en metros cúbicos es 12 000 unidades. Al elevar la capacidad 1.2 veces, el volumen final a contener es de 1 908 m³. El resultado del análisis nos indicó la construcción de un dique con las siguientes características:

- ✓ **Longitud:** 35.00 m
- ✓ **Ancho:** 35.00 m
- ✓ **Altura:** 1.8 m

El volumen final a contener será de 1 967.90 m³. En este volumen se considera la ocupación que tendrán las cimentaciones de los tanques.

Dique 4.

Con respecto a la volumetría a contener, esta será para contener el volumen de 1.2 veces el tanque de mayor capacidad. El tanque de referencia será de 315 barriles, cuya capacidad en metros cúbicos es 50 unidades. Al elevar la capacidad 1.2 veces, el volumen final a contener es de 60 m³. El resultado del análisis nos indicó la construcción de un dique con las siguientes características:

- ✓ **Longitud:** 16.20 m
- ✓ **Ancho:** 44.04 m
- ✓ **Altura:** 0.45 m

El volumen final a contener será de 284.85 m³. En este volumen se considera la ocupación que tendrán las cimentaciones de los tanques.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 69 de 79

F) CONTROL DE INVENTARIOS.

Para el control de inventarios, se contará con un sistema de administración operativa de la terminal, el cual interactuará con todos los sistemas de medición y control operativo, obteniendo a través de ellos la información necesaria para determinar la conciliación entre las entradas, salidas e inventarios.

El monitoreo operativo de la Terminal también se ejecutará a través de este sistema, desplegando gráficos y transmitiendo la información en tiempo real en estaciones de trabajo que estarán instaladas en un cuarto de control y otra en campo.

Para el control de inventarios de la planta se instalarán patines de medición, mediante los cuales se totalizará el volumen del combustible descargado por carro-tanques.

Cabe señalar que los medidores considerados o contemplados serán medidores coriolis o desplazamiento positivo, en donde estos se evaluarán de acuerdo a la ingeniería básica o de detalle a manejar.

Se contempla que la calibración de las unidades de medición de transferencia, sean calibrados a través por un sistema móvil donde se evaluará en ingeniería básica o de detalle.

Este volumen será almacenado en los tanques de almacenamiento, en los cuales se medirá todo el producto que entre en ellos.

De igual manera el producto que se despache por auto-tanques será medido por el sistema de medición que serán instalados en cada isla.

Para el cálculo de volumen en los tanques de almacenamiento se contará con medición de nivel y un promedio de la temperatura dentro de los tanques, muestreando periódicamente para determinar los parámetros necesarios para el cálculo de los volúmenes netos dentro del mismo en un periodo de 24 horas.

De todo lo anterior, diariamente se hará un balance entre todas las entradas, salidas de terminal y la diferencia de lo almacenado en tanques en 24 Horas.

G) PROCESO DESCRIPTIVO DE URV.

1. La URV está equipada con dos idénticos vasos (absorbente y adsorbente), llenos de carbón activado. Un adsorbedor está encendido a través de una corriente que recibe los vapores en modo de absorción, mientras otro adsorbedor está fuera de la corriente en el modo de regeneración. Se proporcionan válvulas de conmutación para alternar automáticamente el absorbente entre la adsorción y regeneración, asegurando la capacidad de procesamiento. La URV se iniciará automáticamente cuando una operación de carga está en curso y apagado en modo de espera cuando la operación esté completa.
2. Durante la absorción, el hidrocarburo de entrada de la mezcla (vapor-aire) al ser procesado, fluye hacia arriba a través del adsorbedor. En el adsorbedor, el carbón activado adsorbe el vapor de hidrocarburo y permite aire limpio para ventilar desde la cama con un mínimo de hidrocarburos contenido.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 70 de 79

3. Durante la regeneración, los hidrocarburos previamente adsorbidos, se eliminan del carbón y la capacidad del carbón para adsorber el vapor y se restaura. La regeneración del lecho de carbón es lograda con una combinación de altos niveles de vacío y la purga de aire. Al final del ciclo de regeneración, el recipiente de adsorción se vuelve a presurizar y luego se coloca de nuevo en la corriente.
4. Una bomba de vacío seco (DVP) es la fuente de vacío para regeneración del carbón. El DVP extrae vapor de hidrocarburo del lecho del carbón y descarga directamente en el dispositivo de recuperación, una columna de absorción. Para limitar la temperatura del vapor dentro del DVP, absorbente se circula a través de la camisa exterior y se inyecta directamente en la bomba de vacío.
5. En el recipiente absorbente, el vapor de hidrocarburo DVP fluye hacia arriba a través del empaque, mientras que un líquido hidrocarbonado fluye hacia abajo a través del embalaje. Dentro del absorbedor, el vapor se licúa y se devuelve el hidrocarburo recuperado de nuevo al tanque de almacenamiento absorbente. Una pequeña corriente de aire y el vapor residual sale de la parte superior del absorbedor y es reciclado en el lecho del carbón de la corriente para la re-adsorción.

H) SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES.

Los Sistemas de Telecomunicaciones considerados en el proyecto son:

1. Sistema de voz y datos
2. Sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV)
3. Sistema de control de acceso
4. Sistema de detección de intrusión
5. Sistemas de intercomunicación
6. Medios de enlace

I) SISTEMAS AUXILIARES EN LA TAS.

1. Sistema de agua potable.

Un sistema de abastecimiento de agua tiene como finalidad entregar agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer las necesidades, dicho sistema contará con un Tanque y un sistema hidroneumático (equipo paquete).

2. Sistema de aire para instrumentos y servicios.

Suministrar a la terminal aire comprimido limpio y seco, el sistema de aire incluye: un compresor, encargado de suministrar aire para los instrumentos de la planta además de suministrar aire, un tanque acumulador y secadora de aire.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 71 de 79

3. Sistema de Nitrógeno si es requerido (Básica).

Se contempla en la limpieza, purga de ductos o equipos de la terminal de almacenamiento, utilizar nitrógeno para evitar cualquier tipo de inflamabilidad o explosividad, esta unidad deberá ser analizada durante el desarrollo de la ingeniería.

4. Cuarto de Control Central.

Cuarto dedicado para la instalación de componentes electrónicos dedicado al sistema de operación, control y seguridad de la terminal de almacenamiento y suministro.

5. Cuarto para los choferes de camiones para descansar y con baños.

Lugar estimado para personal fuera de la terminal, para un descanso en el tiempo de liberación del auto-tanque.

6. Fuente de agua para el sistema contra incendio.

El suministro hacia al tanque de almacenamiento de agua, se contemplará a través de la red pública del lugar, pozo o por medio de auto-tanque/pipas, para la demanda de red contra incendio.

7. Cuarto para un Laboratorio.

Lugar designado para el análisis de muestreo de los auto-tanques/tanques de almacenamiento, destinado a diferentes análisis para su aprobación de descarga o envío, en cuanto a la liberación de estos productos.

J) VARIABLES DE PROCESO.

Carrotanques.

Elemento de aterrizamiento para, habilitación, monitoreo y aseguramiento de conducción de carga estática a tierra, como permisivo para iniciar la carga de las tres secciones de Carrotanques.

Presión. Transmisor indicador de presión para conocer el valor de la correspondiente en cada una de las secciones de cabezal que alimenta las bombas de carga de Carrotanques.

Temperatura. Termómetro para conocer la temperatura en cada una de las secciones del cabezal que alimenta las bombas de carga de Carrotanques.

Alivio por relevo térmico. Válvula que permite desfogar los vapores provocados por temperatura cuando las secciones del cabezal se encuentren en estado estático.

Válvula motorizada operada eléctricamente, que incluye: interruptores de posición de abierta y cerrada, con elementos de apertura y cierre a control remoto y manual, para cada una de las secciones del cabezal de carga de Carrotanques.

Presión diferencial de filtros. Transmisor indicador de presión diferencial, que permita conocer la condición de obstrucción del filtro antes de succión de bomba.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 72 de 79

Velocidad operativa de bomba. Dependiente de la operación del transmisor indicador de presión en succión de bomba y del transmisor indicador de flujo de descarga de bomba se retroalimenta desde el centro de control, incluye permisivo para arranque, paro y aceleración local.

Flujo total de carga de bombas de Carro tanques. Permite conocer paso de producto desde cualquier sección del cabezal al patín de medición de carga.

Presión de entrada a patín de medición. Mediante un transmisor indicador de presión se conoce la presión que ingresa al patín de medición.

Temperatura de entrada a patín de medición. Indicada mediante un termómetro.

Alivio de presión. Válvula que permite desfogar la presión del cabezal de carga de bombas e ingreso a patín de medición desde tanques de almacenamiento. Incluye interruptor de flujo para conocer cuando ésta haya operado.

Presión diferencial de filtros. Transmisor indicador de presión diferencial que permita conocer la condición de obstrucción del filtro en la entrada al patín de medición de carga de Carro tanques.

Temperatura. Indicador para conocer la temperatura del producto al ingreso a medición.

Presión. Indica la presión de entrada a medición.

Flujo másico. Transmisor indicador de medición para conocer: la cantidad de producto instantáneo y total, así como la densidad del mismo.

Temperatura de medición. Transmisor indicador de temperatura utilizado para realizar la compensación que la variable representa en la medición del flujo.

Presión de medición. Transmisor indicador de presión utilizado para realizar la compensación que la variable ejerce en la medición del flujo.

Válvula motorizada operada eléctricamente, que incluye: interruptores de posición de abierta y cerrada, con elementos de apertura y cierre a control remoto y manual instalada en salida de patín de medición hacia el cargadero de Carro-tanques.

Llegada a tanques de almacenamiento.

Alivio por relevo térmico. Válvula que permite desfogar los vapores provocados por temperatura cuando la línea de llegada a tanque se encuentra seccionada en estado estático.

Temperatura. Indicador de temperatura de cabezal de entrada a tanque.

Presión. Indicador de presión de cabezal de entrada a tanque.

Flujo. Indicador de flujo de cabezal de entrada a tanque.

Válvula motorizada operada eléctricamente, que incluye: interruptores de posición de abierta y cerrada, con elementos de apertura y cierre a control remoto y manual instalada al pie de dique de entrada a tanques.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 73 de 79

Alivio por relevo térmico. Válvula que permite desfogar los vapores provocados por temperatura en el interior del tanque.

Elemento palpador de nivel. Flotador sobre la superficie del producto en tanque instalado en el tubo de medición.

Nivel de producto en tanque. Transmisor indicador de nivel que permite conocer la altura del producto contenido en tanques.

Interruptor de nivel. Switch que permiten conocer el bajo nivel de producto contenido en tanque.

Nivel. Transmisor indicador de nivel de tanque que señala el nivel bajo de producto contenido.

Temperatura. Elemento térmico que proporciona señales de temperatura a diferentes niveles de producto en tanques.

Temperatura. Transmisor indicador de temperatura que transmite la señal de temperatura a diferentes niveles de producto.

Nivel. Elementos sensores de alarmas de nivel de alto y alto-alto contenido en tanque.

Alivio por relevo térmico. Válvula que permite desfogar los vapores provocados por temperatura cuando la línea de descarga de tanques se encuentra en estado estático.

Presión. Transmisor indicador de presión que indica presión de cabezal de succión de bombas para llenaderas y el cargadero.

Presión diferencial de filtros. Indicador de presión diferencial para conocer la condición de obstrucción del filtro en la entrada en cada una de las bombas para llenaderas y para cargadero.

Velocidad operativa de bomba. Dependiente de la operación del transmisor indicador de flujo en la salida de cada una de las bombas hacia llenaderas de Autotanques y cargadero de Carro-tanques, incluye permisivo para arranque, paro y aceleración local.

Válvula motorizada operada eléctricamente, que incluye: interruptores de posición de abierta y cerrada, con elementos de apertura y cierre a control remoto y manual instalada en la salida de cada una de las bombas hacia llenaderas y para cargadero.

Flujo. Indicador-interruptor de flujo que indica paso de producto a llenaderas y para cargadero, ubicado en cada una de las descargas de bombas a llenaderas y cargadero.

Válvula motorizada operada eléctricamente, que incluye: interruptores de posición de abierta y cerrada, con elementos de apertura y cierre a control remoto y manual instalada en cabezal de descarga hacia llenaderas para seccionar este cabezal en caso de necesidad de trasiego programado.

Alivio por relevo térmico. Válvula que permite desfogar los vapores provocados por temperatura cuando la línea de descarga hacia llenaderas y cargadero se encuentre en estado estático.

Alivio de presión. Válvula que permite desfogar la presión del cabezal de descarga de bombas hacia llenaderas y cargadero. Incluye interruptor de flujo para conocer cuando esta haya operado.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 74 de 79

Presión. Transmisor indicador de presión en cabezal de descarga hacia llenaderas y cargadero para control de la variable en caso de sobre-presionamiento operativo.

Ajuste de presión. Válvula con actuador controlador de presión para derivar el excedente de presión de descarga hacia llenaderas y cargadero, considerándose como de recirculación.

Válvula motorizada operada eléctricamente, que incluye: interruptores de posición de abierta y cerrada, con elementos de apertura y cierre a control remoto y manual instalada entre el cabezal de descarga hacia llenaderas y cargadero y el cabezal de descarga hacia tanques para derivar o trasegar producto en forma programada.

Alivio por relevo térmico. Válvula que permite desfogar los vapores provocados por temperatura cuando la línea de trasiego programado se encuentre en estado estático.

Presión. Indicador que permite conocer la presión del cabezal de descarga de llenaderas Y cargadero hacia el cabezal de succión de tanque durante el trasiego programado.

Temperatura. Indicador que permite conocer la temperatura del producto en el cabezal de descarga de llenaderas y cargadero hacia el cabezal de succión de tanque durante el trasiego programado.

Llenaderas de Autotanques y Cargadero.

Control de flujo. Válvula motorizada operada eléctricamente para control de flujo, que incluye: interruptores de posición de abierta y cerrada, con elementos de apertura y cierre a control remoto y manual instalada a la llegada a cada una de las islas de llenaderas de auto-tanques.

Presión diferencial de filtros. Indicador de presión diferencial que permite conocer la condición de obstrucción del filtro en la entrada al patín de medición de cada una de las llenaderas de auto-tanques.

Alivio por relevo térmico. Válvula que permite desfogar los vapores provocados por temperatura cuando la línea de cualquiera de las llenaderas se encuentre en estado estático.

Flujo. Transmisor indicador de medición ultrasónica para conocer: la cantidad de producto instantáneo y total en cada una de las llenaderas.

Temperatura de medición. Transmisor indicador de temperatura utilizado para realizar la compensación que la variable representa en la medición del flujo en cada una de las llenaderas.

Presión de medición. Transmisor indicador de presión utilizado para realizar la compensación que la variable ejerce en la medición del flujo en cada una de las llenaderas.

Control de presión. Válvula para control de presión, que incluye: interruptores de posición de abierta y cerrada, instalada a la salida de la medición en cada una de las islas de llenaderas de auto-tanques.

Elemento de aterrizamiento para, habilitación, monitoreo y aseguramiento de conducción de carga estática a tierra, como permisivo para iniciar carga en cada una de las once (11) islas de llenaderas de auto-tanques.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 75 de 79

K) PATRULLAJE DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones de la TAS serán recorridas periódicamente para la observación de condiciones anormales de todos los elementos constituyentes de esta Terminal y de los terrenos adyacentes, para detectar indicación de las posibles fugas, actividades de construcción, propias y ajenas en la zona, y otras condiciones que pudiesen afectar la operación de seguridad del sistema de toda la terminal. Con los reportes se podrán tomar las medidas preventivas y correctivas que se consideren necesarias.

Se tiene atención particular con lo siguiente:

- Actividades de construcción.
- Operaciones de riesgo en la zona.
- Erosión del terreno.
- Inundaciones de la zona.
- Actividades sísmicas.
- Accidentes vehiculares en los caminos de acceso.

La frecuencia de Patrullaje es determinada considerando los siguientes factores:

- Presión de operación:
- Volumen de llenado de los tanques.
- Densidad de la población.
- Características del terreno.
- Clima.
- Actividades irregulares de la población en el entorno, indicativo de posibles intenciones de sabotaje.

L) PERSONAL PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

La terminal operará 7 días a la semana, en 3 turnos de 8 horas cada uno y el personal requerido para la operación y mantenimiento está integrado en la tabla que se presenta a continuación, considerando un total de 53 personas, entre personal técnico, operativo y administrativo.

Tabla II. 11 Personal técnico, operativo y administrativo para operar la TAS Manzanillo.

Área	Puesto	Numero
Oficina y operaciones	Gerente de terminal	1
	Supervisor guardia	3
	Operadores	6
	Auxiliares de operación	6
	Operadores de llenaderas	6
	Supervisor de seguridad, Higiene y mantenimiento	1
	Supervisor de protección ambiental	1

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 76 de 79

Área	Puesto	Numero
	Vigilancia	6
Mantenimiento	Operador mecánico y asistente	6
	Operador eléctrico y asistente	6
	Operador de instrumentación y asistente	6
	Encargado de almacén	3
Administración	Contador	1
	Secretaria	1
		53

El personal estará capacitado de acuerdo a los lineamientos de la empresa y tendrá las calificaciones requeridas para operar este tipo de terminal de almacenamiento y suministro.

II.2.5.1 Insumos.

A) Agua.

Se requiere de un abastecimiento de agua adecuado de las instalaciones para satisfacer las necesidades del personal, para la operación de equipos, sistemas de refrigeración, sistema de protección contra incendio y agua potable requerida en las instalaciones como edificios, comedores, lavamanos, regaderas, etc.

El consumo de agua fresca estará restringido primeramente al uso doméstico y la calidad de agua deberá cumplir con los estándares de la organización mundial de la salud, por lo que se recurrirá a que sea suministrada por una empresa distribuidora autorizada, en garrafones de 18 litros. El volumen estimado de consumo será determinado durante la ingeniería de detalle.

Para el sistema de abastecimiento de agua industrial, si existe una red de suministro municipal de la zona, se hará la solicitud a la autoridad responsable de la red para que se pueda establecer la conexión correspondiente.

El sistema de protección contra incendio incluirá un tanque de almacenamiento de 55 000 barriles, la fuente de suministro de agua será a través de un pozo de captación de agua dulce.

B) Sustancias Químicas Peligrosas.

A continuación, se menciona el material y sustancias peligrosas estimadas a utilizar durante la etapa de operación y mantenimiento de la Terminal.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 77 de 79

Tabla II. 12 Sustancias Químicas Peligrosas a emplear en la etapa de operación.

Insumo	Nombre Técnico	Consumo	Unidades	Estado físico	Características CRIT
Pinturas	Esmalte	400	L/mes	Líquido	T,I
Solventes	Thinner o aguarrás	400			T,I
Aceites	Lubricantes	200			T
Estopa	Estopa	100	kg/mes	Sólido	T,I
Brochas	Brochas	30	Piezas/mes		T,I
Detergentes	Agentes tensoactivos y antipáticas	400	kg	Líquido	T

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

No existe programa de abandono del sitio, aunque normalmente se considera una vida útil promedio de 30 años considerando un mantenimiento adecuado, por lo que puede extenderse en promedio 10 años más.

Cabe señalar, que en caso de ser necesario el abandono de sitio, este consistiría en:

- Venteo de los gases y limpieza de los combustibles existentes en las tuberías.
- Taponamiento de las tuberías subterráneas.
- Desmantelamiento de las instalaciones y edificaciones en la superficie del predio.
- Retiro del equipo e instalaciones del predio, para reciclar lo que sea posible y conducir a un confinamiento final certificado los residuos finales de la terminal.

La última fase de ejecución contempla la limpieza y restitución de las condiciones que permitan la regeneración de las características bióticas previas a la construcción y operación.

II.2.7 Residuos.

El proyecto durante su operación generará residuos derivados de las diferentes áreas, principalmente del tipo Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Peligrosos, por los aditivos que se usarán para añadir a los combustibles, considerando peligrosos también a los recipientes que los contengan y los materiales que se contaminen con ellos en las labores de operación y mantenimiento, como estopas, etc.

Durante el mantenimiento de la TAS, se pueden generar cantidades variables de residuos peligrosos, como latas de pinturas vacías, estopas impregnadas con solvente, recipientes de aditivos y/o solventes, tierra o aserrín impregnado de sustancias de derrames, etc.. Por este motivo la empresa INVEX se registrará como generador de residuos peligrosos, dependiendo del estimado de cantidades que se puedan generar al año, calculado durante la fase de diseño de detalle de las ingenierías, contando con

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 78 de 79

un área de almacenamiento temporal en las instalaciones de la TAS, conforme al artículo 83 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

De la misma manera, en las labores de esta instalación se generará una pequeña cantidad de residuos sólidos urbanos, mismos que se dispondrán en el relleno sanitario del Municipio de Manzanillo.

De manera general, puede afirmarse que se generarán emisiones a la atmósfera de forma constante por fuentes móviles, durante la etapa de preparación del sitio y construcción, en la figura principal de los vehículos de personal, los camiones de materiales y la maquinaria de construcción, pero en pequeñas cantidades, y las emisiones de fuentes fijas serán por los equipos de generadores eléctricos a base de diésel que se requerirán.

Durante la operación y mantenimiento, se generarán emisiones a la atmósfera en forma moderada por los auto-tanques que acudirán a las llenaderas para surtirse de los combustibles y trasladarlos a sus sitios de destino. Otras emisiones que pueden generarse son emisiones fugitivas originadas por una posible fuga de los tanques de almacenamiento, con su posterior volatilización.

II.2.7.1 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.

Los residuos de todo tipo generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción, serán transportados por el personal de construcción a los almacenes temporales que se edificarán dentro de los límites del predio de proyecto. Los residuos sólidos municipales se dispondrán de forma final contratando los servicios de recolección del municipio de Manzanillo, para depositarlos en el relleno sanitario correspondiente, o en otro próximo de alguno de los municipios contiguos.

Los residuos de todo tipo generados durante la etapa de operación y mantenimiento serán transportados por el personal de mantenimiento a los almacenes temporales construidos en el área de las instalaciones de la TAS, donde se depositarán para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos y de manejo especial que serán generados, como ya se ha descrito, conforme al artículo 83 del Reglamento de la LGPGIR.

La disposición final de los residuos peligrosos y de manejo especial del actual proyecto y de su operación y mantenimiento se hará mediante la contratación con una empresa autorizada que pase por los residuos a las instalaciones de la TAS. Se les llamará una vez que se haya acumulado suficiente cantidad para llevárselos y depositarlos en un confinamiento registrado, o mínimo a los 6 meses de tiempo máximo de almacenamiento, como marcan las normas vigentes.

II.2.8 Generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Durante la operación del proyecto, no se espera la generación de GEI tales como: H₂S, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, ya que al ser petrolíferos, las únicas emisiones que pueden ser emitidas y solo en caso de derrames o deficiencias en los equipos de almacenamiento son Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs), sin embargo en el caso de las llenaderas de Autotanques y Carro tanques, se contará con una

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 79 de 79

Unidad Recuperadora de Vapores (URV) misma que captará las emisiones de los COVs generados en el manejo de la Gasolina, misma que tiene el siguiente funcionamiento:

1. La URV está equipada con dos idénticos vasos (absorbente y adsorbente), llenos de carbón activado. Un adsorbedor está encendido a través de una corriente que recibe los vapores en modo de absorción, mientras otro adsorbedor está fuera de la corriente en el modo de regeneración. Se proporcionan válvulas de conmutación para alternar automáticamente el absorbente entre la adsorción y regeneración, asegurando la capacidad de procesamiento. La URV se iniciará automáticamente cuando una operación de carga está en curso y apagado en modo de espera cuando la operación esté completa.
2. Durante la absorción, el hidrocarburo de entrada de la mezcla (vapor-aire) al ser procesado, fluye hacia arriba a través del adsorbedor. En el adsorbedor, el carbón activado adsorbe el vapor de hidrocarburo y permite aire limpio para ventilar desde la cama con un mínimo de hidrocarburos contenido.
3. Durante la regeneración, los hidrocarburos previamente adsorbidos, se eliminan del carbón y la capacidad del carbón para adsorber el vapor y se restaura. La regeneración del lecho de carbón es lograda con una combinación de altos niveles de vacío y la purga de aire. Al final del ciclo de regeneración, el recipiente de adsorción se vuelve a presurizar y luego se coloca de nuevo en la corriente.
4. Una bomba de vacío seco (DVP) es la fuente de vacío para regeneración del carbón. El DVP extrae vapor de hidrocarburo del lecho del carbón y descarga directamente en el dispositivo de recuperación, una columna de absorción. Para limitar la temperatura del vapor dentro del DVP, absorbente se circula a través de la camisa exterior y se inyecta directamente en la bomba de vacío.
5. En el recipiente absorbente, el vapor de hidrocarburo DVP fluye hacia arriba a través del empaque, mientras que un líquido hidrocarbonado fluye hacia abajo a través del embalaje. Dentro del adsorbedor, el vapor se licúa y se devuelve el hidrocarburo recuperado de nuevo al tanque de almacenamiento absorbente. Una pequeña corriente de aire y el vapor residual sale de la parte superior del adsorbedor y es reciclado en el lecho del carbón de la corriente para la re-adsorción.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 1 de 91

Índice

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	3
III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (POEs)	3
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	3
III.1.2 Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Colima (PEOETC).....	9
III.1.3 Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuytlán (PROETSLC).	11
III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS...	33
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas.	33
III.2.2 Áreas Prioritarias de Conservación.	34
III.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOMS)	45
III.3.1 Vinculación con la NOM-022-SEMARNAT-2003.	55
III.4 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES	63
III.4.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	63
III.4.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	66
III.4.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).	69
III.4.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).....	71
III.4.5 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	74
III.4.6 Ley de Aguas Nacionales.....	77
III.4.7 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.	78
III.4.8 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	79
III.4.9 Ley de Hidrocarburos.	80
III.4.10 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.	84
III.5 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)	87
III.5.1 Programa de Desarrollo Urbano de Manzanillo.	87
III.6 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013 – 2018.....	89
Bibliografía	91

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 2 de 91

Índice de Figuras

Figura III. 1 Localización del Proyecto dentro de la UAB 119.....	5
Figura III. 2 Localización del Proyecto dentro de las UGAs.....	15
Figura III. 3 Áreas Naturales Protegidas (ANPs).....	33
Figura III. 4 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).	35
Figura III. 5 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).....	36
Figura III. 6 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAs).....	41
Figura III. 7 Regiones Marinas Prioritarias (RMPs).	43
Figura III. 8 Área de estudio del PDU de Manzanillo.....	88

Índice de Tablas

Tabla III. 1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 119.	6
Tabla III. 2 Características de la UAB No. 119.....	6
Tabla III. 3 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 119.	7
Tabla III. 4 Características de las UGAs.	15
Tabla III. 5 Vinculación del proyecto con los criterios de la UGA 47.....	16
Tabla III. 6 Vinculación del proyecto con los criterios de la UGA 50.....	22
Tabla III. 7 Vinculación del proyecto con los criterios de la UGA 52.....	26
Tabla III. 8 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.	45
Tabla III. 9 Vinculación del proyecto de la TAS con la NOM-006-ASEA-2017.....	48

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 3 de 91

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

Para la realización del presente capítulo, se han consultado una serie de documentos relativos a las Leyes y Reglamentos Federales y Estatales en materia ambiental, así como los planes federales, estatales y municipales de desarrollo urbano y demás instrumentos de política ambiental aplicable o de interés para los sitios donde se pretende desarrollar el proyecto. Lo anterior, en virtud de lo establecido en el Artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 13 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto debe ser vinculado con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio que le resultan aplicables.

III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (POEs)

El predio donde se pretende realizar la construcción de la Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo, incide en los siguientes Ordenamientos Ecológicos:

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).
- Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Colima.
- Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán.

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

La recesión económica, el acelerado crecimiento de la población y la desigualdad social, son problemas del ámbito internacional que han repercutido en el agotamiento de los recursos naturales y han generado impactos ambientales de magnitudes preocupantes, como el cambio climático. Esta situación ha impulsado al gobierno mexicano a tomar conciencia de la necesidad de planear ambientalmente el territorio nacional mediante la acción coordinada de los diferentes órdenes de gobierno, quienes toman las decisiones y ejecutan estrategias territoriales dirigidas a frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio, así como de la sociedad en general que coadyuva con su participación.

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

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 4 de 91

programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Así mismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

1. Regionalización ecológica.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2 000 000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Las **políticas ambientales** (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la Administración Pública Federal (APF) que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Fuente: (SEMARNAT)

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 5 de 91

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), se constató que el proyecto incide en la Unidad Ambiental Biofísica No. 119 (Ver Figura III.1). En la **Tabla III.1 y III.2** se muestran sus características y en la **Tabla III.3** se realiza la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de las UAB.

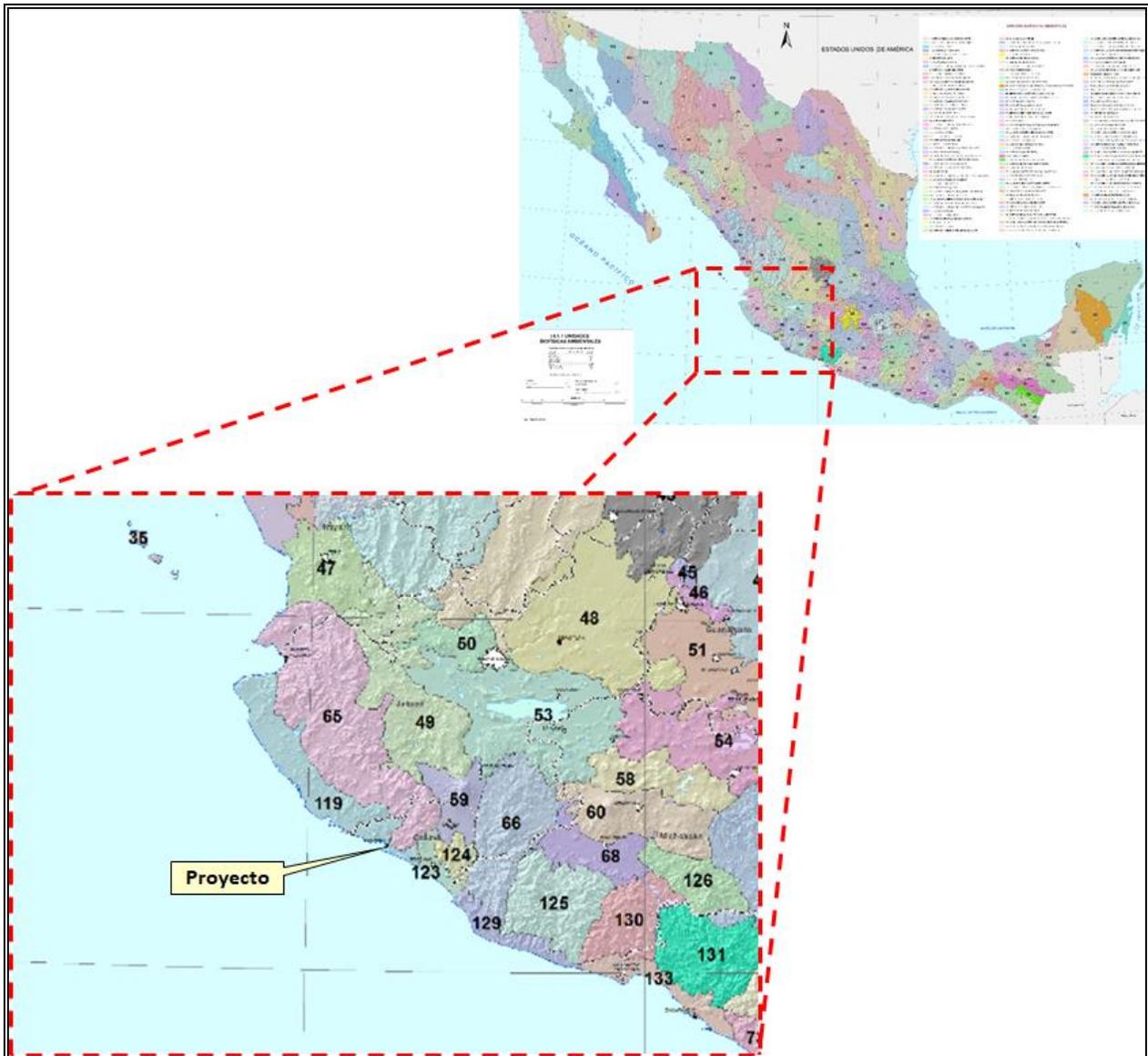


Figura III. 1 Localización del Proyecto dentro de la UAB 119.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 6 de 91

Tabla III. 1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 119.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
119	Preservación de Flora y Fauna Turismo	Forestal - Minera	Agricultura- Ganadería	CFE-SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 30, 31, 33, 36, 37, 42, 43, 44

Tabla III. 2 Características de la UAB No. 119.

	REGIÓN ECOLÓGICA: 8.33 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 119. Lomeríos de las Costa de Jalisco y Colima		
	Localización: Franja oeste de Jalisco		
	Superficie en Km²: 6 787.58 Km ²	Superficie en Km²: 6 787.58 Km ²	Superficie en Km²: 6 787.58 Km ²
	Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Inestable. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km ²): Baja. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial: Sin información. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 12.5. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera		
Escenario al 2033:	Inestable a Crítico		
Política Ambiental:	Protección, Aprovechamiento Sustentable y Restauración		
Prioridad de Atención:	Media		

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 7 de 91

Tabla III. 3 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 119.

Estrategias	Vinculación con el proyecto.
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El predio de la TAS no afectará ecosistemas naturales ya que se instalará en un predio impactado por las actividades pasado, en donde se ha removido la vegetación natural, sin embargo, para el caso de las tuberías desde al muelle a la TAS, se afectarán áreas con vegetación forestal, por lo que aunado a la presente MIA se elaborará y someterá a evaluación el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para obtener la autorización de CUS.
B) Aprovechamiento Sustentable. 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se aprovecharán recursos naturales.
C) Protección de los recursos naturales. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El predio de la TAS no afectará ecosistemas naturales ya que se instalará en un predio impactado por las actividades pasado, en donde se ha removido la vegetación natural, sin embargo, para el caso de las tuberías desde al muelle a la TAS, se afectarán áreas con vegetación forestal, por lo que aunado a la presente MIA se elaborará y someterá a evaluación el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para obtener la autorización de CUS.
D) Restauración. 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	De acuerdo a los resultados del ETJ se ejecutarán actividades de reforestación para la compensación de impactos generados por el CUS.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios. 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se pretende aprovechar recursos naturales no renovables ni se realizarán actividades mineras.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 8 de 91

Estrategias	Vinculación con el proyecto.
<p>diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.	
A) Infraestructura y equipamiento urbano y regional 30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	<p>El proyecto no incide con estos criterios, no se tiene contemplado promover el desarrollo de las zonas urbanas.</p>
B) Desarrollo social. 33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 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. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	<p>Las actividades a realizar para la construcción y operación de la Terminal de Almacenamiento, no tendrán incidencia con estas estrategias.</p>
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.	<p>El Proyecto respetará los derechos de la propiedad rural.</p>
B) Planeación del ordenamiento territorial. 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	<p>El Proyecto no se vincula con actividades de planeación de ordenamiento territorial; sin embargo, se apegará a lo establecido en la planeación del ordenamiento territorial que actualmente se tiene vigente.</p>

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 9 de 91

Como se indica en la **Tabla III.3**, dentro de la revisión del presente POEGT no existen lineamientos o criterios que impidan el desarrollo del presente proyecto, por lo que éste es congruente con las Políticas y Estrategias del POEGT.

III.1.2 Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Colima (PEOETC).

El Estado de Colima y la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) acordaron la elaboración del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima, El Proceso de Ordenamiento Ecológico, prevé cinco fases. La primera es la fase de formulación, durante la cual se establecen los mecanismos e instrumentos necesarios que darán inicio y seguimiento al proceso de Ordenamiento Ecológico: la celebración de un convenio de coordinación; la instalación de un órgano responsable de la conducción del proceso de Ordenamiento Ecológico, denominado Comité; la formulación de bases técnicas (estudio técnico) que sustentará la propuesta del programa de Ordenamiento Ecológico, y el diseño y construcción de la bitácora ambiental, entendida como la herramienta para el registro del Proceso de Ordenamiento Ecológico que inicia en esta fase, y que se ejecuta a lo largo de todo el proceso. La fase de expedición es el procedimiento legal que deberá seguir la autoridad competente para decretar el Programa de Ordenamiento Ecológico. La fase de ejecución incluye una serie de acciones (técnicas, administrativas y financieras) para su aplicación y seguimiento una vez que esto sea decretado. Durante la siguiente fase de evaluación se valoran el grado de cumplimiento de los acuerdos asumidos en el proceso y el grado de cumplimiento del Programa de Ordenamiento Ecológico. La fase de modificación permite ajustar o reorientar el Proceso de Ordenamiento Ecológico ([SEMARNAT, 2007](#)).

Objetivos

- Caracterizar y analizar los patrones de ocupación del territorio.
- Elaborar un diagnóstico temático de los diferentes elementos naturales, sociales y económicos que conforman la ocupación espacial del territorio y el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales del Estado.
- Contribuir a la construcción de índices e indicadores para evaluar los efectos de las actividades sectoriales del municipio, bajo los lineamientos de aptitud de uso del suelo.
- Elaborar un modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial para el Estado.

PROPUESTA

La propuesta de Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial consiste en definir, para cada unidad de gestión, las políticas, los lineamientos y criterios de regulación ecológica con base en los resultados de los procesos analíticos, a partir de criterios de regulación ecológica definidos en plan de desarrollo estatal, de discusión con actores sociales, de los talleres de planeación participativa y pronósticos del OET. De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente (LGEEPA), las cuatro políticas son: protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable para toda la región. El modelo de ordenamiento está integrado por una serie de unidades de gestión ambiental (UGAs).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 10 de 91

Unidades de gestión ambiental

Cada UGA esta normada por una política general que dictara la dirección de las actividades que se realicen dentro de la misma, un lineamiento, estrategias ambientales, acciones ecológicas, indicadores y una serie de criterios ambientales. El primer paso para la definición de las UGAs fue una regionalización con base en la geomorfología, el uso del suelo y vegetación actual, y las poligonales de las áreas naturales protegidas. Con base en una discusión interdisciplinaria y en mesas de discusión llevadas a cabo en un taller de planeación participativa, se revisó la congruencia y pertinencia para la definición de cada UGA. De esta manera, y con base en un proceso iterativo que involucro la revisión de los mapas topográficos, vegetación, aptitud y de características socioeconómicas se definieron de manera manual y puntual para cada una de las UGAs.

Políticas territoriales.

Se presentan a continuación las cuatro políticas ambientales previstas en la LGEEPA.

- ❖ **Protección.** Se refiere a la protección y uso restringido de áreas de flora y fauna que dadas sus características, biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación o la presencia en ellas de especies con algún status en la NOM-059-SEMARNAT-2001, hacen imprescindible su preservación. Por lo tanto requieren que su aprovechamiento sea prohibido, para evitar así su deterioro y asegurar la permanencia de los ecosistemas.
- ❖ **Conservación.** Consiste en el mantenimiento de los ecosistemas y de sus procesos biológicos, en aquellas áreas de importancia ecológica, donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos. Se propone esta política cuando al igual que en la política de protección un área tiene valores importantes de biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación, etc., pero que se encuentra actualmente bajo algún tipo de aprovechamiento. De esta forma se intenta reorientar la actividad productiva a fin de hacer más eficiente el aprovechamiento de los recursos naturales, pero de una manera sustentable, garantizando la continuidad de los ecosistemas y reduciendo o anulando la presión sobre estos.
- ❖ **Restauración.** Es una política transitoria, dirigida a zonas que por la presión de diversas actividades antropogénicas han sufrido una degradación en la estructura o función de los ecosistemas, y que no están sujetas a aprovechamientos de alta productividad, por lo que es necesaria la aplicación de medidas para recuperar su valor ecológico y de esta manera asignarles otra política, de conservación o de protección, la cual se plantea con restricciones moderadas o fuertes para el desarrollo de actividades productivas.
- ❖ **Aprovechamiento sustentable.** Política ambiental que promueve la permanencia del uso actual del suelo o permite su cambio en la totalidad de la unidad de gestión ambiental donde se aplica. En esta política siempre se trata de mantener por un periodo indefinido la función y las capacidades de carga de los ecosistemas que contiene la UGA. Orientada a espacios con elevada aptitud productiva actual o potencial ya sea para el desarrollo urbano, y los sectores agrícola, pecuario, comercial e industrial. El criterio fundamental de esta política consiste en llevar a cabo una reorientación de la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 11 de 91

naturales, que propicie la diversificación y sustentabilidad, más que un cambio en los usos actuales del suelo.

Debido a la heterogeneidad de algunas unidades se propusieron políticas mixtas: Conservación-Restauración, Aprovechamiento-Restauración y Aprovechamiento-Conservación.

Lineamientos

Los lineamientos se refieren a las metas a alcanzar para la unidad de gestión territorial.

Usos

- ❖ **Usos compatibles.** Los usos compatibles implican el desarrollo de actividades que por las características de la UGA, su aptitud, uso predominante, valor ambiental, pueden desarrollarse o ya se encuentran en desarrollo sin competir entre sí y sin que exista un dominio o perjuicio de una actividad sobre otra. De igual forma son usos o actividades actuales que pueden desarrollarse simultáneamente espacial y temporalmente con el uso predominante, pero que requiere una mayor regulación en virtud de las características y diagnóstico ambiental.
- ❖ **Usos condicionados.** Son aquellos que debido a su forma de explotación del territorio, no pueden desarrollarse conjuntamente con los usos compatibles sin estar sujetos a una serie de normas o condiciones para prevenir posibles conflictos o afectaciones entre sectores.
- ❖ **Usos incompatibles.** Son los usos del suelo que por sus características incompatibles con las actividades que se realizan o están permitidas en la UGA pueden ocasionar o danos irreversibles al ambiente, o no pueden desarrollarse sin establecer conflictos con las actividades permitidas en el área e impiden alcanzar las metas fijadas para la UGA.

Criterios

Se refieren a una serie de normas, reglas o recomendaciones para poder realizar las diferentes actividades o usos compatibles, y establecen las condiciones para ciertos usos que necesitan tener limitaciones para no generar conflictos ambientales. Para el mejor manejo de los criterios, estos se agruparon por actividad, es decir cada uso potencial en el estado tiene su grupo de criterios. En la memoria técnica del presente estudio se pueden observar los grupos y los criterios por uso potencial.

De acuerdo a la consulta del PEOETC, se constató que el predio donde se pretende construir la TAS se localiza dentro de la UGA 88-52, la cual establece que **se seguirá la política general, lineamientos, usos, criterios, estrategias y acciones de la UGA 52 del Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán,** mismos que se describen en la **Tabla III.5** (Apartado III.1.3).

III.1.3 Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán (PROETSLC).

El “Programa Regional de Ordenamiento Ecológico y Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán”, es el instrumento de política ambiental para el desarrollo sustentable del área que dicho programa abarca y cuyo objetivo está dirigido a evaluar y programar, desde la perspectiva ambiental, los usos

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 12 de 91

del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el desarrollo urbano, con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente, el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales, con el desarrollo urbano y rural, así como con las actividades económicas que se realicen, sirviendo de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo que se pretendan ejecutar, a partir del análisis del deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos, contenidos en el programa respectivo.

El “Programa Regional de Ordenamiento Ecológico y Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán”, comprende un área total de 968.45 km², de los cuales 610.28 km² son área terrestre y 358.17 km² son de porción oceánica. Dicha superficie se localiza en la vertiente occidental de las Sierras de la Costa de Jalisco y Colima; entre las coordenadas 18° 53’00” y 18° 08’00” de latitud Norte y 104° 00’00” y 104° 20’00” de longitud Oeste.

Quedan obligadas al cumplimiento del presente programa, las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal, para la programación y ejecución de obras, servicios y acciones, así como para el otorgamiento de autorizaciones, permisos, licencias y concesiones que de acuerdo con su competencia les corresponda otorgar dentro del área que comprende el presente programa. La obligatoriedad de la ejecución del presente programa se establece con base en lo dispuesto por los artículos 20 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 37 de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.

Las estrategias, usos de suelo, políticas, reglas y criterios contenidos en el presente programa y sobre las cuales habrán de basarse las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal, para dar cumplimiento a lo dispuesto por el artículo anterior se describen a continuación:

El Ordenamiento Ecológico incluye 13 usos del suelo para el territorio que de forma resumida se describen a continuación:

Agricultura. Se propone el desarrollo de esta actividad en áreas donde históricamente se ha practicado y que tienen potencial para las mismas, debiendo tomarse las medidas adecuadas para evitar la degradación de los suelos y las aguas, así como lograr una organización de la misma que posibilite introducir mejoras técnicas con vistas a lograr incrementos significativos de la producción y la productividad que permitan mejorar las condiciones de vida de las comunidades dedicadas a ella. Este uso se propone continuar en los valles fluvio-marinos e intermontanos donde se practica desde hace muchos años, si bien deben buscarse las mejores alternativas para su realización con vistas a alcanzar mejores rendimientos y evitar la degradación de los suelos y las aguas. Deberá controlarse el uso de las aguas negras y subterráneas en estas áreas.

Pecuario (agricultura y ganadería). Esta combinación de usos que se ha venido utilizando en extensas áreas del estado puede mantenerse, buscando una adecuada relación entre ambas actividades para lograr eficiencia en el uso del suelo y la protección contra la erosión y la degradación de los mismos. Se sugiere el uso de cultivos permanentes para las pendientes de las alturas y

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 13 de 91

montañas bajas (palmas, frutales, etc.) en combinación con cargas bajas de ganado mayor. Deberán conservarse y donde sea necesario, reforestarse las cimas y las cañadas para conservar las vías de escurrimiento y mantener un equilibrio ecológico a largo plazo.

Forestal. Para la mayoría de las áreas de montañas bajas y medias se propone este uso de forma extensiva, aunque localmente puede ser intensivo; muchas de estas áreas históricamente han sido usadas para la extracción de madera y otros productos de la selva baja, se propone organizar adecuadamente esta actividad que puede convertirse en un renglón importante para el desarrollo de la subcuenca. Deben establecerse todas las regulaciones necesarias y realizar estudios detallados que permitan establecer los potenciales forestales de cada área y las medidas para su utilización, además de incluir programas apropiados de reforestación y protección forestal. Este uso debe quedar bien planificado y regulado para evitar la tala clandestina y sobre explotación de la selva y de los bosques, lo que podría degradar el recurso, incrementar la erosión de los suelos, disminuir la recarga de agua de los acuíferos y las corrientes superficiales y la pérdida de la diversidad biológica de estos territorios.

Minero. El desarrollo de obra minera subterránea y/o a cielo abierto, el potencial minero en la zona montañosa es alto ya que se han encontrado vestigios de minerales de hierro, cobre, plomo, plata y oro. Es de mencionarse la presencia de arenas titaníferas en las cercanías del poblado de Cuyutlán. También los materiales dimensionables y gravas para construcción son posibles de explotar en los puntos que se marcan en las cartas 4/20 y 20 /20, escala 1: 50 000 que el Consejo de Recursos Minerales confeccionó, como parte de la cartografía básica del ordenamiento. En la ribera norte que circundan a los vasos II y IV de la Laguna de Cuyutlán se explotan por procesos evaporíticos la sal, que tradicionalmente ha hecho famoso al estado de Colima. No obstante, la tendencia de ésta potencialidad en función a la vocación de los paisajes es de nula a baja, existen zonas localizadas en donde sí es factible de explotar los minerales antes mencionados.

Turismo. Este uso potencial está más bien ligado al ecoturismo o turismo de bajo impacto o alternativo. Tanto la zona montañosa de la subcuenca como la Laguna misma presenta un extraordinario potencial en este sentido. Se recomienda ampliamente realizar estudios detallados para establecer una política estatal adecuada que permita el desarrollo de un turismo sustentable a mediano y largo plazos, apoyada e integrada al resto de las actividades propuestas para el estado e incorporando a las comunidades receptoras. Bien planificada esta actividad puede contribuir al desarrollo local y a fomentar el cuidado y conservación de la naturaleza y la riqueza cultural de la laguna de Cuyutlán.

Industria. Este potencial es uno de los menos desarrollados en la subcuenca solamente representado por una fábrica que produce harina de pescado, en las cercanías de la ranchería Costa Rica, Mpio. de Manzanillo. La zona portuaria de la Ciudad de Manzanillo alberga varias factorías, sin embargo, por quedar fuera de la subcuenca no fueron contabilizadas. Es importante el contemplar el desarrollo de este rubro en su vertiente de la agroindustria ya que se cuenta con el potencial adecuado para realizarla.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 14 de 91

Infraestructura. Tres son las zonas que se designaron con este potencial que son: El Canal de Tepalcates, El Terraplén Ferroviario y el Canal de Ventanas. Existen además las carreteras federales libre y autopista de cuota que son infraestructura carretera de vital importancia para esta región.

Asentamientos humanos. El criterio de clasificación de la población urbana y rural es el que ha señalado por varios años el censo de población, es decir poblaciones que rebasan los 2500 habitantes es considerada población urbana. Bajo este criterio la región presenta solamente poblaciones que se localizan en el Municipio de Manzanillo que son: El Colomo (8.5%), Manzanillo (70.7%), Salagua (5.2) y Tapeixtles (5.4), que representan el 89.8 por ciento de la población total de la región. Lo que significa que la mayor parte de la población que ejerce cierta presión hacia la laguna de Cuyutlán es urbana y además hacia los recursos naturales que se encuentran a su alrededor (Vasos I y II). En el caso de las zonas rurales, la presión hacia los recursos naturales es a través de la depredación, se requiere de ciertos servicios que en parte la misma naturaleza se los proporciona de manera que el deterioro en estas zonas se traduce en la erosión del suelo por la tala de bosques, uso de agroquímicos para elevar su productividad, cambios en el uso del suelo de forestal – agrícola – ganadero, consumo de leña, principalmente. Si bien no contaminan, si provocan a través de sus actividades productivas y de subsistencia un grave deterioro en el medio natural. Las zonas señaladas en el plano 20/20 son solamente 8 ya que el número de sus habitantes realmente impactan su entorno.

Acuacultura. Solamente una parte de la zona de los vasos lacustres de la Laguna de Cuyutlán (II) se considera apta para la acuacultura. En esta unidad se realiza la extracción de especies de escama, camarón y jaiba, encierro de especies nativas y turismo de bajo impacto. La reciente apertura del Canal de Tepalcates de comunicación con el mar y las condiciones que prevalecen en ésta, han mejorado notablemente los niveles de eutrofización de las aguas, sin embargo, es necesario que todas las actividades que se efectúen sean de baja intensidad y que estén sujetas a estrictas regulaciones de uso de los recursos naturales.

Pesca. Los Vasos I y II de la laguna de Cuyutlán resultaron aptos para desarrollar este potencial. Cabe mencionar que será necesario aplicar las posibilidades de diversificación de la pesca para establecer alternativas de empleo a los productores a fin de disminuir la presión sobre las especies y su hábitat. Esta acción deberá ir acompañada de la simplificación administrativa necesaria para el desarrollo de las opciones de diversificación en el corto plazo.

Flora y fauna. Entre los humedales más importantes, ecológicamente hablando encontramos a las lagunas costeras. Su cercanía al mar, las fluctuaciones estacionales del nivel de agua, la presencia de sedimentos lodosos y arenosos, llanuras de inundación, montañas y diferentes tipos de suelos han propiciado la presencia de diferentes ambientes y comunidades vegetales como el manglar, las marismas, vegetación de dunas costeras, vegetación acuática, en zonas donde la influencia de los aportes dulceacuícolas, son mayores que los provenientes del mar, y las selvas importantes comunidades vegetales circunscribiendo el área de estudio. Por otro lado, la diversidad florística trae consigo la diversidad faunística, rica en esta subcuenca, en su mayor parte aún virgen.

Espacio natural terrestre. Estas tienen importantes valores que ameritan el establecimiento de áreas naturales en el caso de que aún no existan y el fortalecimiento de las ya existentes. En particular, es importante proteger y conservar las barrancas donde se localizan gran número de especies vegetales

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 15 de 91

y animales de interés para la conservación, son fuente de escurrimiento superficial del agua y presentan valores estético – escénicos sobresalientes.

De acuerdo a la consulta del presente Programa de Ordenamiento, se constató que la infraestructura del proyecto, incide en las UGAs No. 47, 50 y 52 (**Ver Figura III.2**), de las cuales a continuación se describen sus características y en la **Tabla III.5** se indica la vinculación de las actividades del proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica establecidos para dichas UGAs.

Tabla III. 4 Características de las UGAs.

No. de UGA	Política
47	Restauración
50	Conservación
52	Agricultura

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

Figura III. 2 Localización del Proyecto dentro de las UGAs.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 16 de 91

Tabla III. 5 Vinculación del proyecto con los criterios de la UGA 47.

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el proyecto
DS2.- Se promoverá la realización de estudios para el desarrollo de alternativas productivas para el aprovechamiento sustentable.	Por tal motivo, INVEX realiza la presente Manifestación de Impacto Ambiental y mediante los resultados del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) se establecerán las medidas de prevención y mitigación de impactos para la instalación y operación del proyecto.
GA3.- No se permitirá la ganadería.	El presente proyecto no involucra actividades ganaderas.
AC1.- No se permitirá el desarrollo de la acuicultura.	El presente proyecto no involucra actividades de Acuicultura.
AH10.- En esta zona queda prohibido el establecimiento de nuevos asentamientos humanos y de reservas territoriales.	El proyecto no incide con estos criterios ya que no se pretende llevar a cabo ningún tipo de Asentamiento Humano.
AH11.- No se permitirá la instalación de tiraderos de basura.	
AH14.- Se permitirá la edificación de vivienda básica para cumplir con el cuidado de las parcelas o de los predios forestales. La vivienda deberá contar con infraestructura básica (agua y saneamiento) con base en sistemas independientes de las redes urbanas.	
INF5.- Se deberán considerar factores ambientales (e.g. erosión, destrucción de especies locales) durante la planeación y construcción de caminos de acceso.	Estos criterios han sido considerados en las Bases de Diseño del Proyecto.
INF7.- Para todo tipo de construcción de infraestructura tales como; caminos, vías de ferrocarril, ductos, líneas de transmisión de alta tensión, edificaciones, etc., previo a las etapas de preparación y construcción, se someterán al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental con base en lo establecido en la Legislación Ambiental Estatal y 10 Federal vigente, tratando de evitar en lo posible repercusiones que se puedan tener sobre la integridad ecológica del sistema lagunar, considerando de manera especial el comportamiento hidrodinámico, la estabilidad de sustratos, el transporte de sedimentos y la permanencia de las comunidades bióticas de manglar. En todo caso no se aceptaran diseños de este tipo de infraestructura que incluyan terraplenes o barreras que interrumpan los flujos de agua, y el libre tránsito seguro y continuo de	Por tal motivo, INVEX realiza la presente Manifestación de Impacto Ambiental y mediante los resultados del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) se establecerán las medidas de prevención y mitigación de impactos para la instalación y operación del proyecto.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 17 de 91

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el proyecto
fauna.	
INF10.- Como resultado de la creación del recinto portuario en el vaso II se creará un fondo ambiental que será constituido con la aportación de cada uno de los usuarios del puerto, que permitirá el pago de externalidades de los impactos ambientales que pudiera causar sobre el sistema lagunar así como la restauración de los ecosistemas de la Subcuenca.	Dentro de la gestión del proyecto, INVEX tomará en cuenta lo establecido en el presente criterio y cumplirá en tiempo y forma con los pagos de servicios ambientales.
INF11.- El fondo ambiental de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán, creado de acuerdo a la INF10 será utilizado para el pago de servicios ambientales en la subcuenca, así como en inversiones destinadas a la solución de problemas ambientales que puedan afectar las especies de fauna y flora, así como proyectos de restauración y conservación de la misma.	
FFR1.- La UGA deberá restaurarse con vegetación preferentemente nativa.	Las actividades de reforestación resultantes del ETJ a realizarse, se ajustarán a lo que establece el presente criterio.
FFR2.- Solo se permitirá la remoción de la vegetación nativa de la UGA, con la autorización de impacto ambiental correspondiente.	Por tal motivo, INVEX realiza la presente Manifestación de Impacto Ambiental y mediante los resultados del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) se establecerán las medidas de prevención y mitigación de impactos para la instalación y operación del proyecto
FFR4.- Se restaurará la vegetación riparia.	Esto estará considerado dentro de las actividades de reforestación a realizarse conforme a los resultados del ETJ.
FFR5.- Se realizarán estudios para definir las estrategias de restauración de la UGA.	
FFR6.- Se establecerán Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (criaderos, viveros).	El presente proyecto no incide con este criterio.
FFR7.- Se gestionarán los apoyos técnicos y financieros, tendientes a repoblar las áreas arboladas en las diversas localidades del área del ordenamiento ecológico territorial.	Durante la aplicación de medidas de compensación de impactos, se tomará en cuenta lo establecido en los presentes criterios.
FFR8.- Se iniciará un proceso de reintroducción de fauna nativa en aquellas áreas donde haya sido desplazada.	
FFR12.- Se establecerán programas de recuperación de suelos y lucha contra la erosión.	
FFR13.- Se establecerán programas de recuperación de la selva baja a través de los	Esto estará considerado dentro de las actividades de reforestación a realizarse

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 18 de 91

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el proyecto
estudios correspondientes de reforestación.	conforme a los resultados del ETJ.
FFC1.- Se propiciará la conservación de los recursos naturales, a través del uso sustentable de sus recursos, rescatando el conocimiento tradicional que tienen los habitantes locales, y adecuando y diversificando las actividades productivas.	<p>Mediante la elaboración del Estudio Técnico Justificativo, se evaluarán y analizarán los presentes criterios y en su caso, se dará cumplimiento a los mismos dentro del alcance y ámbito de aplicación en la zona donde incide el proyecto.</p>
FFC2.- Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría.	
FFC3.- Se llevará a cabo un diagnóstico completo que determine la factibilidad, magnitud y limitaciones de las especies de fauna silvestre, para desarrollar actividades de manejo en semicautiverio dentro de la zona de amortiguamiento.	
FFC4.- Se fomentará el pago de servicios ambientales para fijación de carbono.	
FFC5.- Se fomentará el pago de servicios ambientales para recarga de acuíferos.	
FFC6.- Se deberán fomentar y apoyar técnica y financieramente los esfuerzos comunitarios de conservación y rescate de fauna y flora silvestre.	
FFC7.- Se inducirá a la población, para que participe directamente en la conservación y administración de los recursos naturales, proporcionándoles la asesoría adecuada.	
FFC8.- Las unidades de producción forestal deberán contar con un programa de manejo autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente.	
FFC9.- Se debe dar preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes en vez de construir nuevas.	
FFC10.- Los propietarios y poseedores de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal están obligados a prevenir los incendios forestales mediante la realización de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.	
FFC11.- El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en	El proyecto no incide con estos criterios de regulación ya que no se pretende realizar ningún tipo de aprovechamiento forestal ni la producción de los mismos.
	El proyecto no incide con estos criterios de regulación ya que no se pretende realizar ningún

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 19 de 91

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el proyecto
la NOM-012-RECNAT-1996.	tipo de aprovechamiento forestal ni la producción de los mismos.
FFC13.- Se dará preferencia a la rehabilitación de caminos existentes, y en su caso se favorecerá el uso de materiales que permitan la infiltración al subsuelo.	
FFP1.- La colecta de ejemplares de flora y fauna silvestre, así como cualquier tipo de material para propagación con fines científicos, deberá contar con autorización expresa de la SEMARNAT.	
FFP4.- Se deben realizar estudios específicos que permitan la reproducción de especies sujetas a status y elaborar planes de manejo para su conservación.	
FFP5.- Se prohíbe practicar cualquier tipo de ganadería.	
FFP12.- Se buscarán los mecanismos para reemplazar las actividades productivas de la UGA con pago de servicios ambientales.	Esto será considerado conforme a los resultados del ETJ a realizarse.
FFP20.- Por ser sitio de desove de varias especies de tortugas se prohibirá el turismo típico de playa, en virtud a la peligrosidad del oleaje. El tipo de actividad turística recomendada es la de bajo impacto.	El proyecto no incide con los presentes criterios de regulación.
FOR1.- Se autorizarán explotaciones forestales con programas de manejo que garantice la conservación del suelo y de los ecosistemas.	
FOR2.- Los aprovechamientos forestales deberán garantizar la permanencia de corredores faunísticos.	
FOR3.- Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.	
FOR4.- En las áreas de tala los residuos vegetales deberán permanecer en el sitio.	
FOR5.- Se podrán llevar a cabo aprovechamientos forestales comerciales que demuestren el mantenimiento de la estructura y función del bosque.	
FOR6.- Los aprovechamientos forestales deberán estar acompañados de un programa de reforestación con especies nativas.	
FOR7.- Se prohíben las plantaciones comerciales monoespecíficas.	
FOR8.- Se promoverá el enriquecimiento de	El proyecto no incide con los presentes criterios de regulación.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 20 de 91

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el proyecto
<p>acahuales con especies maderables y no maderables con valor de uso y comercial.</p> <p>FOR9.- En las áreas de corta, la disposición de los residuos vegetales deberán seguir los lineamientos de la normativa forestal vigente.</p> <p>FOR10.- Se prohíbe la explotación y/o extracción de productos como resinas, gomas, fibras y ceras de especies bajo protección especial, de acuerdo a lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-1994.</p> <p>FOR12.- Se promoverá la creación y explotación de rodales mixtos.</p> <p>FOR13.- Las áreas de corta deberán contar con programas y sistemas de prevención y control de la erosión.</p> <p>FOR14.- En los aclareos se evitará el corte de raíz, se recomienda dejar los tocones en pie.</p> <p>FOR15.- Los aprovechamientos forestales deberán contar con viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.</p> <p>FOR17.- Se apoyarán estudios dasonómicos, inventarios forestales y capacitación a los ejidatarios y pequeños propietarios.</p>	
<p>ED2.- Se fomentará la sustitución gradual de la flora no nativa a través de programas de información sobre los daños generados por las especies exóticas.</p> <p>ED3.- Se establecerán los mecanismos adecuados para la divulgación de la información científica hacia la población local.</p> <p>ED4.- Se desarrollarán talleres de capacitación y educación ambiental para los habitantes sobre actividades ecoturísticas y su enfoque hacia la conservación de los recursos naturales.</p> <p>ED6.- Se fomentará la reflexión, el entendimiento y la organización de los habitantes locales a través de talleres de educación ambiental y capacitación, como un medio a través del cual la misma población promueva la producción de bienes de consumo y bienestar; evitando la degradación los recursos naturales.</p>	<p>INVEX cumplirá con estos criterios de regulación mediante el Programa de Gestión Social que se incluirá en el Estudio de Impacto Social.</p>
<p>ED7.- Se establecerán programas de capacitación de comunidades en los que se valore la importancia de la tierra y del agua,</p>	<p>INVEX cumplirá con estos criterios de regulación mediante el Programa de Gestión Social que se incluirá en el Estudio de Impacto Social.</p>

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 21 de 91

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el proyecto
<p>presentando alternativas de producción.</p> <p>ED8.- Para lograr el incremento de la productividad de las actividades agrícolas, se organizará, capacitará y se gestionará el apoyo técnico y financiero necesario que beneficie a los agricultores.</p> <p>ED9.- Se difundirá a través de diversos medios de comunicación, programas de cultura forestal, con la participación de las autoridades del Gobierno Federal, Estatal y Municipal e instituciones educativas y privadas.</p>	
<p>MI1.- Los predios sujetos a explotación minera deberán contar con una manifestación de impacto ambiental y cumplir con las medidas de mitigación y restauración del sitio.</p> <p>MI4.- Los recursos minerales no metálicos, se explotarán en forma racional, mediante la capacitación adecuada de los propietarios y empresarios.</p> <p>MI5.- Se deberá controlar la disposición de materiales residuales de la extracción generada en las minas, poniendo especial énfasis en la prevención de la contaminación de la laguna de Cuyutlán.</p>	<p>El proyecto no incide con estos criterios ya que no consiste en la realización de ningún tipo de actividad minera.</p>
<p>MI6.- Los proyectos mineros superficiales que se establezcan en la UGA estarán condicionados a un Manifiesto de Impacto Ambiental ya sea de carácter federal o estatal en el ámbito de sus competencias. El manifiesto deberá demostrar que las actividades mineras no afectan los patrones hidrodinámicos y de sedimentación del sistema lagunar, ni tendrán consecuencias sobre el abastecimiento de agua de las poblaciones vecinas a través de un estudio específico de balances hidrológicos que consideren períodos de retorno de 100 años.</p> <p>MA2.- Cualquier actividad y construcción de infraestructura que modifique los patrones naturales de las corrientes en el interior de la unidad ambiental tendrá que presentar un estudio de impacto ambiental que evalúe estas modificaciones y su viabilidad. En todo caso, los proyectos o actividades a desarrollar no limitarán el flujo o intercambio de agua y de organismos acuáticos entre la Laguna y el mar. Se preferirán</p>	<p>La infraestructura no modificará los patrones naturales de escurrimiento.</p>

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 22 de 91

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el proyecto
diseños que favorezcan estos intercambios y que prueben mejorar las condiciones hidrodinámicas del sistema lagunar.	
MA4.- Se deberán mantener y proteger las áreas de vegetación natural que permitan la recarga de acuíferos, el flujo de agua dulce a la laguna y a los sistemas de esteros.	La infraestructura del proyecto conservará los límites de la vegetación hidrófila (manglar) existente en la zona.

Tabla III. 6 Vinculación del proyecto con los criterios de la UGA 50.

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el proyecto
DS1.- Se propiciará la conservación de los recursos naturales, a través del uso sustentable de sus recursos, rescatando el conocimiento tradicional que tienen los habitantes locales, y adecuando y diversificando las actividades productivas.	Por tal motivo, INVEX realiza la presente Manifestación de Impacto Ambiental y mediante los resultados del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) se establecerán las medidas de prevención y mitigación de impactos para la instalación y operación del proyecto.
GA3.- No se permitirá la ganadería.	El presente proyecto no involucra actividades ganaderas.
AH11.- No se permitirá la instalación de tiraderos de basura.	El proyecto no incide con estos criterios ya que no se pretende llevar a cabo ningún tipo de Asentamiento Humano.
AH15.- Se deberán evitar las descargas de aguas residuales hacia la playa o el mar, mediante sistemas de captación independientes o conexiones a drenaje municipal.	
AH19.- Ninguna obra deberá afectar el efecto barrera natural de las dunas costeras consideradas fundamentales en la prevención de riesgos contra tsunamis.	
INF3.- Se permite la construcción de obras de infraestructura y servicios siempre y cuando se sometan al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental con base en lo establecido en la Legislación Ambiental Estatal y 10 Federal vigente en el ámbito de sus competencias.	Por tal motivo, INVEX realiza la presente Manifestación de Impacto Ambiental y mediante los resultados del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) se establecerán las medidas de prevención y mitigación de impactos para la instalación y operación del proyecto.
INF8.- Se permiten las obras de infraestructura, sin que esto afecte la estabilidad de las dunas costeras, la hidrodinámica de la laguna y las funciones de este ecosistema.	
INF9.- Las acciones de perturbación de la vegetación de dunas costeras y las playas afectadas por obras constructivas que se lleven	Por tal motivo, INVEX realiza la presente Manifestación de Impacto Ambiental y mediante los resultados del Estudio Técnico Justificativo

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 23 de 91

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el proyecto
<p>a cabo en la unidad deberán ser restauradas con vegetación nativa. Para no incrementar el transporte de sedimentos hacia la Laguna, los proyectos a desarrollar deben considerar la no afectación de la vegetación que estabiliza suelos susceptibles a la erosión o en su defecto, y previa evaluación de impacto ambiental, establecer programas para la recuperación de esta vegetación, además del establecimiento de cortinas rompevientos para minimizar el efecto erosivo. El diseño de la cortina rompevientos debe considerar la dirección dominante de los vientos y ser de tipo semipermeable para evitar turbulencias a barlovento.</p>	<p>(ETJ) se establecerán las medidas de prevención y mitigación de impactos para la instalación y operación del proyecto.</p>
<p>INF10.- Como resultado de la creación del recinto portuario en el vaso II se creará un fondo ambiental que será constituido con la aportación de cada uno de los usuarios del puerto, que permitirá el pago de externalidades de los impactos ambientales que pudiera causar sobre el sistema lagunar así como la restauración de los ecosistemas de la Subcuenca.</p>	<p>Dentro de la gestión del proyecto, INVEX tomará en cuenta lo establecido en el presente criterio y cumplirá en tiempo y forma con los pagos de servicios ambientales.</p>
<p>INF11.- El fondo ambiental de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán, creado de acuerdo a la INF10 será utilizado para el pago de servicios ambientales en la subcuenca, así como en inversiones destinadas a la solución de problemas ambientales que puedan afectar las especies de fauna y flora, así como proyectos de restauración y conservación de la misma.</p>	
<p>INF22.- No se permite el acceso de vehículos a las dunas, salvo en caso de limpieza de playas, inspección, vigilancia y emergencia.</p>	
<p>INF23.- La construcción de cualquier tipo de obra con materiales permanentes, debe llevarse a cabo al menos 5 metros tierra adentro, atrás de la cresta de la primera duna, no enfrente ni encima de ella.</p>	<p>La infraestructura que incidirá en la presente UGA cumplirá con las distancias mínimas a la playa con la finalidad de no causar afectación a la vegetación de dunas costeras.</p>
<p>INF24.- No se permite la construcción de muros paralelos a la costa para evitar la erosión de la playa.</p>	
<p>INF25.- Los caminos que sean paralelos a la costa deben construirse en el ecotono entre la duna posterior y el humedal, dejando pasos y</p>	<p>No se crearán caminos nuevos, ya que se aprovecharán los existentes.</p>

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 24 de 91

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el proyecto
accesos para la fauna.	
FFC2.- Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría.	Dentro de las actividades del proyecto no se realizará la extracción, captura y comercialización de especies nativas.
FFC6.- Se deberán fomentar y apoyar técnica y financieramente los esfuerzos comunitarios de conservación y rescate de fauna y flora silvestre.	
FFC9.- Se debe dar preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes en vez de construir nuevas.	
FFC17.- Se deberá conservar, en la zona de dunas, la vegetación nativa halófila con el fin de contrarrestar la erosión natural de las playas y preservar su biodiversidad.	
FFP1.- La colecta de ejemplares de flora y fauna silvestre, así como cualquier tipo de material para propagación con fines científicos, deberá contar con autorización expresa de la SEMARNAT.	
FFP7.- Se fomentará la creación de un área natural estatal o federal.	
FFP14.- Las actividades de colecta, anidación y protección de tortuga marina, estarán sujetas al programa de manejo autorizado para la UMA correspondiente.	
FFP15.- Se prohíben las modificaciones físicas y químicas de cualquier zona de dunas y playas, particularmente las zonas de anidación de tortugas.	
FFP16.- Para garantizar el arribo, desove y retorno de las tortugas marinas se prohíbe la iluminación directa al mar.	
FFP17.- Se prohíbe el tránsito vehicular sobre la playa durante el periodo de anidación de las tortugas, a excepción a lo previsto en el v	
FFP18.- Se promoverán lineamientos de navegación durante la época de anidación y desove de tortugas marinas.	
FFP19.- En playas tortugueras se prohíbe el tránsito e introducción de animales domésticos en la playa.	
FFP21.- No se permite el acceso de equinos a las dunas a fin de evitar el efecto de sus cascos	El proyecto no incide con estos criterios de regulación, ya que la infraestructura no afectará las playas de la zona ni mucho menos zonas de anidación de tortugas.
	En las actividades del proyecto no se emplearán equinos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 25 de 91

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el proyecto
sobre los sitios de anidación de la fauna, particularmente las zonas de anidación de tortugas.	
FFP22.- En todas las edificaciones, la iluminación externa en las vialidades, fachadas, pasillos y balcones, debe ser de baja altura y orientada siempre al piso, con pantallas protectoras que eviten difusión o reflejo de la iluminación en forma horizontal o hacia arriba, que sobrepase la altura del dosel de los árboles. Evitando que llegue a las playas, duna y manglar. Sobre todo en playas de anidación de tortugas marinas.	Este criterio será considerado en el diseño definitivo de la terminal.
ED4.- Se desarrollarán talleres de capacitación y educación ambiental para los habitantes sobre actividades ecoturísticas y su enfoque hacia la conservación de los recursos naturales.	INVEX cumplirá con estos criterios de regulación mediante el Programa de Gestión Social que se incluirá en el Estudio de Impacto Social.
ED5.- Se difundirá información del área y la importancia de la conservación en los sitios de afluencia del turismo convencional durante temporada de vacaciones. para evitar la incidencia de basura.	
ED11.- Se llevarán a cabo programas de capacitación turística para eficientar el servicio prestado, siendo necesario disponer del apoyo de las autoridades correspondientes del ámbito federal, estatal y municipal.	
TU1.- Se desarrollará el ecoturismo como una actividad económica alternativa para los residentes con base a estudios técnicos confiables.	El proyecto no incide con estos criterios ya que no se realizará ningún tipo de actividad relacionada con el Turismo.
TU2.- Se realizará un estudio de factibilidad para establecer actividades ecoturísticas en el área.	
TU3.- Se permitirán las actividades ecoturísticas siempre y cuando sea de manera organizada, planificada y aprobadas por las autoridades competentes, además de proveer informes periódicos a las mismas.	
TU6.- Las autoridades competentes podrán establecer limitaciones al número de visitantes, así como al tiempo de estancia de los mismos. Los sitios de campamento serán designados también por las mismas autoridades.	
TU7.- Se permitirán los recorridos	
	El proyecto no incide con estos criterios ya que

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 26 de 91

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el proyecto
interpretativos, observación de flora y fauna y paseos fotográficos, guiados y con la debida acreditación.	no se realizará ningún tipo de actividad relacionada con el Turismo.
TU8.- En las unidades de conservación o restauración con dunas costeras solo se permite una densidad de 30 palapas por hectárea para uso recreativo y de servicios.	
MA4.- Se deberán mantener y proteger las áreas de vegetación natural que permitan la recarga de acuíferos, el flujo de agua dulce a la laguna y a los sistemas de esteros.	La infraestructura del proyecto conservará los límites de la vegetación hidrófila (manglar) existente en la zona.

Tabla III. 7 Vinculación del proyecto con los criterios de la UGA 52.

Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación con el Proyecto
Desarrollo Sustentable (DS).	
DS1.- Se propiciará la conservación de los recursos naturales, a través del uso sustentable de sus recursos, rescatando el conocimiento tradicional que tienen los habitantes locales, y adecuando y diversificando las actividades productivas.	Mediante la elaboración del Estudio Técnico Justificativo, se evaluarán y analizarán los presentes criterios y en su caso, se dará cumplimiento a los mismos dentro del alcance y ámbito de aplicación en la zona donde incide el proyecto.
DS2.- Se promoverá la realización de estudios para el desarrollo de alternativas productivas para el aprovechamiento sustentable.	
DS3.- Únicamente se podrán llevar a cabo actividades de bajo impacto ambiental, relacionadas con el desarrollo de actividades rurales.	
DS4.- Todo proyecto de explotación de recursos debe sustentarse en estudios que garanticen la sustentabilidad productiva a largo plazo, lo cual incluye la fertilidad del suelo, condiciones climáticas adecuadas y disponibilidad de agua.	
Criterios Administrativos (AD)	
AD1.- Las unidades con uso urbano e industrial que colinden con alguna área con vocación de protección, restauración o conservación deberán contar con zonas de amortiguamiento entre ambas.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no consiste en la creación de nuevos asentamientos humanos.
AD2.- Se regularizaran las nuevas áreas de asentamientos humanos a través de las	

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 27 de 91

Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación con el Proyecto
instancias correspondientes.	
Agricultura (AG)	
AG1.- Se promoverá la realización de estudios para el desarrollo de alternativas agroecológicas productivas.	<p>El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se pretende realizar ningún tipo de actividad agrícola, sino la construcción de una Terminal de Almacenamiento y Suministro de Petrolíferos.</p>
AG2.- Se promoverá el uso sustentable de las áreas de cultivo, a través de prácticas agroecológicas que permitan un aprovechamiento permanente y más eficiente de los recursos naturales.	
AG3.- Se fomentará la agricultura orgánica, asociación y rotación de cultivos, cultivos de cobertura, desarrollo de sistemas agroforestales, aplicación de métodos de control biológico y fertilización orgánica.	
AG4.- El uso y aplicación de insecticidas y herbicidas se realizará de acuerdo a la normatividad de la CICOPALFEST (Comisión Intersecretarial para el Control, Producción y Uso de Pesticidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas), o la instancia correspondiente.	
AG5.- Se deberán promover programas de certificación ambiental y de calidad agrícola a través de asesoría técnica para vincular las cadenas productivas de alto valor agregado.	
AG6.- Se fomentará la creación de una reserva agrícola.	
AG7.- Las áreas agrícolas se considerarán espacios de recursos estratégicos que no podrán ser sustituidos por los desarrollos urbanos.	<p>El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se pretende realizar ningún tipo de actividad agrícola, sino la construcción de una Terminal de Almacenamiento y Suministro de Petrolíferos.</p>
AG8.- Se promoverá una diversificación de cultivos acorde con las condiciones del sitio.	
AG9.- Se fomentará la creación y el mantenimiento de cercas vivas.	
AG10.- Se fomentará el mantenimiento o la creación de franjas de vegetación nativa de hasta 20 m alrededor de las superficies que sirvan como refugio para la fauna.	
AG11.- En las cercas vivas se deberá promover la diversificación de especies nativas.	
AG12.- Se promoverá el tratamiento de las aguas de riego para evitar salinización y contaminación.	
AG13.- En la utilización de pesticidas se evitará	

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 28 de 91

Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación con el Proyecto
la afectación de la fauna.	
AG14.- Se fomentarán aquellas prácticas agroecológicas que prevengan la erosión del suelo.	
AG15.- Se hará un diagnóstico técnico para la reconversión de las áreas agrícolas de monocultivos, seleccionando los sitios para la producción de hortalizas, floricultura y rotación de cultivos.	
AG16.- Se desarrollarán programas sobre conservación de suelos y agua para mejorar la capacidad productiva, tomando en cuenta los cultivos actuales y llevar a cabo la diversificación de los mismos.	
AG17.- Se fomentará el uso múltiple del suelo en traspatio (hortalizas biodinámicas, manejo de aves de corral, árboles frutales, cunicultura, porcicultura, apicultura, acuacultura), para favorecer el auto abasto mediante la disponibilidad de productos para mejorar la dieta familiar y asegurar mayores ingresos de los excedentes comercializables a través del trabajo familiar y de género.	
AG18.- No se permitirá el almacenamiento, uso alimentario y siembra de semillas y material vegetal transgénico para fines agrícolas, hortícolas, y pecuarios, a menos de que exista un estudio técnico y científico que demuestre que el material no afecta a los ecosistemas naturales, la salud humana y la del ganado.	
AG19.- No se permitirá la expansión de la superficie agrícola a costa del aprovechamiento forestal, el desmonte de la vegetación nativa, el cinchamiento o muerte de la vegetación forestal por cualquier vía o procedimiento.	
AG20.- Se promoverá la instrumentación de proyectos productivos alternativos a la ganadería extensiva y la agricultura existentes, como criaderos de fauna silvestre, viveros de plantas nativas, etc.	
AG21.- Se gestionará ante organismos estatales y federales encargados de apoyar al campo, para que proporcionen la asistencia técnica adecuada, créditos suficientes y apoyo a la comercialización de los productos del campo.	
El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se pretende realizar ningún tipo de actividad agrícola, sino la construcción de una Terminal de Almacenamiento y Suministro de Petrolíferos.	

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 29 de 91

Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación con el Proyecto
AG22.- Se creará y mantendrá actualizado un padrón de agricultores.	
AG23.- Los agricultores inscritos en el padrón del sector que sigan los criterios ecológicos en las prácticas de cultivo, tendrá prioridad para acceder a los incentivos agrícolas.	
AG24.- Se promoverá que las áreas de cultivo estén separadas de cuerpos de agua y zonas de protección o conservación por una zona de amortiguamiento de 20 m de ancho.	
AG25.- Las aguas con alto contenido de sales no deberán usarse para el riego de aquellos suelos con bajo poder de infiltración o con drenaje deficiente.	
AG26.- Se analizará la calidad del agua para riego de forma periódica ya sea a intervalos dados o bien durante el periodo potencial de riego.	
AG27.- Las áreas de aprovechamiento contiguas a áreas protegidas deberán establecer medidas para evitar la contaminación por desechos.	
AG28.- En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se recomienda establecer un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje en el siguiente ciclo.	
AG29.- Se gestionará la capacitación, asistencia técnica y financiera adecuada, de tal forma que permita aumentar la producción de los cultivos, recurriendo ante los organismos relacionados con el campo para solicitarles mayor participación en el fomento a la producción agrícola.	
AG30.- Se intensificarán acciones que permitan a los ejidatarios promover y fortalecer sus organizaciones productivas, así como concertar acciones con pequeños propietarios e inversionistas privados, tendientes a integrar sociedades en las que compartan, por igual, riesgos y beneficios en la producción agrícola, por lo que será fundamental que se actúe con apego a la legislación agraria vigente.	

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 30 de 91

Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación con el Proyecto
AG32.- Se propiciará la organización social para hacer más productivo al ejido, a través de la creación de sociedades de productores, sociedades cooperativas o grupos solidarios de producción, que se responsabilicen de la gestión de los recursos necesarios que permitan el incremento de la rentabilidad de los cultivos.	
AG33.- Se fomentará ante los agricultores el uso de postes provenientes de plantaciones forestales o cercos vivos para evitar el corte de madera en las áreas de vegetación nativa.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se pretende realizar ningún tipo de actividad agrícola, sino la construcción de una Terminal de Almacenamiento y Suministro de Petrolíferos.
Ganadería (GA)	
GA1.- Se fomentarán los programas de reconversión de la ganadería a ganadería estabulada o a uso agrícola o agroforestal y se desarrollará e impulsará un programa de ganadería estabulada que incluya la alimentación, sanidad, mercado y asesoría técnica permanente.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se pretende realizar ningún tipo de actividad ganadera, sino la construcción de una Terminal de Almacenamiento y Suministro de Petrolíferos.
GA2.- Se promoverá la utilización del estiércol en compostas como fertilizantes orgánicos para las actividades agrícolas.	
Asentamientos Humanos (AH)	
AH2.- Los asentamientos humanos mayores a 1 500 habitantes deberán contar con infraestructura para el acopio y/o manejo de desechos sólidos, aunado a programas de reciclamiento de residuos.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se pretende realizar ningún tipo de asentamientos humanos, sino la construcción de una Terminal de Almacenamiento y Suministro de Petrolíferos, sin embargo, el diseño de la terminal cumplirá con los lineamientos para los drenajes pluvial y sanitario, con el manejo integral de residuos y con la correcta disposición de las aguas aceitosas y residuales que serán generadas en la etapa de operación del proyecto.
AH3.- En los asentamientos menores de 1 500 habitantes se formularán y aplicarán programas de reciclamiento de residuos.	
AH4.- El drenaje pluvial deberá estar separado del drenaje sanitario, cumpliendo las especificaciones de diseño establecidas para este tipo de sistemas.	
AH5.- Todas las poblaciones deberán contar con plantas de tratamiento de aguas residuales, cumpliendo la NOM-001 -SEMARNAT-1996	
AH6.- Los asentamientos humanos deberán contar con lineamientos para la construcción de obra e infraestructura relacionados con la prevención de desastres naturales, industriales y agropecuarios.	

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 31 de 91

Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación con el Proyecto
AH7.- La disposición final de los desechos sólidos se efectuará de acuerdo con la NOM.-083-SEMARNAT-2003.	
AH8.- Los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.	
AH10.- En esta zona queda prohibido el establecimiento de nuevos asentamientos humanos y de reservas territoriales.	
AH13.- Para el establecimiento de rellenos sanitarios se deberá contar con un estudio específico que establezca criterios ecológicos para la selección del sitio, la construcción y la etapa de abandono del mismo, así como las medidas de mitigación de impactos al ambiente, evitando la contaminación del manto freático y la alteración de la flora y fauna del lugar, de conformidad como lo establece la NOM-083-SEMARNAT-2003.	
AH15.- Se deberán evitar las descargas de aguas residuales hacia la playa o el mar, mediante sistemas de captación independientes o conexiones a drenaje municipal.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se pretende realizar ningún tipo de asentamientos humanos, sino la construcción de una Terminal de Almacenamiento y Suministro de Petrolíferos, sin embargo, el diseño de la terminal cumplirá con los lineamientos para los drenajes pluvial y sanitario, con el manejo integral de residuos y con la correcta disposición de las aguas aceitosas y residuales que serán generadas en la etapa de operación del proyecto.
AH20.- En los asentamientos menores de 1500 hab., se formularán y aplicarán programas de reciclamiento de residuos.	
AH22.- Se establecerán los programas y se tomarán acciones concertadas e integrales para la prevención y la intervención en caso de peligros hidrometeoricos y la restauración de las áreas afectadas.	
Infraestructura (INF)	
INF1.- No se permitirá la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos en la laguna y en cualquier tipo de cuerpo de agua natural.	La TAS contará con drenajes separados y la disipación de aguas residuales será conforme conforma a la normatividad ambiental vigente para evitar la contaminación de la Laguna de Cuyutlán.
INF2.- Las construcciones de asentamientos y de infraestructura tendrán que seguir las normas antisísmicas estatales.	Esto estará considerado en las bases de diseño de la TAS.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 32 de 91

Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación con el Proyecto
INF3.- Se permite la construcción de obras de infraestructura y servicios siempre y cuando se sometan al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental con base en lo establecido en la Legislación Ambiental Estatal y Federal vigente en el ámbito de sus competencias.	Por tal motivo, se presenta a la ASEA para su evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), acompañado del Estudio de Riesgo Ambiental (ERA).
INF4.- Se deberá mejorar la cobertura de infraestructura de agua potable, drenaje y tratamiento de aguas residuales.	La TAS contará con drenajes separados y la disipación de aguas residuales será conforma a la normatividad ambiental vigente para evitar la contaminación de la Laguna de Cuyutlán.
INF7.- Para todo tipo de construcción de infraestructura tales como; caminos, vías de ferrocarril, ductos, líneas de transmisión de alta tensión, edificaciones, etc., previo a las etapas de preparación y construcción, se someterán al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental con base en lo establecido en la Legislación Ambiental Estatal y10 Federal vigente, tratando de evitar en lo posible repercusiones que se puedan tener sobre la integridad ecológica del sistema lagunar, considerando de manera especial el comportamiento hidrodinámico, la estabilidad de sustratos, el transporte de sedimentos y la permanencia de las comunidades bióticas de manglar. En todo caso no se aceptaran diseños de este tipo de infraestructura que incluyan terraplenes o barreras que interrumpen los flujos de agua, y el libre tránsito seguro y continuo de fauna.	Por tal motivo, se presenta a la ASEA para su evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), acompañado del Estudio de Riesgo Ambiental (ERA). Así mismo, INVEX previo inicio de construcción del proyecto, realizará el estudio Hidrológico para evaluar los comportamientos de los flujos hidrodinámicos y en su caso establecer las medidas preventivas correspondientes.
Educación Ambiental (ED)	
ED4.- Se desarrollarán talleres de capacitación y educación ambiental para los habitantes sobre actividades ecoturísticas y su enfoque hacia la conservación de los recursos naturales.	Este criterio estará considerado para el personal que labore en todas las etapas del proyecto, en base a los procedimientos establecidos por la empresa en materia ambiental.

Como se indica en las **Tablas III.5, III.6 y III.7**, dentro de la revisión del presente POE no existen lineamientos o criterios que impidan el desarrollo del presente proyecto, por lo que éste es congruente con las Políticas y Estrategias del POE.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 33 de 91

III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas.

De acuerdo a la consulta de información realizada en las diferentes fuentes bibliográficas digitales e impresas, se constató que el predio donde se pretende desarrollar el proyecto no incide con ninguna Área Natural Protegida (ANP) de carácter Federal, Estatal o Municipal. [Fuente: \(CONANP, 2016\)](#)

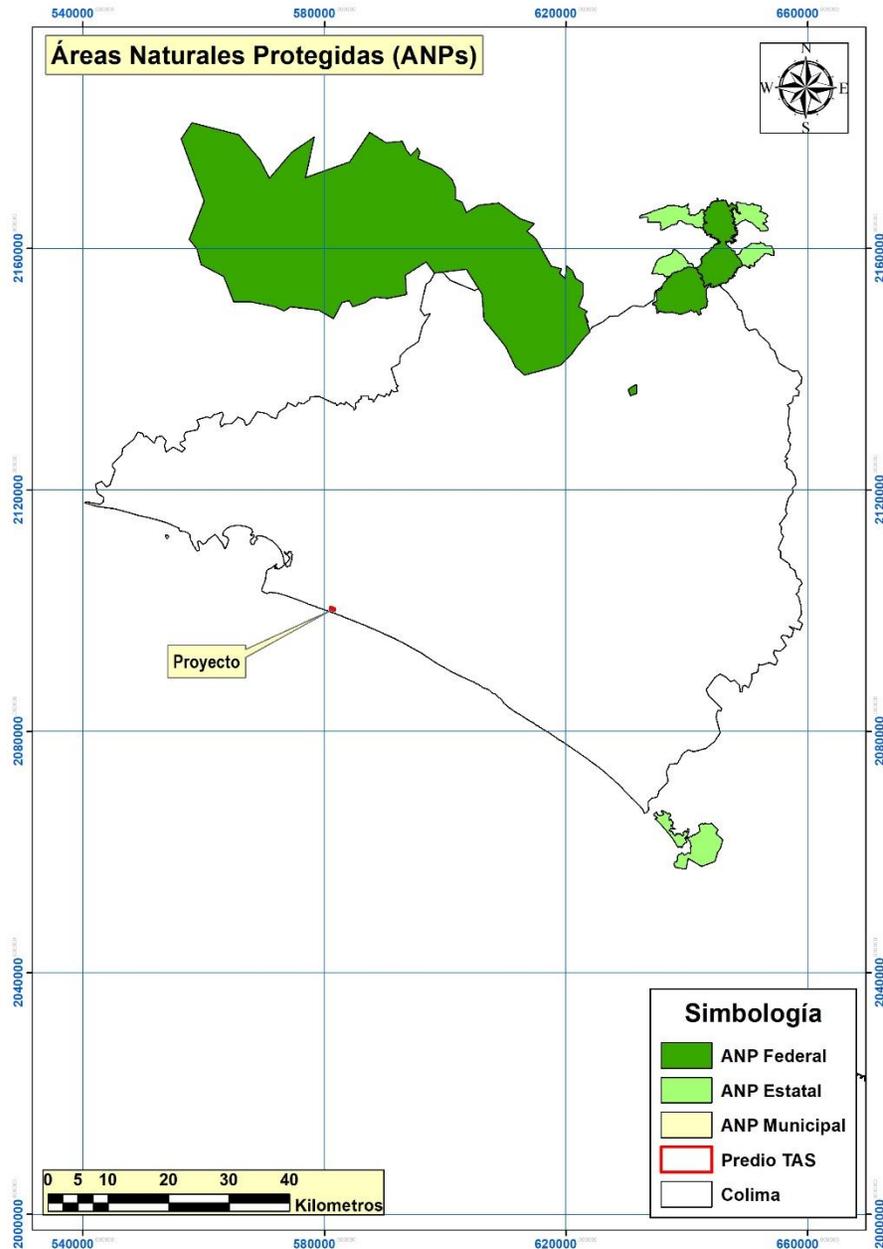


Figura III. 3 Áreas Naturales Protegidas (ANPs).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 34 de 91

III.2.2 Áreas Prioritarias de Conservación.

A) Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).

El proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), tiene como objetivo principal, la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa, donde además, se tenga una oportunidad real de conservación. El proyecto de RTP, fue creado debido a la acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas, por lo que se requiere con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad. Fuente: (CONABIO, REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO, s.f.)

De acuerdo a la **Figura III.4**, el presente proyecto no incide con ninguna RTP.

B) Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en el mes de Mayo de 1998, inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenible. Este programa forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional del conocimiento y conservación de la biodiversidad en México.

Dentro de dicho programa, se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Además se identificaron 29 áreas que son importantes biológicamente, pero que carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

Fuente: (CONABIO, REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS)

De acuerdo a la **Figura III.5**, el presente proyecto incide con la RHP 25 Ríos Purificación y Armería, la cual tiene una extensión de 15 052 km² y se localiza entre los estados de Jalisco y Colima.

De acuerdo a las características de la RHP en mención, se constató que los principales problemas que afectan el área prioritaria son la deforestación, explotación de acuíferos, contaminación de los cuerpos de agua por las descargas de agua residual, la pesca no controlada y la explotación forestal, de los cuales, ninguna de esas actividades se pretende realizar en la construcción y operación de la TAS Manzanillo, ya que el predio seleccionado ya se encuentra impactado y ha sufrido cambios en su uso (de Forestal a Agrícola), el predio se localiza a no menos de 400 m de distancia del Océano Pacífico y existe una barrera natural de vegetación que impedirá que en su momento, los impactos emigren hacia el océano, lo cual es benéfico para el proyecto ya que no generará impactos que contribuyan a las problemáticas que actualmente representa la Región.

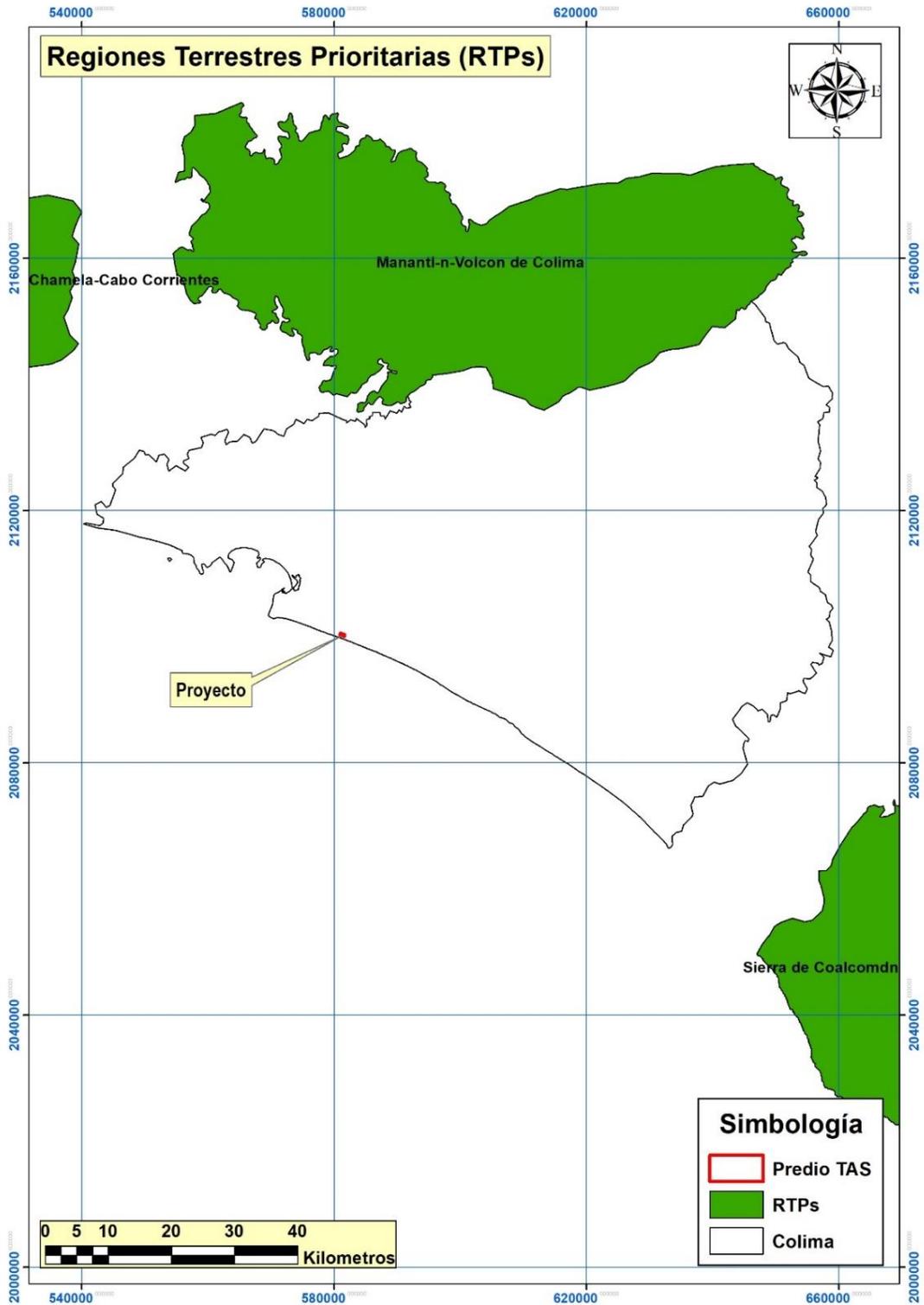


Figura III. 4 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).



Figura III. 5 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 37 de 91

A continuación, se indican las características de la RHP.

25. RÍOS PURIFICACIÓN Y ARMERÍA

Estado(s): Jalisco y Colima **Extensión:** 15 052 km²

Polígono: Latitud 20°27'10" - 18°49'06" N
 Longitud 104°58'37" - 103°34'48" W

Recursos hídricos principales

Lénticos: Presas San Agustín y del Mojo, Laguna de Cuyutlán

Lóticos: Ríos Purificación, Cihuatlán, Armería-Ayuquila, Coahuayana, Ameca, Manantlán y San Pedro, arroyos

Limnología básica: El río Ayuquila-Armería, con una superficie de 9 803 km², es uno de los 15 ríos más importantes de los 100 existentes en la vertiente del Pacífico y se encuentra entre los 43 ríos más importantes a nivel nacional. Presenta una longitud total desde la cabecera de la cuenca hasta su desembocadura en el mar de 240 km, con un volumen total anual de escurrimiento de 2 076 Mm³. El río Coahuayana presenta una longitud de 203 km y un volumen total anual de 2281 Mm³.

Geología/Edafología: sierras de Manantlán y Perote, lomeríos, planicies aluviales y pequeñas planicies costeras; rocas ígneas y metamórficas.

Suelos poco desarrollados Regosol, Feozem, Litosol y Cambisol.

La cuenca Armería-Ayuquila está comprendida entre tres importantes unidades fisiográficas, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Madre Occidental.

Dentro de la cuenca se localiza uno de los volcanes más activos del país, el Volcán del Fuego, así como las dos elevaciones más altas de los estados de Jalisco y Colima (el Nevado de Colima con 4 260 msnm y el Volcán del Fuego con 3 820 msnm).

En términos geológicos presenta gran variabilidad de material de origen volcánico, así como de origen sedimentario, en este último destaca el macizo montañoso de Cerro Grande, una zona cárstica, con escurrimiento subterráneo y una gran cantidad de cavernas inexploradas, incluyendo la cueva con el tiro vertical más profundo de Jalisco y en quinto lugar a nivel continental.

Características varias: clima semiseco muy cálido, cálido subhúmedo, semicálido subhúmedo y templado subhúmedo, todos con lluvias en verano. Temperatura media anual de 14-28°C. Precipitación total anual de 700-2000 mm con evaporación del 80-90% de la precipitación total.

Principales poblados: Manzanillo, Barra de Navidad, Cihuatlán, Bahía de Tenacatita, Tecomán, Comala, El Grullo, Camichín, Tecolotlán, Unión de Tula, Autlán, Venustiano Carranza, Colima.

Actividad económica principal: turismo, ganadería, zona portuaria industrial, pesca, agricultura y silvicultura

Indicadores de calidad de agua: ND

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 38 de 91

Biodiversidad: tipos de vegetación: selva baja caducifolia, matorral xerófito, bosques de pino-encino, de oyamel, de encino, de pino y mesófilo de montaña, selva mediana subcaducifolia y vegetación riparia. Esta región presenta un complejo mosaico de vegetación de gran riqueza florística y diversidad faunística producto de factores topográficos, edáficos y ambientales, entre otras causas, de las dinámicas de los macizos montañosos de la Sierra de Manantlán y del Nevado de Colima. Dentro de las plantas destacan por su frecuencia las especies de *Arbutus xalapensis*, *Abies religiosa* var. *emarginata*, *Alnus acuminata*, *A. jorullensis*, *Astianthus viminalis*, *Brosimum alicastrum*, *Bumelia cartilaginea*, *Bursera* spp, *Cedrela odorata*, *Ceiba pentandra*, *Clethra mexicana*, *C. hartwegii*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cornus disciflora*, *Crataeva tapia*, *Cupressus benthamii* var. *lindleyi*, *Dendropanax arboreus*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Ficus* spp, *Fraxinus uhdei*, *Guarea glabra*, jabilla *Hura polyandra*, *Ilex brandegeana*, *Inga eriocarpa*, *Ipomoea bracteata*, *Jacartia mexicana*, *Lysioma acapulcensis*, *L. microphyllum*, *Magnolia iltisiana*, *Ostrya virginiana*, *Pinus durangensis*, *P. herrerae*, *P. leiophylla*, *P. maximinoi*, *P. michoacana*, *Populus guzmanantlensis*, *Pseudosmodingium perniciosum*, *Quercus candicans*, *Q. castanea*, *Q. conspersa*, *Q. crassipes*, *Q. elliptica*, *Q. glaucencens*, *Q. laurina*, *Q. magnoliifolia*, *Q. obtusata*, *Q. resinosa*, *Q. uroxis*, *Salix bonplandiana*, *S. humboldtiana*, *Tabebuia palmeri*, *Ternstroemia dentisepala*, *T. lineata*, *Tilia mexicana*. Fauna característica: de moluscos *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Calyptrea spirata* (zona rocosa expuesta), *Calliostoma aequisculptum* (zona litoral rocosa), *Chiton articulatus* (zonas expuestas), *Cinclidotyphis myrae* (zona litoral), *Collisella discors* (litoral), *Crassinella skoglundae*, *Cyathodonta lucasana*, *Donax (Chion) punctatostratus*, *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Euclathurella carissima* (en rocas), *Fissurella (Cremides) gemmata* (zona rocosa), *Lucina (Callucina) lampra*, *Lucina lingualis*, *Nassarina (Zanassarina) atella*, *Pilsbryspira amathea* (zona rocosa de marea), *P. garciacubasi* (fondos rocosos de litoral), *Pseudochama inermis* (zona litoral), *Pterotyphis fayae* (zona litoral), *P. fimbriatus* (playas con oleaje), *Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica*, *Tripsyche (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso); de anfibios y reptiles la boa *Boa constrictor*, las víboras de cascabel *Crotalus basiliscus* y *C. lannomi*, la iguana negra *Ctenosaura pectinata*, la iguana verde *Iguana iguana*, el casquito *Kinosternon integrum*, el camaleón *Phrynosoma asio*; de aves el azor *Accipiter gentilis*, *Amaurospiza concolor*, el perico guayabero *Amazona finschi*, el águila real *Aquila chrysaetos*, el búho cornado oscuro *Asio stygius*, el guajolote silvestre *Meleagris gallopavo*, la pachacua prío *Nyctiphrynus mcleodii*, la cojolita *Penelope purpurascens*, el zorzal pinto *Ridgwayia pinnicola*, el búho serrano *Strix occidentalis*, *Thalurania ridgwayi*, *Vireo atricapillus* y *V. nelsoni*, *V. brevipennis*; entre los mamíferos el armadillo *Dasypus novemcinctus*, el leoncillo *Herpailurus yagouaroundi*, el ocelote *Leopardus pardalis*, el tigrillo *L. wiedii*, la nutria *Lontra longicaudis*, el gato montés *Lynx rufus*, el tejón *Nasua narica*, el venado *Odocoileus virginianus*, el jaguar *Panthera onca*, el puma *Puma concolor* y la ardilla *Sciurus coliaei*. Endemismo de plantas como el agave *Agave colimana*, el madroño *Arbutus occidentalis*, el llorasangre *Croton wilburii*, *Hymenocallis azteciana*, *Podilanthus diazlananus*, *Tradescantia orchidophylla*, el maíz perenne conocido localmente como milpilla o chapule *Zea diploperennis*; de peces *Ameca splendens*, *Ilyodon* spp, *Lile gracilis*, *Poecilia chica*, *Poeciliopsis baenschii*, *P. turneri* y *Sicydium multipunctatum*; de aves como *Atlapetes pileatus*, *A. virenticeps*, *Atthis heloisa*, *Campylorhynchus gularis*, *Catharus occidentalis*, el vencejo *Cypseloides storeri*, la perdiz de los volcanes *Dendrortyx macroura* (endémica del Eje Neovolcánico), *Ergaticus ruber*, *Euptilotis neoxenus*, *Icterus graduacauda*, *Lepidocolaptes leucogaster*, *Meleanotis*

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 39 de 91

caerulescens, *Ortalis poliocephala*, *Piculus auricularis*, *Pipilo ocai*, *Piranga erythrocephala*, *Progne sinaloae*, el zorzal pinto *Ridgwayia pinicola*, *Thalurania ridgwayi*, *Thryothorus felix*, *Turdus rufopalliatus*, *Vireo brevipennis*, *V. hypochryseus*; de mamíferos como la tuza *Cratogeomys gymnurus*, el tlacuachín *Marmosa canescens*, la musaraña *Megasores gigas*, el murciélago narigudo *Musonycteris harrisoni*, la tuza *Pappogeomys gymnurus ruselli*, el zorrillo pigmeo *Spilogale pygmaea*. Especies amenazadas: de plantas como maple *Acer skutchii*, *Astronium graveolens*, *Guaicum coultieri*, *Mammillaria beneckeii*, álamo *Populus guzmanantlensis*, *Sideroxylon capiri*, *S. cartilagineum*, *Stenocereus queretaroensis*, cucharo *Symplocos sousae*, tilia *Tilia mexicana*, milpilla *Zea diploperennis* y las orquídeas *Brassavola cucullata* y *Epidendrum parkinsonianum* por alteración y contaminación del hábitat; del pez *Ameca splendens*, de reptiles como la boa *Boa constrictor*, la serpiente *Clelia clelia*, la iguana verde *Iguana iguana*; de aves *Asio stygius*, *Euptilotis neoxenus*, *Thalurania ridgwayi*, *Vireo atricapillus*, *V. brevipennis*, de mamíferos el leoncillo *Herpailurus yagouaroundi*, el ocelote *Leopardus pardalis*, el tigrillo *L. wiedii*, la nutria *Lutra longicaudis*, *Lynx rufus*, el jaguar *Panthera onca* y el puma *Puma concolor*.

Aspectos económicos: pesca marina de huachinango, tortuga, bagre, camarón, tiburón y pargo; especies de agua dulce como truchas, ranas y los crustáceos *Cambarellus (Cambarellus) montezumae*, *Macrobrachium acanthochirus*, *M. americanum*, *M. occidentale* y *M. tenellum*; turismo; termoeléctrica; agricultura (caña de azúcar, jitomate, cítricos, mango, sandía, melón, sorgo, maíz, frijol, café, coco y plátano); ganadería extensiva de bovinos; aprovechamiento forestal.

Problemática:

- Modificación del entorno: fuerte deforestación y explotación de acuíferos en la parte media y baja de la cuenca y menor en la parte alta correspondiente a la Reserva de Manantlán; crecimiento demográfico; conflictos por tenencia de la tierra con respecto al uso de suelo urbano, ganadero y agrícola.
- Contaminación: por sedimentos en suspensión y descargas de drenaje a los cuerpos de agua.
- Uso de recursos: especies introducidas de tilapia; uso inadecuado de redes de pesca; cacería furtiva y cultivo de estupefacientes; explotación forestal comercial no controlada. La cuenca Ayuquila-Armería abastece de agua a la zona urbana de la ciudad de Colima y Villa de Álvarez.

Conservación: se debe conservar la cuenca alta por ser zona de recarga de acuíferos (recibe alta precipitación), recuperar zonas erosionadas de las partes media y baja de la cuenca. Es necesario prevenir y combatir los incendios forestales. Se necesita instrumentar un programa de desarrollo comunitario que promueva la realización de planes de desarrollo integral en cada comunidad. Elaborar un programa de investigación y desarrollo de la reserva. Faltan inventarios de la biota acuática en Manantlán. Comprende a la Reserva de la Biosfera de Sierra de Manantlán, el Parque Nacional Nevado de Colima, la Reserva Forestal de Quila, la Reserva de Fauna El Jabalí y el Programa de producción de cocodrilos cerca de la desembocadura del río en Boca de Pascuales.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 40 de 91

C) Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS).

La determinación de las Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS), tiene como propósito crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves, en la que cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye las características bióticas y abióticas, un listado avifaunístico que comprende las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

El listado completo de AICAS abarca un total 230 áreas, que incluyen más de 26 000 registros de 1 038 especies de aves (96.3 % del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2 % de las especies listadas como amenazadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies indicadas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

Fuente: (CONABIO, RMPs, s.f.)

Cabe mencionar, que el presente proyecto no incide con ninguna Área Importante para la Conservación de las Aves (AICA) identificada por la CONABIO (**Ver Figura III.6**).

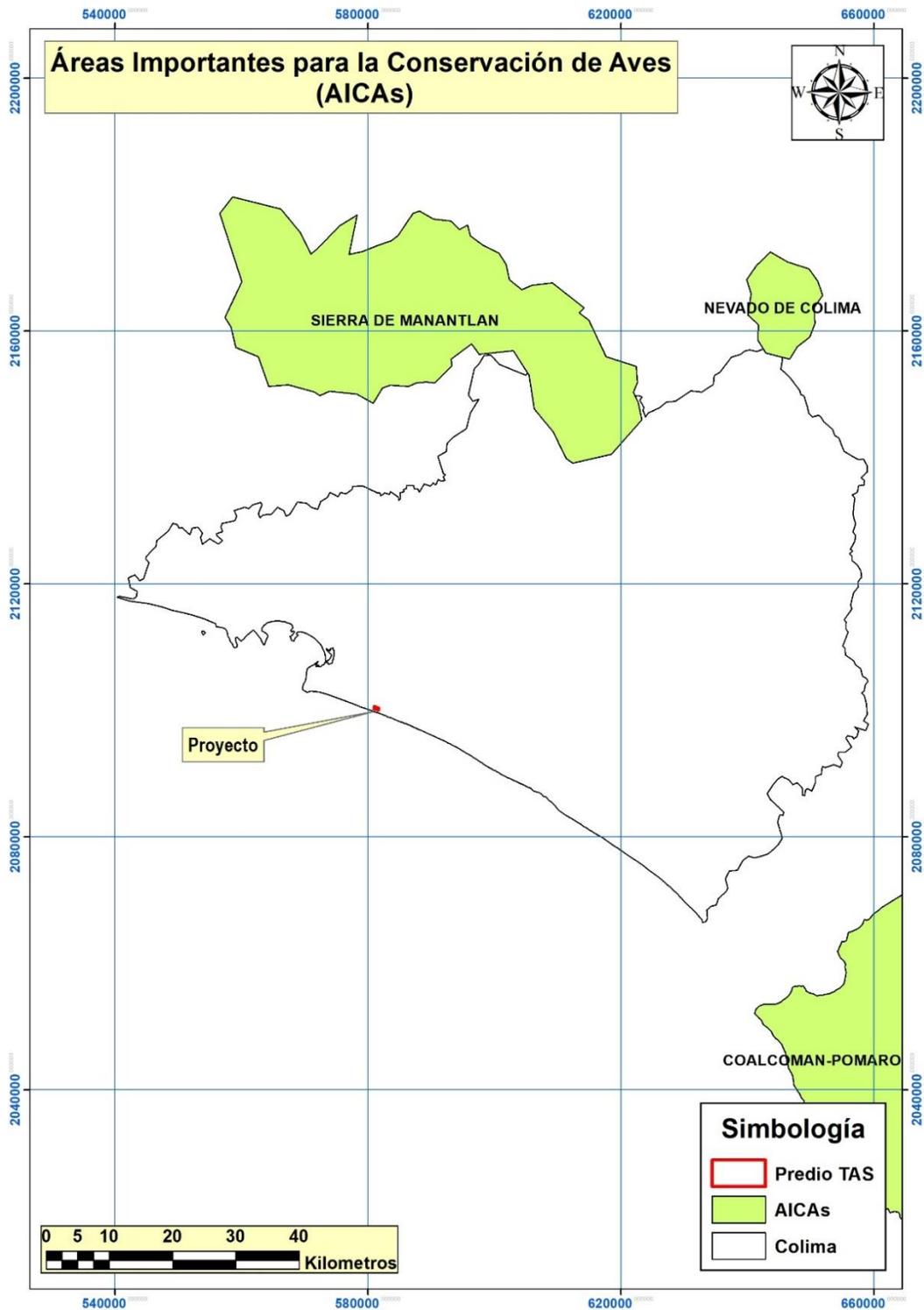


Figura III. 6 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAs).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 42 de 91

D) Regiones Marinas Prioritarias (RMPs).

Se llevó al cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.). La clasificación resultó en diferentes grupos definidos por el patrón de uso de los recursos, el conocimiento sobre biodiversidad y las amenazas que enfrentan, considerando la información generada durante el taller. Es indispensable señalar que esta clasificación se hizo tomando como base la evaluación que realizaron los participantes al taller, utilizando los criterios de evaluación para cada una de las áreas.

La clasificación de las áreas prioritarias, la descripción de sus características físicas, biológicas y sociales, así como las problemáticas y sugerencias identificadas, no pretenden ser una revisión exhaustiva y terminante. Por el contrario, por un lado, reflejan el conocimiento, la experiencia y el sentir de un vasto número de científicos, trabajadores gubernamentales, cooperativas, asociaciones civiles, etc., y por otro, intenta resaltar las definiciones, los problemas, el conocimiento y las propuestas más actuales y frecuentes en la materia. Asimismo, representan un marco de referencia y una herramienta que espera ser útil para tomadores de decisiones, científicos, usuarios y público en general.

Fuente: (CONABIO, RMPs, s.f.)

Cabe mencionar, que el presente proyecto incide con la RMP No. 28 Cuyutlán - Chupaderos (**Ver Figura III.7**), la cual tiene una extensión de 6 090 km² y se localiza en su totalidad en el estado de Colima.

De acuerdo a las características de la RMP en mención, se constató que los principales problemas que afectan el área prioritaria son la modificación del entorno por la afectación a las áreas de manglar y el dragado de cuerpos de agua para fines industriales, la contaminación de los cuerpos de agua por las descargas de agua residual, la pesca no controlada y la introducción de especies, de los cuales, ninguna de esas actividades se pretende realizar en la construcción y operación de la TAS Manzanillo, ya que el predio seleccionado se encuentra alejado de las áreas de manglar y cumple con las distancias mínimas establecidas por la CONABIO (100 m de distancia), además de que las características del predio presentan impactos en la vegetación natural y este se encuentra plano en su totalidad, por lo que las actividades de nivelación del terreno serán mínimas evitando el movimiento de tierra a gran escala y por ende la generación de emisiones y residuos que puedan emigrar hacia los cuerpos de agua.

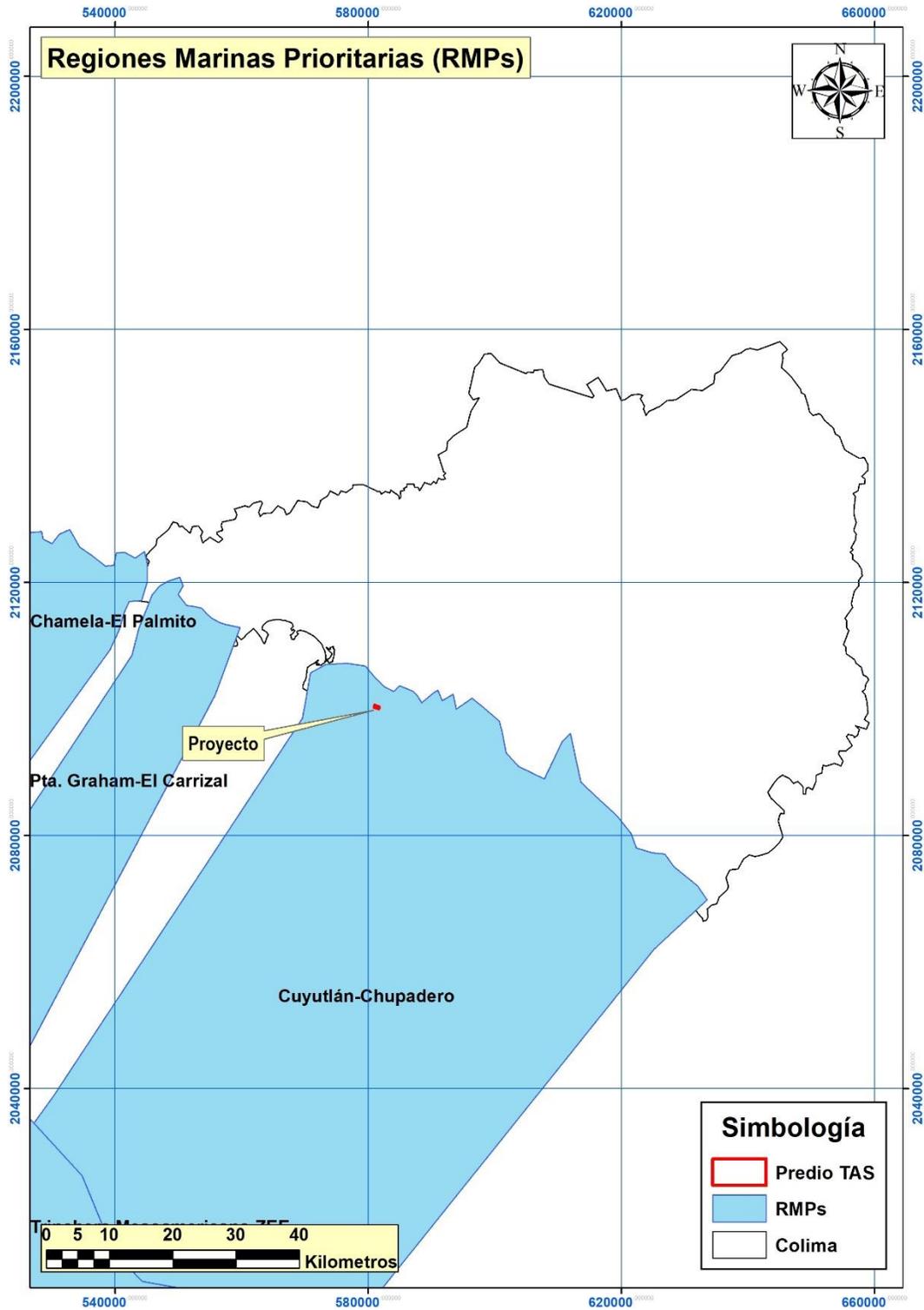


Figura III. 7 Regiones Marinas Prioritarias (RMPs).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 44 de 91

A continuación, se indican las características de la RMP.

28. Cuyutlán – Chupadero.

Estado(s): Colima **Extensión:** 6 090 km²

Polígono: Latitud. 19°3' a 18°5'24"
 Longitud. 104°44'24 a 103°44'24"

Clima: cálido subhúmedo y cálido semiárido. Alta evaporación. Temperatura media anual mayor de 26° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: Placa de Norteamérica, fosa de subducción; rocas ígneas y metamórficas; plataforma amplia y estrecha.

Descripción: Estuarios, acantilados, playa, humedales, cultivos de coco, mango y plátano.

Oceanografía: Predomina la corriente de California. Oleaje medio y alto. Aporte de agua dulce por ríos y lagunas. Ocurren marea roja y "El Niño", así como concentración de nutrientes, transporte de Ekman.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, tulares, manglares, vegetación costera, selva baja caducifolia y subcaducifolia. Endemismo de peces (*Lile gracilis*, *Cynoscion nannus*). Erizos (*Toxopneustes roseus*) indican la calidad del ambiente.

Aspectos económicos: Pesca media tipo cooperativa y artesanal, con explotación de huachinango, mojarra y lisa. Turismo de alto impacto. Hay actividad industrial y recursos minerales.

Problemática:

- Modificación del entorno: tala de manglar, relleno de áreas, dragado, obras de ingeniería, construcción en humedales. Desforestación y escurrimiento de agroquímicos. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras y turísticas.
- Contaminación: por aguas residuales, fertilizantes.
- Uso de recursos: presión sobre langostinos.
- Especies introducidas: de tilapia.
- Regulación: Obras de infraestructura costera mal diseñadas.

Conservación: se propone al Potrero Grande (enorme extensión de tulares y ecosistemas no perturbados) y Chupadero (bosque de manglar poco alterado) para áreas protegidas. Laguna de Cuyutlán muy explotada por la industria.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 45 de 91

III.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOMs)

Las normas oficiales mexicanas contienen los estándares mínimos o máximos que deben observarse en el desarrollo de actividades productivas. Se rigen por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y son en consecuencia, de aplicación nacional y obligatoria. A continuación se enlistan aquellas que son aplicables y de que deben ser observadas en determinadas acciones y situaciones del presente proyecto.

Tabla III. 8 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

Norma	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	En las diferentes etapas del proyecto no se generarán aguas residuales que se descarguen a cuerpos de agua o a la red de alcantarillado municipal, por lo que no se realizará ningún tipo de tratamiento.
NOM-002-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	El agua residual generada en los baños portátiles será recolectada y dispuesta por el prestador de servicios encargado de los sanitarios.
NOM-003-SEMARNAT-1997 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.	En la etapa de operación se contará con un sistema de pre tratamiento de aguas aceitosas previa descarga a fosas sépticas.
NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	Durante la construcción del proyecto, se tomarán en cuenta las especificaciones establecidas en la presente norma para la protección de los humedales existentes en la zona Norte del proyecto.
NOM-041-SEMARNAT-2006 Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Mediante un riguroso programa de mantenimiento, los motores de combustión interna se mantendrán en óptimas condiciones, por lo que las emisiones de gases cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
NOM-045-SEMARNAT-2006 Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	
NOM-052-SEMARNAT-2005 Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Para la identificación y almacenamiento de los Residuos Peligrosos generados, se tomará en cuenta las características de identificación y clasificación establecida en la presente norma.
NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial	Los procedimientos para el manejo de residuos que se llevarán a cabo en el proyecto, contemplan medidas preventivas adecuadas, establecidas por las NOMs, incluida la incompatibilidad de residuos

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 46 de 91

Norma	Vinculación con el proyecto
Mexicana NOM-052- SEMARNAT-2005.	de la presente norma.
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.	Esta norma fue considerada para la identificación y evaluación de flora y fauna silvestre en el área de influencia del proyecto, para determinar las especies con algún estatus de riesgo o protección especial.
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.	Mediante un riguroso programa de mantenimiento, los motores de combustión interna se mantendrán en óptimas condiciones, por lo que las emisiones de gases cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Los niveles de ruido generados por el movimiento de maquinaria y actividades de construcción, cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
NOM-117-SEMARNAT-2006 Que establece las especificaciones de protección ambiental durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono, de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto, que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.	Durante la construcción de los sistemas de tuberías para la conducción de petrolíferos desde el muelle hasta el predio de la TAS Manzanillo, se tomarán en consideración las medidas de protección ambiental establecidas en la presente norma.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2012 Que establece Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	En caso de ocasionarse derrames que afecten el suelo natural, se procederá a realizar la caracterización y remediación del sitio con apego a lo establecido en la presente norma.
NOM-011-STPS-2001 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se promoverá y capacitará al personal para que utilice su equipo de protección personal (que incluirá tapones auditivos), cuando estos estén expuestos a altos niveles de ruido, además de que el funcionamiento de la maquinaria se realizará en horarios fijos, en cumplimiento con este precepto.
NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	

Tanto a nivel nacional como internacional existen normas y estándares específicos a los que habrá de apegarse cuando se pretenda realizar alguna obra correspondiente con los mismos. A continuación, se hace mención de los relacionados al presente proyecto, respecto de las bases de diseño de ingeniería y construcción de la TAS Manzanillo.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 47 de 91

American Petroleum Institute

API API-421	Design and operation of oil-water separators
API-600	Cast Steel Valves
API-610	Centrifugal Pumps for Petroleum, Petrochemical and Natural Gas Industries.
API-650	Welded Tanks for oil storage
API-653	Tank Inspection. Repair, alteration, and construction
API-682	Pumps – Shaft Sealing Systems for Centrifugal and Rotary Pumps.
API-2000	Venting Atmospheric and Low Pressure Storage tanks.
API-2610	Design, Construction, Operation, Maintenance and Inspection of Terminal & Tank Facilities.

National Fire Protection Association NFPA

NFPA 10	Portable Fire Extinguishers
NFPA 11	Standard for Low, Medium and High Expansion Foam
NFPA 13	Installation of Sprinkler Systems
NFPA 15	Standard for water spray fixed systems for Fire Protection
NFPA 20	Installation for Stationary Pumps for Fire
NFPA 22	Standard for Water Tanks for private Fire Protection.
NFPA 30	Flammable and Combustible Liquids Code
NFPA 70	National electrical code", 2008 ed.
NFPA 72	National Fire Alarm and Signal Code
NFPA 704	Normativo para la identificación de los peligros de Materiales para respuestas de Emergencias.
NFPA 2001	Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems

Normas Internacionales de referencia

ASTM	American Society For Testing and Materials
API	American Petroleum Institute
ASCE	American Society of Civil Engineers
AISC	American Institute of Steel Construction
AWS	American Welding Society

ASEA

Es importante indicar que la principal norma bajo la cual se consideró el diseño de la Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo, fue la NOM-006-ASEA-2017, que establece las Especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de Almacenamiento de Petrolíferos, excepto para Gas Licuado de Petróleo, y aplica en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para todo Regulado responsable del

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 48 de 91
Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.			

Diseño, Construcción, Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento de instalaciones terrestres destinadas al Almacenamiento, Recepción y Entrega de Petrolíferos, Aditivos y Biocombustibles, excepto para Gas Licuado de Petróleo.

Por lo que a continuación se incluye una tabla respecto al cumplimiento de la ingeniería básica de la TAS Manzanillo específicamente en los numerales **5. Ubicación del predio, 6. Distribución de las Instalaciones de Almacenamiento, Recepción y Entrega, 7. Distanciamiento y 8. Diseño**, indicando para tal fin, si INVEX consideró o no en el diseño de la TAS los requisitos establecidos en la norma, y en base a ello emitir las recomendaciones al respecto en el Capítulo III del Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) que acompaña la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).

Tabla III. 9 Vinculación del proyecto de la TAS con la NOM-006-ASEA-2017.

Numeral	Requisito	Cumplimiento ¹			
		Si	No	N/A	
5	La ubicación del predio consideró lo siguiente:				
	a. El desarrollo presente y planificado de zonas urbanas o industriales.	Si	No	N/A	Se tomó como principal referencia la ubicación del predio lejos de la zona urbana de Manzanillo, y compatible con los usos de suelo de los Ordenamientos Ecológicos.
	b. Compatibilidad con uso de suelo.	Si	No	N/A	
	c. La proximidad a las áreas pobladas.	Si	No	N/A	
	d. La proximidad a las vías públicas.	Si	No	N/A	
	e. Mecánica de suelos.	Si	No	N/A	INVEX elaborará un estudio de Mecánica de Suelos como parte de la gestión de la presente manifestación de impacto ambiental.
	f. La topografía del sitio, incluyendo la elevación y pendiente.	Si	No	N/A	Están considerados en las bases de diseño de la TAS.
	g. Los vientos dominantes.	Si	No	N/A	
	h. Las condiciones de vientos dominantes.	Si	No	N/A	Están considerados dentro de las bases de diseño.
	i. El acceso de equipo de ayuda y evacuación a las instalaciones en caso de emergencia.	Si	No	N/A	
	j. El riesgo potencial de instalaciones adyacentes.	Si	No	N/A	En base a eso, se diseñaron los sistemas para atención de emergencias.
	k. Proximidad con líneas de alta tensión.	Si	No	N/A	Las distancias cumplen con lo establecido en la NOM y en base a los resultados del ERA se instaurarán las medidas de prevención.
	l. Las Normas y reglamentos locales.	Si	No	N/A	Están considerados dentro de las bases de diseño.
	m. La disponibilidad de agua (servicios y contra incendio).	Si	No	N/A	Se diseñó un sistema contra incendio autónomo, para lo cual contará con su propia fuente de abastecimiento de agua.
	n. La disponibilidad de equipo, instalaciones para atender emergencias y servicios públicos requeridos en caso de presentarse un incidente.	Si	No	N/A	
	o. Análisis de Riesgos que incluyan la simulación de eventos y sus consecuencias.	Si	No	N/A	Para tal fin, se elabora el Estudio de Riesgo que acompaña a la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
p. La sismicidad del predio estudiado en base al Reglamento de Construcción local o con el manual de obras civiles de la Comisión Federal de Electricidad.	Si	No	N/A	Están considerados dentro de las bases de diseño.	

¹ En las casillas Si, No, N/A se resalta en negritas y color azul la opción que responde al requisito de la Norma.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 49 de 91
Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.			

Numeral	Requisito	Cumplimiento ¹			
		Si	No	N/A	
7.1	Las distancias de los tanques de almacenamiento cumplen con lo establecido en la NOM-006-ASEA-2017??	Si	No	N/A	De acuerdo a lo establecido en los planos del proyecto y la MTD.
8.2	Los sistema de Recepción y Entrega por Buquetanque en una terminal marítima, se cuenta con al menos:				Estas consideraciones se encuentran descritas en la MTD del proyecto y en los planos del mismo.
	a. Muelle.	Si	No	N/A	
	b. Sistema de barreras de protección ambiental.	Si	No	N/A	
	c. Brazos de conexión de Recepción y Entrega.	Si	No	N/A	
	d. Tuberías, válvulas y accesorios.	Si	No	N/A	
	e. Protección con sistemas contra incendio de la terminal marítima y Buque-tanque.	Si	No	N/A	
	f. Instalaciones de Recepción para decantados y mezclas (aceitosas).	Si	No	N/A	
	g. Almacenamiento temporal y manejo de residuos peligrosos.	Si	No	N/A	
	h. La provisión de equipo de salvavidas fijo.	Si	No	N/A	
	i. Sistema de drenaje del muelle incluyendo separación de agua y eliminación.	Si	No	N/A	
	Para cada línea flexible de Petrolíferos, para detener el flujo en caso de ruptura, se deben proveer válvulas de aislamiento o de corte en la base del equipo de transferencia de Recepción y Entrega o cerca de la aproximación al muelle.	Si	No	N/A	Estará incluido en la ingeniería del muelle.
	Las terminales marítimas que operen con monoboyas, el Diseño debe considerar: <ul style="list-style-type: none"> - Diseño y arreglo de mangueras de monoboya; - Equipo de amarre y calabotes, y - Mantenimiento y operaciones. 	Si	No	N/A	El recibo de los petrolíferos no será mediante monoboyas.
	En la descarga de Buquetanques, estos cuentan con sistema de inertización y/o Recuperación de Vapores para la descarga segura de combustibles Clase I??	Si	No	N/A	Estará incluido en la ingeniería del muelle.
	En el área de descarga/recepción de combustibles, se cuenta con: <ul style="list-style-type: none"> - Sistema de Recepción y medición, y - Sistema de descarga. 	Si	No	N/A	Se cuenta con patines de medición para transferencia de custodia.
	En el área de carga/entrega de combustibles, se cuenta con: <ul style="list-style-type: none"> - Equipo de bombeo, y - Medición y sistema de carga. 	Si	No	N/A	Está considerado en los DTIs y se especifica en la MTD.
	En los sistemas de manejo de combustible para aeronaves, los sistemas de filtración son tipo coalescedores??	Si	No	N/A	Estará indicado en la MTD.
8.2.1.1	En las áreas de recepción de petrolíferos por ductos, se cuenta con lo siguiente:				La recepción de combustibles no será por ductos.
	a. Sistemas para medición de: flujo, temperatura, presión y densidad, con la funcionalidad de ser bidireccionales.	Si	No	N/A	
	b. Trampa para Envío y Recibo de Diablos (TERD).	Si	No	N/A	

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 50 de 91
Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.			

Numeral	Requisito	Cumplimiento ¹			
8.2.1.2	Los sistemas de recepción de petrolíferos por medio de autotanques, cumplen con lo siguiente:				
	a. Como mínimo: brazo de descarga, válvulas de cierre rápido, sistema de tubería con filtro tipo "Y", bomba auxiliar, tanque eliminador de aire, válvulas, conexiones, tuberías y/o mangueras, bomba principal de almacenamiento, válvula controladora de flujo, dispositivo para la eliminación de aire, medidor de flujo.	Si	No	N/A	La recepción de combustibles no será por Autotanques.
8.2.1.3	a. Los sistemas de recepción de petrolíferos por medio de carrotanques, cumplen con lo siguiente:				
	b. Unidad de control local, pinza de conexión a tierra física, filtro, bomba principal, filtro tipo "Y", bomba auxiliar, tanque eliminador de aire, válvula check o de retención, medidor de flujo, válvula electrohidráulica VOS, sensor de temperatura, válvula de bloqueo a tanque con indicador de posición (abierto-cerrada) y válvula de bloqueo de Carro-tanque.	Si	No	N/A	La recepción de los petrolíferos no será por medio de Carrotanques.
8.2.1.4	Los sistemas de recepción de petrolíferos por medio de buquetanques, cumplen con lo siguiente:				
	a. Contar con válvulas, conexiones, tuberías, brazos de carga y mangueras, las cuales deben diseñarse bajo la normatividad vigente y ser compatibles con el Petrolífero a manejar.	Si	No	N/A	La recepción de combustibles será por Buquetanques, y dentro de la MTD del presente proyecto se tienen considerados todos los requisitos que establece la presente norma.
	b. Los brazos y las mangueras de descarga deben diseñarse de conformidad con la especificación de Diseño y Construcción para Áreas de Cargado Marino de la Oil Companies International Marine Forum (OCIMF) o cualquier otra equivalente.	Si	No	N/A	
c. Disponer de un paquete que consiste de medición de flujo dinámico para transferencia de custodia mediante computadores de flujo, el paquete de medición estará compuesto de los siguientes componentes principales: estaciones de medición y gabinete de computador de flujo.	Si	No	N/A		
8.2.2.1	Los equipos de bombeo en los sistemas de entrega de petrolíferos, cumplen con lo siguiente:				
	a. Sistema de paro por emergencia.	Si	No	N/A	Está especificado en la MTD y los DTIs del proyecto.
	b. Indicador de presión en la tubería de descarga.	Si	No	N/A	
	c. Sistemas de protección por alta presión.	Si	No	N/A	
	d. Válvulas de aislamiento y válvulas de retención (aguas arriba y aguas debajo de la bomba).	Si	No	N/A	
e. Clasificación eléctrica de la casa de bombas.	Si	No	N/A	Se incluye la clasificación en planos del proyecto.	
8.2.2.2	Los sistemas de envío/entrega de petrolíferos a ductos, cumplen con lo siguiente:				
	a. Tener la capacidad de comunicarse en forma bidireccional con los Sistemas de Medición y control para la transferencia de custodia, con instalaciones del Sistema de Transporte por Ducto que estén comunicadas	Si	No	N/A	De momento, no se contempla la entrega de producto a poliductos.
8.2.2.3	Los sistemas de entrega de petrolíferos a autotanques,				

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 51 de 91
Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.			

Numeral	Requisito	Cumplimiento ¹			
	cumplen con lo siguiente:				
	a. Estar conformada como mínimo por tubería, válvulas, filtro, sensor de temperatura, medidor de flujo, válvula de doble paso, conexiones, tuberías y mangueras (principalmente).	Si	No	N/A	Está considerado en la MTD y en los DTIs de los sistemas de llenado de productos.
	b. Las islas de llenado, contar con la instrumentación propia para la medición del flujo de cada Petrolífero y su temperatura, así como para el control seguro de la carga de Petrolífero, debiendo estar integrado por válvula de bloqueo, filtro, medidor de flujo, válvula electrohidráulica o VOS, sensor de temperatura, Unidad de Control Local (UCL), monitor de prevención de sobrellenado y detector de conexión a tierra.	Si	No	N/A	Está considerado en la MTD y en los DTIs de los sistemas de llenado de productos.
8.2.2.4	Los sistemas de entrega de petrolíferos a carrotanques, cumplen con lo siguiente:				
	a. Las posiciones de llenado deben contar con la instrumentación propia para la medición del Petrolífero y temperatura, así como válvula de bloqueo, filtro, conexiones y tuberías, medidor de flujo, válvula electrohidráulica VOS, sensor de temperatura, unidad de control local y pinza de conexión a tierra.	Si	No	N/A	Está considerado en la MTD y en los DTIs de los sistemas de llenado de productos.
8.2.2.5	Los sistemas de entrega de petrolíferos a buquetanques, cumplen con lo siguiente:				
	a. Disponer de medición de flujo dinámico para transferencia de custodia mediante computadores de flujo.	Si	No	N/A	Dentro del presente proyecto, no se tiene contemplado la entrega de petrolíferos a Buquetanques.
	b. Cada Estación de Medición está compuesta por un tren de medición independiente, provista de instrumentación electrónica para la captura y transmisión de las señales de transmisor de flujo, transmisor indicador de temperatura, transmisor indicador de presión y transmisor de densidad.	Si	No	N/A	
c. Los brazos y las mangueras de carga deben ser diseñados de conformidad con la especificación de Diseño y Construcción para Áreas de Cargado Marino de la Oil Companies International Marine Forum (OCIMF) o cualquier otra equivalente.	Si	No	N/A		
8.3	El Regulado debe asegurar que las instalaciones terrestres de Almacenamiento, Recepción y Entrega de Petrolíferos, cuenten con los sistemas complementarios que se indican a continuación:				
8.3.1	Diseñar un sistema de red de tierras que permita la conexión a tierra de los equipos que forman parte de las áreas de Recepción y Entrega, tanques de almacenamiento, tuberías, bombas, Auto-tanques, Carrotanques, Buque-tanques y ducto, para ello, de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012.	Si	No	N/A	Está especificado en la MTD.
8.3.2	Para dar protección en las áreas de Recepción, almacenamiento, Entrega y otras instalaciones que se localicen en sitios expuestos a descargas eléctricas atmosféricas y sobre voltajes en líneas de transmisión y equipo eléctrico, de acuerdo a un estudio de ingeniería eléctrica, el Regulado debe contar con un Diseño de	Si	No	N/A	Está especificado en la MTD.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 52 de 91
Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.			

Numeral	Requisito	Cumplimiento ¹		
		Si	No	N/A
	conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012.			
8.3.3	El Diseño de los drenajes, debe considerar la captación de aguas en patios de maniobra, calles, áreas adyacentes del Almacenamiento, Recepción-Entrega y casa de bombas.	Si	No	N/A
	Las áreas de almacenamiento, entrega y recepción de petrolíferos, cuenta con drenaje separado (pluvial y aceitoso).	Si	No	N/A
8.3.3.1	El drenaje pluvial debe tener la capacidad de conducir las aguas recuperadas a un separador de aceite, a un sistema de tratamiento o bien conducir las a un punto de descarga autorizado (drenaje municipal, pozo de absorción, entre otros).	Si	No	N/A
	La capacidad del drenaje pluvial se debe calcular en función del mayor volumen que resulte de la cantidad de agua colectada de áreas clasificadas como pluviales o de áreas libres de contaminación con Hidrocarburos, durante la máxima precipitación pluvial anual registrada en la zona por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, sobre la base de los datos estadísticos meteorológicos de históricos máximos registrados en los últimos 10 años y en la intensidad de una tormenta durante 24 h con consideración a los volúmenes del agua contra incendio	Si	No	N/A
8.3.3.2	El Drenaje aceitoso debe conducir el Producto o agua aceitosa captada a un separador de aceite.	Si	No	N/A
	El sistema de Drenaje aceitoso debe diseñarse para evitar que el Producto proveniente de derrames accidentales, purgado de tanques de almacenamiento y lavado de áreas penetre a los cuerpos de agua natural, al suelo, subsuelo y manto acuífero.	Si	No	N/A
8.3.3.3	Los diques para contención de derrames de las áreas de almacenamiento, deben contar con un drenaje pluvial que capte la precipitación pluvial dentro del dique del tanque y un drenaje aceitoso que capte y dirija el agua de desalojo hacia el separador de aceites.	Si	No	N/A
	Los sistemas de drenajes de cada dique deben tener válvulas de bloqueo para cada drenaje, localizada fuera del dique de contención, las cuales deben permanecer normalmente cerradas	Si	No	N/A
	La ruta de drenaje debe tener una pendiente no menor al 1%, alejándose del tanque cuando menos 15 m (49.21 pies) hacia el área de desalojo. El área de desalojo debe tener una capacidad no menor a la del tanque mayor que pueda drenar en ella	Si	No	N/A
8.3.3.4	Las áreas de recepción/entrega de combustibles, cuentan con registros para drenajes aceitosos (provistos de sellos hidráulicos) que capten posibles derrames de Hidrocarburos mediante pendientes diseñadas para este fin??	Si	No	N/A
8.3.3.5	El drenaje de casa de bombas, cumple con lo siguiente: a. Estar desplantado sobre un piso impermeable de concreto	Si	No	N/A
	b. Estar delimitado por un sardinel o dique de contención y cuya superficie tenga una pendiente que direcciona cualquier escurrimiento de Petrolíferos a un drenaje aceitoso con capacidad suficiente para contener y	Si	No	N/A

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 53 de 91
Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.			

Numeral	Requisito	Cumplimiento ¹			
		Si	No	N/A	
	drenar.				
8.3.4	Para el Diseño del Separador de Aceite, el Regulado debe demostrar haber cumplido, mediante debe realizarse conforme a lo establecido en el API 421.	Si	No	N/A	Está especificado en la MTD y en las bases de diseño del proyecto.
8.3.5	Las tuberías utilizadas para el manejo de Productos líquidos, el Regulado debe demostrar el cumplimiento del código ASME B31.3 para el dimensionamiento, mediante planos y memoria de cálculo.	Si	No	N/A	Está especificado en la MTD y en las bases de diseño del proyecto.
8.3.11	Las instalaciones eléctricas en las zonas de Almacenamiento, Entrega y Recepción fueron diseñadas conforme a las Normas, Códigos y Estándares aceptadas a nivel nacional y/o internacional.	Si	No	N/A	Está especificado en la MTD y se incluye plano con la clasificación de las áreas de riesgo.
	El Regulado cuenta con la clasificación de las áreas eléctricas.	Si	No	N/A	
8.3.15	La instalación de Almacenamiento y sus respectivas áreas de Recepción y Entrega de Petrolíferos, Aditivos y Biocombustibles, cuentan con un sistema de protección contra incendio, diseñado y construido, conforme a la normatividad vigente y los Códigos NFPA 11, NFPA 14, NFPA 15, NFPA 20, NFPA 22, NFPA 24, NFPA 25 y NFPA 30.	Si	No	N/A	Está descrito en la MTD y en el Capítulo II del presente estudio
	Se dispone de una fuente confiable de suministro de agua??	Si	No	N/A	A través de un pozo de captación de agua dulce.
	El almacenamiento de agua contra incendio, está diseñado para una disponibilidad de 4 horas ininterrumpidas??	Si	No	N/A	Esta descrito en la MTD.
	Los cobertizos de la casa de bombas, fueron diseñados de materiales no combustibles y en áreas libres de afectación.	Si	No	N/A	Conforme a los requerimientos de la NOM-006-ASEA-2017.
	El diseño del sistema de bombeo fue diseñarse para suministrar el flujo de agua que demanda la protección para el escenario crítico de la instalación??	Si	No	N/A	Está descrito en la MTD del proyecto.
	El sistema de bombeo cuenta con bomba principal (motor eléctrico) y de relevo (motor de combustión interna)??	Si	No	N/A	Está descrito en la MTD del proyecto.
	El sistema de bombeo cuenta con una bomba sostenedora de presión (jockey)??	Si	No	N/A	Está descrito en la MTD del proyecto.
	La red de incendio fue diseñada para operar a una presión mínima de 7 kg/cm ² (100 psi)??	Si	No	N/A	Está descrito en la MTD del proyecto.
	Los tanques de almacenamiento cuenta con sistemas de enfriamiento a través de anillos y/o aplicación de agua mediante monitores o líneas de mangueras??	Si	No	N/A	Contarán con anillos para conducción de agua de enfriamiento, además de monitores.
	Las áreas de recepción/entrega de petrolíferos, cuentan con sistemas de aspersión de agua-espuma??	Si	No	N/A	Sistema de agua y espuma accionado mediante bombas.
8.3.16	La terminal cuenta con sistema de detección de humo, gas y fuego??	Si	No	N/A	Como se indica en la MTD del proyecto.
8.3.17	La Terminal cuenta con frentes de ataque acordes a Tabla 11 de la NOM-006-ASEA-2017??	Si	No	N/A	No se especifica en las bases de diseño ni en la MTD.
8.3.18	El Regulado cuenta con sistemas de protección ambiental para lo siguiente:				

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 54 de 91

Numeral	Requisito	Cumplimiento ¹			
		Si	No	N/A	
	Controlar los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's) emitidos durante las operaciones de Almacenamiento, Recepción y Entrega de Petrolíferos.	Si	No	N/A	Sistema para la Recuperación de Vapores (SRV).
	Contar con instalaciones para el control y descarga controlada de aguas residuales provenientes de drenajes aceitosos.	Si	No	N/A	Se considera un sistema de pre tratamiento para la separación y recuperación de aceite.
	Protección anticorrosiva (recubrimientos y/o protección catódica) que evite la pérdida de contención por fugas y derrames.	Si	No	N/A	Sistemas de tierras y protección catódica.
	Instalar sistemas y equipos de protección secundaria (geomembrana en fondo de tanques verticales y tanques horizontales de doble pared y/o mayor espesor de placa, y su respectivo monitoreo) de los equipos.	Si	No	N/A	Está especificado en la MTD que los tanques contarán con geo membrana.
	Almacén Temporal para Residuos Peligrosos.	Si	No	N/A	Se contará con ATRPE y se dispondrán conforme a la regulación ambiental vigente.
	Manejo Integral de Residuos conforme a la normatividad y legislación ambiental vigente.	Si	No	N/A	INVEX contará con procedimientos para el manejo integral de residuos.

Cabe mencionar, que los puntos de la NOM-006-ASEA-2017 que no se cumplen de acuerdo a la tabla anterior, serán cubiertos en el dictamen que al respecto realice el Tercero autorizado por la ASEA; además, para cubrir los requisitos de Diseño mínimos de la TAS, se tomará en cuenta con base a la Ingeniería Básica Extendida para proceder a tramitar el permiso de la Comisión Reguladora de Energía (CRE), de acuerdo a lo establecido en el Aviso denominado: **AVISO RESPECTO DE LOS APARTADOS B Y C DEL ACUERDO POR EL QUE SE DETERMINAN LOS CRITERIOS EN MATERIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SEGURIDAD OPERATIVA DE INSTALACIONES Y EQUIPOS PARA QUE LAS AUTORIDADES ENCARGADAS DE OTORGAR LOS PERMISOS A LOS QUE SE REFIERE EL CAPÍTULO I DEL TÍTULO TERCERO DE LA LEY DE HIDROCARBUROS, VALOREN EL CUMPLIMIENTO DEL ARTÍCULO 51, FRACCIÓN I, DE DICHA LEY, PARA INSTALACIONES Y EQUIPOS TERRESTRES DE ALMACENAMIENTO DE PETROLÍFEROS, EXCEPTO PARA GAS LICUADO DE PETRÓLEO.**

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 55 de 91

III.3.1 Vinculación con la NOM-022-SEMARNAT-2003.

1.0 Objeto y campo de aplicación

El campo de aplicación de la presente Norma es obligatorio para todo usuario en la cuenca hidrológica, dentro del marco del plan global de manejo de la cuenca hidrológica.

1.1 Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración.

1.2 Para efectos de esta Norma se entiende por humedal costero las unidades hidrológicas integrales que contengan comunidades vegetales de manglares.

1.3 Las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras o actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que por sus características, puedan influir negativamente en éstos.

4.0 Especificaciones

4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.

Dentro de las actividades a realizar para la construcción de la TAS Manzanillo no se realizarán obras de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua.

4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.

Dentro de las actividades a realizar para la construcción de la TAS Manzanillo no se realizarán obras de construcción de canales que afecten humedales.

4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.

Dentro de las actividades a realizar para la construcción de la TAS Manzanillo no se realizarán obras de construcción de canales que afecten humedales.

4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.

La infraestructura que conformará el muelle de descarga de petrolíferos no tendrá incidencia con las áreas donde exista manglar, adicionalmente, en los puntos donde el DDV de las tuberías de 24" para la conducción de petrolíferos incida con áreas de manglar de acuerdo a la delimitación de la CONABIO, no se bloqueará el flujo de agua ya que las tuberías quedarán sobre Racks que estarán

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 56 de 91

construidos mediante torres espaciadas a cada 6 m y a una altura no menor a 4 m, lo cual evitará bloquear el flujo de agua hacia los humedales.

Aunado a lo anterior, INVEX cuenta con un programa de acciones de compensación para la realización de actividades en beneficio de las áreas de manglar, el cual se incluye en el **Anexo 11**.

4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.

En los puntos donde el DDV de las tuberías de 24" para la conducción de petrolíferos incida con áreas de manglar de acuerdo a la delimitación de la CONABIO, no se bloqueará el flujo de agua ya que las tuberías quedarán sobre Racks que estarán construidos mediante torres espaciadas a cada 6 m y a una altura no menor a 4 m, lo cual evitará bloquear el flujo de agua hacia los humedales.

4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.

En los puntos donde el DDV de las tuberías de 24" para la conducción de petrolíferos incida con áreas de manglar de acuerdo a la delimitación de la CONABIO, no se bloqueará el flujo de agua ya que las tuberías quedarán sobre Racks que estarán construidos mediante torres espaciadas a cada 6 m y a una altura no menor a 4 m, lo cual evitará bloquear el flujo de agua hacia los humedales, la contaminación y asolvamiento de los mismos.

4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.

Durante todas las actividades del proyecto no se contempla el aprovechamiento o descarga de agua hacia los humedales, en caso fortuito de hacerlo, se realizará previa autorización de la autoridad competente y conforme a lo establecido en el presente numeral.

4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.

Durante todas las actividades del proyecto no se contempla el aprovechamiento o descarga de agua hacia los humedales.

4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.

Durante todas las actividades del proyecto no se contempla el aprovechamiento o descarga de agua hacia los humedales, en caso fortuito de hacerlo, se realizará previa autorización de la autoridad competente y conforme a lo establecido en el presente numeral.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 57 de 91

4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.

Durante todas las actividades del proyecto no se contempla el aprovechamiento de agua subterránea.

4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.

Durante todas las actividades del proyecto no se contempla la introducción de ejemplares de flora y fauna ajenos a las existentes en los humedales.

4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.

Aunado a la presente manifestación de impacto ambiental, INVEX realizará un estudio Hidrológico para evaluar los comportamientos de los flujos hidrodinámicos y en su caso establecer las medidas preventivas correspondientes.

4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.

En los puntos donde el DDV de las tuberías de 24" para la conducción de petrolíferos incida con áreas de manglar de acuerdo a la delimitación de la CONABIO, no se bloqueará el flujo de agua ya que las tuberías quedarán sobre Racks que estarán contruidos mediante torres espaciadas a cada 6 m y a una altura no menor a 4 m, lo cual evitará bloquear el flujo de agua hacia los humedales, la contaminación y asolvamiento de los mismos.

4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.

En los puntos donde el DDV de las tuberías de 24" para la conducción de petrolíferos incida con áreas de manglar de acuerdo a la delimitación de la CONABIO, no se bloqueará el flujo de agua ya que las tuberías quedarán sobre Racks que estarán contruidos mediante torres espaciadas a cada 6 m y a una altura no menor a 4 m, lo cual evitará bloquear el flujo de agua hacia los humedales, la contaminación y asolvamiento de los mismos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 58 de 91

4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.

En los puntos donde el DDV de las tuberías de 24” para la conducción de petrolíferos incida con áreas de manglar de acuerdo a la delimitación de la CONABIO, no se bloqueará el flujo de agua ya que las tuberías quedarán sobre Racks que estarán contruidos mediante torres espaciadas a cada 6 m y a una altura no menor a 4 m, lo cual evitará bloquear el flujo de agua hacia los humedales, la contaminación y asolvamiento de los mismos.

4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.

En las obras del presente proyecto no se contempla realizar ningún tipo de actividad relacionada con la agricultura. En el caso de la infraestructura de la TAS Manzanillo, el sembrado del proyecto cumplirá con la distancia de los 100 m a los límites de las áreas de manglar. Además, en los puntos donde el DDV de las tuberías de 24” para la conducción de petrolíferos incida con áreas de manglar de acuerdo a la delimitación de la CONABIO, no se bloqueará el flujo de agua ya que las tuberías quedarán sobre Racks que estarán contruidos mediante torres espaciadas a cada 6 m y a una altura no menor a 4 m, lo cual evitará bloquear el flujo de agua hacia los humedales, la contaminación y asolvamiento de los mismos.

4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.

En caso de requerirse la adquisición de material para la nivelación del terreno de la TAS, éste se obtendrá de sitios autorizados por la SCT.

4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.

Durante las actividades a realizar en cada etapa del proyecto, no se tiene contemplado el relleno, desmonte, quema y desecación de humedales.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 59 de 91

4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.

Este tipo de actividades no se tienen contempladas en la planeación y ejecución del proyecto de la TAS Manzanillo.

4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.

Este tipo de actividades no se tienen contempladas en la planeación y ejecución del proyecto de la TAS Manzanillo, para tal fin, INVEX cuenta con los procedimientos para el manejo integral de residuos.

4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.

Este tipo de actividades no se tienen contempladas en la planeación y ejecución del proyecto de la TAS Manzanillo.

4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.

Este tipo de actividades no se tienen contempladas en la planeación y ejecución del proyecto de la TAS Manzanillo.

4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.

Este tipo de actividades no se tienen contempladas en la planeación y ejecución del proyecto de la TAS Manzanillo.

4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.

Este tipo de actividades no se tienen contempladas en la planeación y ejecución del proyecto de la TAS Manzanillo.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 60 de 91

4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.

Este tipo de actividades no se tienen contempladas en la planeación y ejecución del proyecto de la TAS Manzanillo.

4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.

Este tipo de actividades no se tienen contempladas en la planeación y ejecución del proyecto de la TAS Manzanillo.

4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.

Este tipo de actividades no se tienen contempladas en la planeación y ejecución del proyecto de la TAS Manzanillo.

4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.

Este tipo de actividades no se tienen contempladas en la planeación y ejecución del proyecto de la TAS Manzanillo.

4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.

Este tipo de actividades no se tienen contempladas en la planeación y ejecución del proyecto de la TAS Manzanillo.

4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.

Este tipo de actividades no se tienen contempladas en la planeación y ejecución del proyecto de la TAS Manzanillo.

4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.

Este tipo de actividades no se tienen contempladas en la planeación y ejecución del proyecto de la TAS Manzanillo.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 61 de 91

4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.

Este tipo de actividades no se tienen contempladas en la planeación y ejecución del proyecto de la TAS Manzanillo, ya que no se realizará la construcción de ningún tipo de actividad permanente que afecte los humedales costeros.

4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.

Este tipo de actividades no se tienen contempladas en la planeación y ejecución del proyecto de la TAS Manzanillo.

4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.

Este tipo de actividades no se tienen contempladas en la planeación y ejecución del proyecto de la TAS Manzanillo.

4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.

INVEX cuenta con un programa de acciones de compensación para la realización de actividades en beneficio de las áreas de manglar, el cual se incluye en el Anexo 11.

4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.

INVEX cuenta con un programa de acciones de compensación para la realización de actividades en beneficio de las áreas de manglar, el cual se incluye en el Anexo 11.

4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.

INVEX cuenta con un programa de acciones de compensación para la realización de actividades en beneficio de las áreas de manglar, el cual se incluye en el Anexo 11.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 62 de 91

4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.

INVEX cuenta con un programa de acciones de compensación para la realización de actividades en beneficio de las áreas de manglar, el cual fue elaborado por un tercero que cuenta con Registro Forestal Nacional.

4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.

Este criterio fue considerado dentro del programa de acciones de compensación elaborado por INVEX.

4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.

Este criterio fue considerado dentro del programa de acciones de compensación elaborado por INVEX.

4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.

Este criterio fue considerado dentro del programa de acciones de compensación elaborado por INVEX.

4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.

Aunado a la presente manifestación de impacto ambiental, INVEX realizará un estudio Hidrológico para evaluar los comportamientos de los flujos hidrodinámicos y en su caso establecer las medidas preventivas correspondientes.

4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.

Para dar cumplimiento a lo establecido en el presente numeral, INVEX cuenta con un programa de acciones de compensación para la realización de actividades en beneficio de las áreas de manglar, el cual se incluye en el **Anexo 11**.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 63 de 91

III.4 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES

De manera general, el sistema jurídico mexicano está basado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Leyes Federales y Estatales con sus Reglamentos, Códigos que especifican permisos, licencias y autorizaciones, Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas; y a un nivel Internacional los Convenios y Tratados celebrados por el Estado Mexicano en donde haya adquirido compromisos.

De manera más particular, se cuenta con ordenamientos que específicamente regulan en materia ambiental. En el Artículo 27 de la Constitución, como fundamento legal de bienes nacionales y recursos naturales, enuncia la facultad de la Nación para dictar medidas que ordenen los asentamientos humanos y establezcan adecuados usos y reservas de las tierras, con objeto de la ejecución de obras públicas; la planeación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

En concordancia el Artículo 28 de la Ley contempla el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, para que cualquier actividad o desarrollo que se lleve a cabo, sea acorde a esta política de protección y conservación, integrando a su vez estrategias de desarrollo y crecimiento. Para lo cual se realiza el análisis de proyectos que puedan impactar negativamente al ambiente y causar desequilibrio ecológico.

Fuente: (DIPUTADOS)

III.4.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), contempla la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) dentro de sus procedimientos como una herramienta de previsión para evitar que en el desarrollo de actividades o proyectos se impacte negativamente al ambiente y se dañe el equilibrio ecológico.

Dicho procedimiento lo estipula dentro de su artículo 28, en donde enumera las actividades u obras que deberán sujetarse a la evaluación de impacto ambiental, el cual refiere:

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

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

VII.- *Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.*

De este anterior se desprende que cualquier persona que desee realizar alguna de las obras listadas, particularmente para actividades relacionadas con el sector hidrocarburos, deberá someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental que establece la ley, a fin de determinar las posibles repercusiones ambientales que puedan presentarse.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 64 de 91

Por su parte el Artículo 30 determina que, para obtener una autorización de impacto ambiental, se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental que describa brevemente los posibles impactos de la obra en los ecosistemas y sus elementos, así como las medidas propuestas para prevenir, mitigar y reducir al máximo sus efectos negativos. Así mismo especifica que al tratarse de actividades consideradas altamente riesgosas, requerirá conjuntamente con la manifestación, la presentación de un estudio de riesgo.

Debido a que el proyecto contempla la operación de una Terminal para Almacenamiento y Suministro de combustibles, que se considera una obra incluida en el sector hidrocarburos, se presenta el estudio de impacto ambiental correspondiente.

Artículo 30.

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

El proyecto contempla el almacenamiento de hidrocarburos, en cantidad superior a la de reporte (principalmente la gasolina) establecida en los listados de actividades altamente riesgosas, por lo que además, se considera como actividad altamente riesgosa. Por tal motivo, aunado a la manifestación de impacto ambiental, se presenta también el estudio de riesgo respectivo.

Artículo 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.

Se contemplan actividades de mantenimiento preventivo a la maquinaria pesada con la finalidad de que los motores de combustión interna se encuentren en óptimas condiciones en todo momento y se evite la emisión descontrolada de gases de efecto invernadero, en cada una de las etapas que contempla el proyecto. Así mismo, la operación de una Unidad Recuperadora de Vapores (URV) para la captación de los Compuestos Orgánicos Volátiles de las Gasolinas.

Artículo 136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

- I. La contaminación del suelo;
- II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;
- III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y
- IV. Riesgos y problemas de salud.

Para evitar la contaminación por la generación de residuos, INVEX cuenta con procedimientos para el manejo integral de residuos desde su generación hasta su disposición final. Por lo que se evitará que estos sean dispuestos sobre suelo natural o en áreas que no cuenten con las características físicas para evitar la contaminación del suelo en los frentes de trabajo.

Artículo 140.- La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Economía.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 65 de 91

Todos los residuos que se generen por las obras y actividades en el desarrollo del Proyecto, serán manejados conforme lo establece la legislación incluyendo las Normas Oficiales Mexicanas.

Artículo 150.- Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

INVEX cuenta con procedimientos elaborados en base a lo establecido en las normas oficiales mexicanas a que se refiere el presente artículo, por lo que contienen los criterios para el manejo de residuos con la finalidad de evitar la contaminación del suelo.

Todos los residuos serán manejados conforme a lo establecido en esta y otras leyes, así como en los reglamentos y normas oficiales. Los materiales y residuos peligrosos serán identificados conforme a sus características CRIT y almacenados y manejados en los contenedores adecuados según sus características físicas, químicas y biológicas. Los cuales posteriormente serán entregados a una empresa autorizada para su transporte, tratamiento y disposición final.

Artículo 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.

Los residuos serán manejados conforme a procedimientos internos y dispuestos mediante empresas autorizadas según corresponda.

Artículo 152 BIS.- Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.

En el remoto caso de que exista contaminación del suelo por la generación de residuos peligrosos se aplicarán las acciones correctivas según corresponda de acuerdo a las características del residuo y el tipo de material que haya resultado impactado.

Artículo 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 66 de 91

competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

Las emisiones de ruido cumplirán con los límites máximos permisibles por las normas mexicanas.

III.4.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000.

El Reglamento de la LGEEPA es de observancia general y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. Por lo cual, a continuación se describe el cumplimiento de los preceptos relacionados con el Proyecto, del presente instrumento.

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 incisos:

D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:

- I. Actividades de perforación de pozos para la exploración y extracción de hidrocarburos, excepto:
 - a. Las que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o de eriales, siempre que éstas se localicen fuera de áreas naturales protegidas, y
 - b. Las actividades de limpieza de sitios contaminados que se lleven a cabo con equipos móviles encargados de la correcta disposición de los residuos peligrosos y que no impliquen la construcción de obra civil o hidráulica adicional a la existente;
- II. Construcción e instalación de plataformas de producción petrolera en zona marina;
- III. Construcción de refinerías petroleras, excepto la limpieza de sitios contaminados que se realice con equipos móviles encargados de la correcta disposición de los residuos peligrosos y que no implique la construcción de obra civil o hidráulica adicional a la existente;
- IV. Construcción de centros de almacenamiento o distribución de hidrocarburos que prevean actividades altamente riesgosas;**
- V. Prospecciones sismológicas marinas distintas a las que utilizan pistones neumáticos;
- VI. Prospecciones sismológicas terrestres excepto las que utilicen vibrosismos;
- VII. Construcción y operación de instalaciones para el procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como de instalaciones para el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;
- VIII. Construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;
- IX. Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y**
- X. Construcción y operación de instalaciones para 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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 67 de 91

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, que consiste principalmente en la construcción y operación de una Terminal para Almacenamiento de petrolíferos y de un sistema de tuberías para la conducción de petrolíferos, es que se presenta a evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), así mismo, en algunos puntos del proyecto se involucra la remoción de vegetación forestal.

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

I. Regional, o

II. Particular.

Este documento, se presenta ante la autoridad correspondiente como una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional.

Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

- I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;
- II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 68 de 91

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

- IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) se presenta en su modalidad Regional debido a que consiste en un conjunto de obras (áreas de almacenamiento, sistemas de rebombeo, muelle y sistemas de tuberías para la conducción de petrolíferos) que se instalarán en la región ecológica conocida como Laguna de Cuyutlán.

Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;
- III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;
- IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
- VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
- VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

El presente estudio fue formulado con estricto apego a los lineamientos y contenido que establece el presente artículo.

Artículo 17.- El promovente 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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 69 de 91

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.

Para la presentación de la MIA a la ASEA, se cumplirá con lo establecido en el presente artículo.

Artículo 18.- El estudio de riesgo a que se refiere el artículo anterior, consistirá en incorporar a la manifestación de impacto ambiental la siguiente información:

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

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

En concordancia a lo dictan los artículos 17 y 18 del RLGEEPA, aunado a la presente manifestación de impacto ambiental, se presenta el Estudio de Riesgo Ambiental que fue elaborado con base a la guía establecida para instalaciones industriales que aún no se construyen, publicada por la SEMARNAT.

III.4.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

ARTICULO 2. Son objetivos generales de esta Ley:

I. Conservar y restaurar el patrimonio natural y contribuir, al desarrollo social, económico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales en las cuencas hidrográficas, con un enfoque ecosistémico en el marco de las disposiciones aplicables;

ARTICULO 3. Son objetivos específicos de esta Ley:

- I. Definir los criterios de la política forestal, describiendo sus instrumentos de aplicación y evaluación;
- II. Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la ordenación y el manejo forestal;

ARTICULO 4. Se declara de utilidad pública:

- I. La conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales y sus elementos, así como de las cuencas hidrológico-forestales, y
- II. La ejecución de obras destinadas a la conservación, protección y/o generación de bienes y servicios ambientales.

ARTICULO 5. La propiedad de los recursos forestales comprendidos dentro del territorio nacional corresponde a los ejidos, las comunidades, pueblos y comunidades indígenas, personas físicas o morales, la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios que sean propietarios de los

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 70 de 91

terrenos donde aquéllos se ubiquen. Los procedimientos establecidos por esta Ley no alterarán el régimen de propiedad de dichos terrenos.

ARTICULO 6. Los procedimientos derivados de los actos a que se refiere el artículo 154 de esta Ley, se llevarán a cabo con arreglo a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y para lo no previsto se aplicará supletoriamente la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Para los demás actos de autoridad y procedimientos administrativos previstos en esta Ley, se aplicará lo establecido en el Reglamento y, para lo no previsto, se aplicarán supletoriamente las disposiciones de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Capítulo II.

De la Comisión Nacional Forestal

ARTICULO 15. La Comisión Nacional Forestal, es un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios. La coordinación sectorial de la Comisión corresponde a la Secretaría, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

El objeto de la Comisión es desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de protección, conservación, restauración, aprovechamiento sustentable, producción, comercialización y educación técnica forestal, así como las cadenas productivas y redes de valor en materia forestal, que conforme a la presente Ley se declaran como áreas prioritarias del desarrollo, y participar en la formulación de los planes y programas y en la aplicación de la política de desarrollo forestal sustentable y sus instrumentos.

ARTICULO 16. La Comisión tendrá a su cargo la ejecución de las atribuciones que la presente Ley le confiere, así como todas aquellas que sean necesarias para poder cumplir con su objeto.

Sección Séptima

Del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales

ARTÍCULO 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate. Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 71 de 91

ARTÍCULO 94. Las autorizaciones de cambio de uso del suelo deberán inscribirse en el Registro.

Artículo 95. La Secretaría podrá autorizar la modificación de una autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o bien, la ampliación del plazo de ejecución del cambio de uso de suelo establecido en la autorización respectiva, siempre que lo solicite el interesado, en los términos que se establezcan en el Reglamento de la presente Ley.

ARTÍCULO 96. Los titulares de autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán presentar los informes periódicos sobre la ejecución y desarrollo del mismo, en los términos que establezca el Reglamento de la presente Ley.

ARTÍCULO 97. No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.

ARTÍCULO 98. Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

ARTÍCULO 99. La Secretaría, con la participación de la Comisión, coordinará con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la política de uso del suelo para estabilizar su uso agropecuario, incluyendo el sistema de roza, tumba y quema, desarrollando prácticas permanentes y evitando que la producción agropecuaria crezca a costa de los terrenos forestales.

Para dar cumplimiento a lo que establece la presente Ley, INVEX elaborará el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para solicitar la autorización de Cambio de Uso de Suelo, en dicho estudio se realizará el análisis a detalle de los volúmenes de vegetación forestal a remover, se realizará el comparativo de los usos que se pretende dar con los usos actuales del suelo, y se propondrán medidas para evitar comprometer los servicios ambientales que actualmente existen en la zona del proyecto. Aunado a esto, se realizará el depósito al Fondo Forestal Nacional para que sea empleado en actividades de restauración de zonas afectadas, además de que, el mismo promovente realizará actividades de reforestación en áreas aledañas al predio de la TAS.

III.4.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de junio de 2014

La Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos (LGPGIR) tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 72 de 91

los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; y prevenir la contaminación de sitios con estos residuos. Atendiendo a la clasificación establecida en la ley, se dará cumplimiento al manejo de cada uno de los diferentes tipos de residuos que se generarán.

Esta ley por ser de carácter General (rige para todo el territorio nacional), establece las competencias de los poderes federal, estatales y municipales. En ese orden, todo el manejo y normatividad referente a los residuos peligrosos es competencia exclusiva de la federación.

Artículo 2. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;

IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños.

INVEX con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en el presente artículo, dará cumplimiento a las disposiciones establecidas para el manejo de residuos que sean generados en las diferentes etapas del proyecto, mediante la elaboración y puesta en marcha de procedimientos para el manejo integral de residuos.

Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.

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.

Los residuos peligrosos que sean generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto serán manejados, almacenados y dispuestos conforme a la normatividad y legislación ambiental vigente, con la finalidad de evitar impactos al suelo y al medio ambiente.

Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría. 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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 73 de 91

Para la disposición final de los residuos peligrosos, se contratarán empresas autorizadas por la SEMARNAT, a quienes se entregarán los residuos, considerando que en cada embarque se deberá contar con los manifiestos de entrega para su posterior aviso a la ASEA.

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.

Para dar cumplimiento a esto, INVEX se registrará como generador de residuos peligrosos y se apegará a las disposiciones aplicables para tal fin. Además, lo notificará a las dependencias municipales y estatales que lo soliciten.

Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

Dado lo anterior, los contenedores que sean instalados de manera estratégica en todo el predio de la TAS, para el almacenamiento de residuos peligrosos, estarán debidamente identificados, señalizados y delimitados, con la finalidad de evitar que estos se mezclen con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.

Artículo 47.- Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el Reglamento y demás disposiciones aplicables.

Para dar cumplimiento a esto, INVEX se registrará como generador de residuos peligrosos y se apegará a las disposiciones aplicables para tal fin. Además, lo notificará a las dependencias municipales y estatales que lo soliciten.

Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.

Dado lo anterior, los contenedores que sean instalados en el predio de la TAS, para el almacenamiento de residuos peligrosos, estarán debidamente identificados, señalizados y delimitados, con la finalidad de evitar que estos se mezclen con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.

Artículo 55.- La Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 74 de 91

sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos.

Así mismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final.

Los residuos de cualquier tipo que sean generados durante las etapas del proyecto, serán manejados conforme a las disposiciones normativas aplicables. En ningún caso se utilizarán los envases y embalajes de materiales o residuos peligrosos para almacenar agua, alimentos o productos de consumo.

Artículo 56.- La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.

Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento.

Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.

Se cumplirá con la legislación ambiental y las especificaciones para el manejo adecuado de residuos peligrosos. Así mismo se evitará el almacenamiento de residuos peligrosos, por periodos mayores a 6 meses, tal y como lo establece el presente artículo.

Artículo 67.

Fracción V.- En materia de residuos peligrosos, está prohibido: el almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras.

Para el presente proyecto, no se contempla el almacenamiento de residuos por periodos mayores a seis meses.

III.4.5 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006. Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006

El Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 75 de 91

Artículo 40.- La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera.

En caso de presentarse derrames al suelo, se limpiarán y dispondrán conforme a los procedimientos establecidos para tal fin.

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

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,

Dadas las cantidades de Residuos Peligrosos proyectadas a generar, INVEX realizará el trámite de autorización de "Pequeño generador", en correspondencia con este artículo.

Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:

- I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;
- II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alternativo, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;
- III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes;
- IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;
- V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley;
- VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable;
- VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes;
- VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 76 de 91

Como parte de las acciones para el manejo adecuado de los residuos generados por las actividades del Proyecto, se contempla la identificación de los residuos, segregando los peligrosos de los no peligrosos, los cuales se manejarán por separado para no mezclarlos entre sí. Todos los residuos se acopiarán en contenedores físicamente adecuados y herméticos, que estén rotulados para su identificación, de acuerdo a las especificaciones de este instrumento. Los residuos peligrosos se almacenarán de acuerdo a su categoría en un sitio previamente acondicionado de acuerdo con las características de este Reglamento. El manejo de los residuos generados por las actividades del Proyecto, se manejarán de forma integral y conforme a las disposiciones que marca la Ley y este Reglamento, no contraviniendo con las disposiciones de dichos instrumentos.

Artículo 65.- Los generadores o prestadores de servicios que soliciten prórroga de seis meses adicionales para el almacenamiento de residuos peligrosos presentarán ante la Secretaría una solicitud con veinte días hábiles de anticipación a la fecha en que venza el plazo autorizado por la Ley para el almacenamiento, la cual contendrá la siguiente información:

- I. Nombre, denominación o razón social y número de registro o autorización, según corresponda, y
- II. Justificación de la situación de tipo técnico, económico o administrativo por la que es necesario extender el plazo de almacenamiento.

La Secretaría dará respuesta a la solicitud en un plazo máximo de diez días hábiles, de no darse respuesta en dicho plazo se considerará que la prórroga ha sido autorizada.

Se dará cumplimiento a los requisitos señalados, para el caso de que se requiere solicitar a las autoridades una prórroga para ampliar el plazo de almacenamiento de los residuos peligrosos.

Artículo 68.- Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente.

II. Los pequeños y grandes generadores de residuos peligrosos, proporcionarán:

- a) La fecha prevista del cierre o de la suspensión de la actividad generadora de residuos peligrosos;
- b) La relación de los residuos peligrosos generados y de materias primas, productos y subproductos almacenados durante los paros de producción, limpieza y desmantelamiento de la instalación;
- c) El programa de limpieza y desmantelamiento de la instalación, incluyendo la relación de materiales empleados en la limpieza de tubería y equipo;
- d) El diagrama de tubería de proceso, instrumentación de la planta y drenajes de la instalación, y
- e) El registro y descripción de accidentes, derrames u otras contingencias sucedidas dentro del predio durante el periodo de operación, así como los resultados de las acciones que se llevaron a cabo. Este requisito aplica sólo para los grandes generadores.

Los generadores de residuos peligrosos manifestarán en el aviso, bajo protesta de decir verdad, que la información proporcionada es correcta.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 77 de 91

Lo dispuesto en el presente artículo es aplicable para los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos, con excepción de los que prestan el servicio de disposición final de este tipo de residuos.

Una vez que la empresa deje de generar residuos peligrosos (al término de la vida útil del proyecto) se notificará a la ASEA conforme a lo establecido en el presente artículo.

Artículo 71.- Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento contendrán:

I. Para los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos:

- a) Nombre del residuo y cantidad generada;
 - b) Características de peligrosidad;
 - c) Área o proceso donde se generó;
 - d) Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos, excepto cuando se trate de plataformas marinas, en cuyo caso se registrará la fecha de ingreso y salida de las áreas de resguardo o transferencia de dichos residuos;
 - e) Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior;
 - f) Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos, y
 - g) Nombre del responsable técnico de la bitácora.
- a) La información anterior se asentará para cada entrada y salida del almacén temporal dentro del periodo comprendido de enero a diciembre de cada año.

Los formatos (bitácora) que serán elaborados para el registro de los residuos peligrosos generados, cumplirán con lo establecido en el presente artículo.

Artículo 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

El Almacén Temporal para Residuos Peligrosos, resguardará los residuos por periodos no mayores a seis meses.

III.4.6 Ley de Aguas Nacionales.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992 y reformada el 11 de agosto de 2014. Esta Ley determina, entre otros aspectos, las obligaciones en el uso y explotación de los recursos hídricos.

Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 78 de 91

presente Ley y sus Reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas [...]

El agua que será empleada en el sistema contra incendios se extraerá del subsuelo, por lo que INVEX contará con la concesión para el aprovechamiento del agua y cumplir en su momento con lo que establece la presente Ley.

Artículo 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":

II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;

III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;

IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;

VII. Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije "la Comisión".

Para efectos de lo anterior, solo se solicitará a la CONAGUA la concesión para la operación del pozo profundo de donde se aprovechará el agua para el sistema contra incendio.

Artículo 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto.

Para efectos de lo anterior, solo se solicitará a la CONAGUA la concesión para la operación del pozo profundo de donde se aprovechará el agua para el sistema contra incendio.

Artículo 88. Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

INVEX dará cumplimiento a lo establecido en el presente artículo, desde el momento en que no se realizarán descargas de aguas residuales a cuerpos de agua, ya que se contratarán empresas para la adquisición de sanitarios portátiles, por lo que el manejo y disposición del agua residual corresponderá a la propia empresa.

III.4.7 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994 y su última reforma es del 24 de mayo de 2011.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 79 de 91

Artículo 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso, el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

Para el presente proyecto no se requiere permiso para descarga de aguas residuales de carácter Federal.

Artículo 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Para efectos de lo anterior, solo se solicitará a la CONAGUA la concesión para la operación del pozo profundo de donde se aprovechará el agua para el sistema contra incendio.

Artículo 151.- Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

Mediante los procedimientos para el manejo de residuos y la constante capacitación al personal encargado de las actividades de preparación del sitio y construcción, se evitará la disposición inadecuada de residuos sólidos en cuerpos de agua o cauces naturales existentes en el área de influencia del proyecto.

III.4.8 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

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

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

Artículo 5.- Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 80 de 91

Mediante la capacitación constante y supervisión, INVEX se asegurará que durante las obras de preparación del sitio y construcción de la TAS no se realicen actividades inseguras que pongan en riesgo la integridad física del personal y del medio ambiente, además se implementarán medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales para evitar el deterioro del medio ambiente.

Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Como medida preventiva se contará con procedimientos de trabajo encaminados a que las actividades de trabajo se realicen sin mayor impacto al ecosistema, en el caso fortuito de causar daños ambientales no contemplados en la presente manifestación de impacto ambiental, se notificará a la autoridad correspondiente e INVEX asumirá la responsabilidad correspondiente.

Artículo 11.- La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título.

En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.

Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

En caso de suscitarse actividades ilícitas, INVEX responderá y se ajustará a las sanciones que establezca la autoridad ambiental.

Artículo 25.- Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omite impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.

Mediante el establecimiento de procedimientos específicos de trabajo, se evitará la realización de daños al medio ambiente. En caso de suscitarse, INVEX lo notificará a la autoridad correspondiente.

III.4.9 Ley de Hidrocarburos.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014. La presente Ley es reglamentaria de los artículos 25, párrafo cuarto; 27, párrafo séptimo y 28, párrafo cuarto de la

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 81 de 91

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Hidrocarburos. Esta Ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional:

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

Artículo 49.- Para realizar actividades de comercialización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos en territorio nacional se requerirá de permiso. Los términos y condiciones de dicho permiso contendrán únicamente las siguientes obligaciones:

- I. Realizar la contratación, por sí mismos o a través de terceros, de los servicios de Transporte, Almacenamiento, Distribución y Expendio al Público que, en su caso, requiera para la realización de sus actividades únicamente con Permisionarios;
- II. Cumplir con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de Energía;
- III. Entregar la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético, y
- IV. Sujetarse a los lineamientos aplicables a los Permisionarios de las actividades reguladas, respecto de sus relaciones con personas que formen parte de su mismo grupo empresarial o consorcio.

INVEX realizará la gestión ante la Comisión Reguladora de Energía y obtendrá el permiso para el almacenamiento y suministro de petrolíferos, y cumplirá con las disposiciones de seguridad de suministro, que en su caso, establezca la Secretaría de Energía;

Así mismo, entregará la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético, y se sujetará a los lineamientos del permiso mencionado.

Artículo 84.- Los Permisionarios de las actividades reguladas por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, deberán, según corresponda:

- I. Contar con el permiso vigente correspondiente;
- II. Cumplir los términos y condiciones establecidos en los permisos, así como abstenerse de ceder, traspasar, enajenar o gravar, total o parcialmente, los derechos u obligaciones derivados de los mismos en contravención de esta Ley;

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 82 de 91

- III. Entregar la cantidad y calidad de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, conforme se establezca en las disposiciones aplicables;
- IV. Cumplir con la cantidad, medición y calidad conforme se establezca en las disposiciones jurídicas aplicables;
- V. Realizar sus actividades, con Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos de procedencia lícita;
- VI. Prestar los servicios de forma eficiente, uniforme, homogénea, regular, segura y continua, así como cumplir los términos y condiciones contenidos en los permisos;
- VII. Contar con un servicio permanente de recepción y atención de quejas y reportes de emergencia;
- VIII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía, o de la Comisión Reguladora de Energía, para modificar las condiciones técnicas y de prestación del servicio de los sistemas, ductos, instalaciones o equipos, según corresponda;
- IX. Dar aviso a la Secretaría de Energía, o a la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, de cualquier circunstancia que implique la modificación de los términos y condiciones en la prestación del servicio;
- X. Abstenerse de otorgar subsidios cruzados en la prestación de los servicios permisionados, así como de realizar prácticas indebidamente discriminatorias;
- XI. Respetar los precios o tarifas máximas que se establezcan;
- XII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía o de la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, para la suspensión de los servicios, salvo por causa de caso fortuito o fuerza mayor, en cuyo caso se deberá informar de inmediato a la autoridad correspondiente;
- XIII. Observar las disposiciones legales en materia laboral, fiscal y de transparencia que resulten aplicables;
- XIV. Permitir el acceso a sus instalaciones y equipos, así como facilitar la labor de los verificadores de las Secretarías de Energía, y de Hacienda y Crédito Público, así como de la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, según corresponda;
- XV. Cumplir con la regulación, lineamientos y disposiciones administrativas que emitan las Secretarías de Energía, de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, en el ámbito de sus respectivas competencias.

En materia de seguridad industrial, operativa y protección al medio ambiente, los Permisionarios serán responsables de los desperdicios, derrames de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos o demás daños que resulten, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables;

- XVI. Dar aviso a la Secretaría de Energía, a la Comisión Reguladora de Energía, a la Agencia y a las demás autoridades competentes sobre cualquier siniestro, hecho o contingencia que, como resultado de sus actividades, ponga en peligro la vida, la salud o la seguridad públicas, el medio ambiente; la seguridad de las instalaciones o la producción o suministro de Hidrocarburos,

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 83 de 91

Petrolíferos y Petroquímicos; y aplicar los planes de contingencia, medidas de emergencia y acciones de contención que correspondan de acuerdo con su responsabilidad, en los términos de la regulación correspondiente. Sin perjuicio de lo anterior, deberán presentar ante dichas dependencias:

- a. En un plazo que no excederá de diez días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe de hechos, así como las medidas tomadas para su control, en los términos de la regulación correspondiente, y
- b. En un plazo que no excederá de ciento ochenta días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe detallado sobre las causas que lo originaron y las medidas tomadas para su control y, en su caso, remediación, en los términos de la regulación correspondiente;

- XVII. Proporcionar el auxilio que les sea requerido por las autoridades competentes en caso de emergencia o siniestro;
- XVIII. Presentar anualmente, en los términos de las normas oficiales mexicanas aplicables, el programa de mantenimiento de sus sistemas e instalaciones y comprobar su cumplimiento con el dictamen de una unidad de verificación debidamente acreditada;
- XIX. Llevar un libro de bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento de obras e instalaciones, así como capacitar a su personal en materias de prevención y atención de siniestros;
- XX. Cumplir en tiempo y forma con las solicitudes de información y reportes que soliciten las Secretarías de Energía y de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, y
- XXI. Presentar la información en los términos y formatos que les sea requerida por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, en el ámbito de sus competencias, en relación con las actividades reguladas.

INVEX dará cumplimiento a los términos y condiciones establecidas en el permiso para el almacenamiento y suministro de petrolíferos, así como a las demás disposiciones y condicionantes que para tal efecto expida la Comisión Reguladora de Energía (CRE). Aunado a lo anterior, se ajustará estrictamente para su cumplimiento, a lo establecido en las fracciones del Artículo 84 de la Ley de Hidrocarburos.

Artículo 118.- Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria de Hidrocarburos atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.

INVEX atenderá los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de los habitantes del municipio de Manzanillo, Col.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 84 de 91

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

En el caso fortuito de ocasionar impactos ambientales durante el desarrollo de las diferentes fases del proyecto, INVEX realizará la compensación de los mismos con apego a las normas y leyes establecidos, así mismo, para tal fin, en el presente Manifiesto de Impacto Ambiental se incluyen medidas de prevención y en su caso, mitigación de impactos ambientales que serán instauradas antes y durante el desarrollo del proyecto.

Artículo 121.- Los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en materia de Hidrocarburos así como los Asignatarios y Contratistas deberán presentar a la Secretaría de Energía una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación caracterización predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades así como las medidas de mitigación y los planes de gestión social correspondientes en los términos que señale el Reglamento de esta Ley. La Secretaría de Energía emitirá la resolución y las recomendaciones que correspondan en el plazo y los términos que señale el Reglamento de esta Ley.

La resolución señalada en el párrafo anterior deberá ser presentada por los Asignatarios, Contratistas, Permisarios o Autorizados para efectos de la autorización de impacto ambiental

Para tal fin, INVEX, aunado a la presente Manifestación de Impacto Ambiental, elaborará y someterá a evaluación de la Secretaría de Energía el Estudio de Impacto Social (EIS) que establece el presente artículo; una vez obtenida la resolución positiva del EIS se presentará a la ASEA para los efectos que de ésta emanen.

III.4.10 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 11 de Agosto del 2014.

Artículo 30.- Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por:

XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes:

- a. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos;
- b. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo;
- c. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;
- d. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;
- e. **El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y**

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 85 de 91

f. 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;

Dado que la actividad principal del presente proyecto es el almacenamiento de petrolíferos, se considera que es del Sector Hidrocarburos, por lo que INVEX se ajustará y cumplirá con las disposiciones que establezca la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) para la autorización de Impacto y Riesgo Ambiental.

Artículo 12.- La Agencia establecerá las normas de carácter general para que los Regulados implementen Sistemas de Administración en las actividades que lleven a cabo.

Los Sistemas de Administración a los que alude el párrafo anterior deberán prever los estándares, funciones, responsabilidades y encargados de la Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente.

Artículo 13.- Los Sistemas de Administración deben considerar todo el ciclo de vida de las instalaciones, incluyendo su abandono y desmantelamiento, de conformidad con lo que prevean las reglas de carácter general correspondientes y considerar como mínimo lo siguiente:

- I. La política de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
- II. La evaluación de la integridad física y operativa de las instalaciones mediante procedimientos, instrumentos y metodologías reconocidos en el Sector Hidrocarburos;
- III. La identificación de riesgos, análisis, evaluación, medidas de prevención, monitoreo, mitigación y valuación de incidentes, accidentes, pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos, así como las consecuencias que los riesgos representan a la población, medio ambiente, a las instalaciones y edificaciones comprendidas dentro del perímetro de las instalaciones industriales y en las inmediaciones;
- IV. La identificación e incorporación de las mejores prácticas y estándares a nivel nacional e internacional en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
- V. El establecimiento de objetivos, metas e indicadores para evaluar el desempeño en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, así como de la implementación del Sistema de Administración;
- VI. La asignación de funciones y responsabilidades para implementar, administrar y mejorar el propio Sistema de Administración;
- VII. El plan general de capacitación y entrenamiento en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
- VIII. El control de actividades y procesos;
- IX. Los mecanismos de comunicación, difusión y consulta, tanto interna como externa;
- X. Los mecanismos de control de documentos;

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 86 de 91

- XI. Las disposiciones para los contratistas en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
- XII. Los lineamientos y procedimientos para la prevención de accidentes y atención de emergencias;
- XIII. Los procedimientos para el registro, investigación y análisis de incidentes y accidentes;
- XIV. Los mecanismos para el monitoreo, verificación y evaluación de la implementación y desempeño del propio Sistema de Administración;
- XV. Los procedimientos para la ejecución de auditorías internas y externas, así como para el seguimiento de atención a incumplimientos detectados;
- XVI. Los aspectos legales y normativos internos y externos de las actividades de los Regulados en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente;
- XVII. La revisión de los resultados de la verificación, y
- XVIII. El informe periódico del desempeño en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.

INVEX elaborará y pondrá en práctica el Sistema de Administración para las actividades de almacenamiento y suministro de petrolíferos, de conformidad con las normas y reglamentos que expida la Agencia, así como con el contenido mínimo que establece el artículo 13.

Artículo 16.- Los Regulados deberán contar con un área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración.

Para tal fin, INVEX cuenta con el departamento de Seguridad y Medio Ambiente, así como el Departamento de Sistema Integral de Gestión de Calidad, Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional (SIG-CASS), mismo que está capacitado para elaborar y poner en práctica el Sistema de Administración.

Artículo 18.- Los Regulados podrán acreditar mediante el dictamen de auditores externos certificados por la Agencia el cumplimiento de las obligaciones derivadas de las licencias, permisos, registros y autorizaciones, así como de las establecidas en el Sistema de Administración a que se refiere esta Ley.

Lo anterior, sin perjuicio de las facultades de supervisión e inspección que directamente puede llevar a cabo la Agencia a los Regulados.

En caso de ser requerido, INVEX solicitará el Dictamen expedido por auditores externos certificados, del cumplimiento de las obligaciones derivadas de licencias, permisos, registros y autorizaciones que se obtengan.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 87 de 91

III.5 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el Artículo 28 de la citada Ley, la Secretaría revisará que se ajusten a las formalidades previstas en la misma Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, y se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano.

Los Programas de Desarrollo Urbano o PDUs, son los instrumentos de Planeación y Ordenamiento del Desarrollo Urbano, que determinan las provisiones, reservas urbanas, usos y destinos así como las políticas, estrategias y acciones a implementar en el territorio, de acuerdo con su jerarquía conforme al sistema estatal de planeación.

III.5.1 Programa de Desarrollo Urbano de Manzanillo.

La Planeación del Desarrollo Urbano en la Entidad está a cargo en forma concurrente por el Gobierno del Estado y los Municipios de acuerdo a lo que dispone la Ley General de Asentamientos Humanos, La Ley de Planeación Democrática para el Desarrollo del Estado de Colima y la Ley de Asentamientos Humanos para el Estado de Colima vigente, publicada en el periódico Oficial "EL ESTADO DE COLIMA" el 7 de mayo de 1994, establece en su art. 37 que: La planeación y regulación de la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población y la ordenación de los asentamientos humanos, constituyen las acciones que prevé el párrafo III del art.27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Fuente: (Urbano, s.f.)

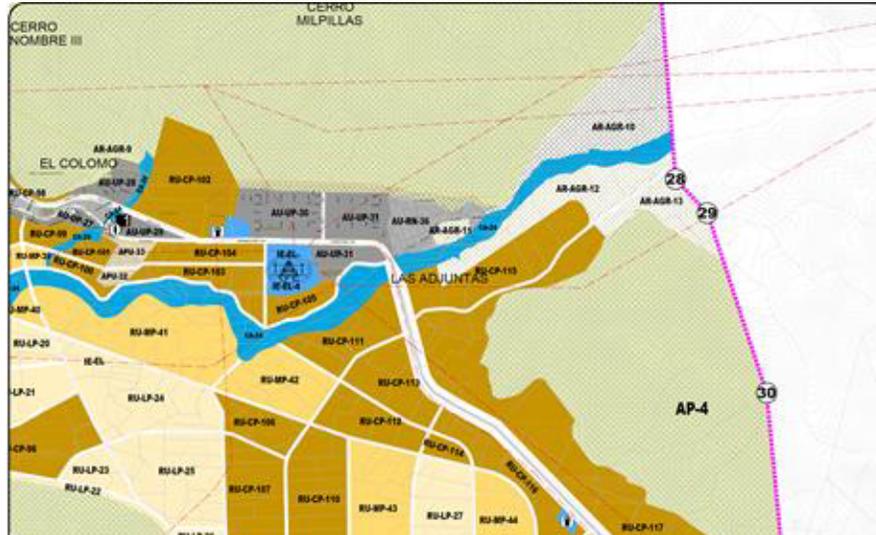
Cabe mencionar, que de acuerdo a lo que se indica en la **Figura III.8**, la zona donde se pretende llevar a cabo la construcción de la TAS Manzanillo, se localiza fuera del área de estudio del Programa de Desarrollo Urbano de Manzanillo (PDU), sin embargo el muelle y el predio del Buffer se localizará en una zona catalogada como Reserva Urbana a Corto Plazo, es decir, que de acuerdo al PDU se pretende desarrollar en estas zonas la ampliación de la ciudad de Manzanillo, por lo que no representa ningún tipo de reserva natural que deba conservarse, por tal motivo la instalación del proyecto en esta área es congruente con el PDU, sin embargo, previo inicio de la etapa de preparación del sitio, INVEX tramitará y obtendrá las autorizaciones municipales y estatales para poder realizar las actividades de construcción del proyecto.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL**

**Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo
Municipio de Manzanillo, Col.**

CAPITULO	III
FECHA	Febrero del 2019
HOJA:	Pág. 88 de 91



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

Figura III. 8 Área de estudio del PDU de Manzanillo.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 89 de 91

III.6 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013 – 2018.

Actualmente, el PND del nuevo gobierno de México no ha elaborado y publicado el PND actualizado por lo que se describe el PND de la administración anterior.

Entre la estructura del Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018), en la introducción establece que el objetivo general es llevar a México a su máximo potencial en un sentido amplio. Además del crecimiento económico o el ingreso, factores como el desarrollo humano, la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres, *la protección de los recursos naturales*, la salud, educación, participación política y seguridad, forman parte integral de la visión que se tiene para alcanzar dicho potencial.

Para lograr esta meta, el Plan Nacional de Desarrollo define cinco Metas Nacionales, que fueron diseñadas para responder a la problemática nacional y mundial actual. Estas cinco metas son:

1. Un México en Paz.
2. Un México Incluyente.
3. Un México con Educación de Calidad.
4. Un México Próspero.
5. Un México con Responsabilidad Global.

Cada capítulo, referente a cada meta, describe los retos que enfrenta el país en cada sector y establecen un plan de acción con objetivos específicos para resolverlos. Además, se cuenta con una serie de estrategias y líneas de acción para alcanzar cada objetivo.

La meta aplicable al proyecto, dentro del marco ecológico y ambiental, es la 4. Un México Próspero. Esta meta detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos. También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera. Así mismo, identifica las fortalezas de México para detonar el crecimiento sostenido y sustentable, con el objeto de hacer que el país se convierta en una potencia económica emergente.

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

A continuación, se presentan los objetivos, estrategias y líneas de acción referentes al cuidado de los Recursos Naturales y el Desarrollo Sustentable de nuestro país que se vinculan con el proyecto:

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 90 de 91

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

Líneas de Acción. Incrementar la capacidad y rentabilidad de las actividades de refinación, y reforzar la infraestructura para el suministro de petrolíferos en el mercado nacional.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 91 de 91

Bibliografía

- CONABIO. (s.f.). *REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS*. Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>
- CONABIO. (s.f.). *REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>
- CONABIO. (s.f.). *RMPs*. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_028.html
- CONANP. (2016). *Sistema de Información Geográfica de las Áreas Naturales Protegidas (SIG)*. Recuperado el Noviembre de 2017, de <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/sistema-de-informacion-geografica-de-las-areas-naturales-protegidas>
- DIPUTADOS, C. D. (s.f.). *LEYES FEDERALES VIGENTES*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>
- SEMARNAT. (s.f.). *Ordenamiento Ecológico*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>
- Urbano, S. d. (s.f.). *SEIDUR Colima*. Obtenido de Programas de Desarrollo Urbano (PDU): <http://seidur.col.gob.mx/index.php/detalle/contenido/NjYzOA==>

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 1 de 100

Índice

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.....	4
IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.....	6
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR).....	11
IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.....	11
IV.2.2. Medio abiótico.....	15
IV.2.3 Medio biótico.....	59
IV.2.4 Medio socioeconómico.....	87
IV.2.5 Paisaje.....	90
IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	96

Índice de Figuras

Figura IV. 1 Incidencia del proyecto en las UGAs.....	7
Figura IV. 2 Cuenca Hidrológica en la que incide el proyecto.....	8
Figura IV. 3 Subcuenca Hidrológica en la que incide el proyecto.....	8
Figura IV. 4 Microcuencas Hidrológicas en las que incide el proyecto.....	9
Figura IV. 5 Delimitación del Sistema Ambiental Regional del proyecto.....	10
Figura IV. 6 Climatología característica del estado de Colima.....	16
Figura IV. 7 Tipos de climas existentes en el municipio de Manzanillo.....	17
Figura IV. 8 Tipos de clima existentes en el Sistema Ambiental Regional.....	18
Figura IV. 9 Valores de precipitación existentes en el SAR del proyecto.....	19
Figura IV. 10 Valores de temperatura existentes en el SAR del proyecto.....	20
Figura IV. 11 Características del Relieve en el Estado de Colima.....	25
Figura IV. 12 Características del Relieve en Manzanillo, Col.....	26
Figura IV. 13 Incidencia del SAR dentro de la Provincia Fisiográfica.....	28
Figura IV. 14 Subprovincia donde incide el SAR del proyecto.....	29
Figura IV. 15 Sistemas de Topoformas existentes en el SAR del proyecto.....	30
Figura IV. 16 Características geológicas del municipio de Manzanillo.....	32
Figura IV. 17 Características geológicas del SAR.....	34
Figura IV. 18 Ubicación del proyecto conforme a las Regiones sísmicas del País.....	36
Figura IV. 19 Mapa de intensidades macrosísmicas.....	37

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 2 de 100

Figura IV. 20 Placas tectónicas que interactúan en territorio mexicano.	38
Figura IV. 21 Ubicación del proyecto conforme a los principales Volcanes de México.	39
Figura IV. 22 Mapa de Peligros Volcán de Fuego (Dispersión de ceniza).	41
Figura IV. 23 Mapa de Peligros Volcán de Fuego (Avalanchas y derrumbes).	42
Figura IV. 24 Tipos de suelos existentes en el municipio de Manzanillo.	43
Figura IV. 25 Edafología presente en el SAR.	46
Figura IV. 26 Hidrografía del estado de Colima.	48
Figura IV. 27 Región Hidrológica en la que incide el SAR del proyecto.	51
Figura IV. 28 Cuenca Hidrológica en la que incide el SAR del proyecto.	52
Figura IV. 29 Subcuenca Hidrológica en la que incide el SAR del proyecto.	53
Figura IV. 30 Parámetros de medición de la estación de monitoreo de la CFE en.	56
Figura IV. 31 Contribución en emisiones por cada municipio en el Estado de Colima.	57
Figura IV. 32 Uso de suelo y vegetación en el estado de Colima.	61
Figura IV. 33 Uso de suelo y vegetación en el SAR del proyecto.	63
Figura IV. 34 Vista satelital de la distribución del proyecto.	64
Figura IV. 35 Áreas de Manglar de acuerdo a CONABIO.	65
Figura IV. 36 Distancias del proyecto de la TAS al área de Manglar.	66
Figura IV. 37 Áreas Naturales Protegidas (ANPs).	75
Figura IV. 38 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).	76
Figura IV. 39 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).	81
Figura IV. 40 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAs).	83
Figura IV. 41 Regiones Marinas Prioritarias (RMPs).	85

Índice de Tablas

Tabla IV. 1 Tipos de clima existentes en el SAR del proyecto.	18
Tabla IV. 2 Normales Climatológicas.	21
Tabla IV. 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2006 al 2016.	21
Tabla IV. 4 Características de la Provincia Fisiográfica donde incide el SAR.	27
Tabla IV. 5 Tipos de suelo existentes en el SAR del Proyecto.	44
Tabla IV. 6 Características de la Región Hidrológica donde se ubica el SAR.	48
Tabla IV. 7 Vegetación existente en el SAR.	66
Tabla IV. 8 Fauna existente en el SAR.	69
Tabla IV. 9 Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	73

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 3 de 100

Tabla IV. 10 Dinámica de la Población. 87

Tabla IV. 11 Criterios según el Modelo de Rojas y Kong, para valorar la calidad paisajista, resaltando el criterio más adecuado para el sitio del Proyecto. 92

Tabla IV. 12 Criterios según el Modelo de Rojas y Kong, para valorar la fragilidad paisajística, resaltando el criterio más adecuado para el área del Sitio del Proyecto. 94

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 4 de 100

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

La integración del presente capítulo se fundamenta en la necesidad de presentar a la autoridad un análisis detallado de la descripción de los componentes del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde se pretende ubicar el proyecto de la Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo.

Un objetivo fundamental que se abordara en este capítulo es el de realizar una correcta delimitación del SAR e identificar las condiciones actuales del mismo sistema ambiental regional y así poder realizar el diagnóstico del entorno donde se ubicará el proyecto, describiendo las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro de la región que pudieran asociarse al mismo.

El concepto de Sistema Ambiental Regional (SAR), como unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental conlleva a identificar y caracterizar un espacio geográfico en el cual pretenda insertarse un proyecto determinado. La singularidad de este proceso hace que el binomio ambiente – proyecto, alcance su concreción objetiva en términos de valoración de sus efectos sobre el ecosistema, lo cual solo es posible si existe previamente una valoración de las características de ese espacio geográfico y de su delimitación, utilitaria, pero precisa.

Es importante mencionar que ni la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), ni su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental, ofrecen una definición de lo que pueda comprenderse como Sistema Ambiental Regional, sin embargo la guía para elaborar la MIA Regional, plantea lineamientos para definir y delimitar un sistema ambiental regional en base a la congruencia y detalle con que se identifiquen y caractericen cada uno de los ecosistemas que influye en el área de estudio, con un soporte científico que permita el análisis para la integración ambiental de cada uno de sus factores (bióticos y abióticos). Es por ello que lo circunscribe, como *una unidad geográfica, inventariable y cartografiable de los ecosistemas* y lo concibe como un espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales de aprovechamiento.

En el sistema se encuentra una organización vital, en un espacio definido. En él, los seres vivos (flora y fauna) interaccionan entre sí y con los componentes del espacio geográfico donde habitan, de ahí que el concepto asumido en esta MIA-R se ajusta a la definición de “sistema”: *conjunto de elementos que interactúan de manera dinámica hacia un objetivo único*; en ese sistema la sinergia de las externalidades que inciden sobre él, resultan en un efecto mayor que el que se registra aisladamente de manera individual; la organización del sistema tiene una autonomía en sus procesos de regulación y ajuste que hace posible conservar su integridad estructural a lo largo de un periodo prolongado de tiempo, esta biostasia representa la capacidad del sistema para reaccionar ante agresiones externas restituyendo su equilibrio estructural. Lo anterior representa una visión ecológica del concepto.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 5 de 100

Por otra parte, la conceptualización geográfica del término podría homologarse a la de “unidad natural” y se traduce en una visión más tradicional, se concentra en la estructura del espacio, en la organización de patrones y arreglos de distribución de sus principales componentes, en su localización, extensión y distribución, los cuales dependen de las relaciones entre los factores bióticos y abióticos de ese espacio organizado, tendiendo siempre a conocer sus causas y las leyes que las rigen.

Así, la división secuencial de la observación del territorio en porciones más pequeñas de extensión, pero con análisis de mayor detalle y subordinadas entre sí, constituye uno de los pasos más importantes en el proceso de desarrollo de una línea de base para alcanzar un diagnóstico que describa sus atributos, sus propiedades y los procesos que ahí se presentan. En éste sentido, desde el objetivo y alcance de esta MIA-R, esa porción, relativamente pequeña del territorio conforma lo que el marco jurídico denomina “Sistema Ambiental Regional” y los diversos espacios considerados en su desarrollo son:

- ✓ **Región:** Espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.
- ✓ **Sistema ambiental regional (SAR):** Es una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de un espacio geográfico, considerando la uniformidad y la continuidad de sus componentes (bióticos y abióticos), y de sus procesos ambientales significativos.
- ✓ **Área de establecimiento del proyecto (AeP):** Este rubro es asumido como el espacio físico que será ocupado directamente por el proyecto; sus límites, corresponden a los límites físicos del proyecto.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 6 de 100

IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.

El criterio principal para la delimitación espacial del Sistema Ambiental Regional es la delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) y la definición de microcuencas hidrológicas, ya que acuerdo con Garrido, Pérez Damián, et. al. (2010) y Toledo (2006), éstas son la aproximación conceptual más utilizadas para el estudio y gestión de los recursos naturales en México y el mundo, ya que la delimitación y análisis de éstas permiten comprender el comportamiento y dinámica del espacio geográfico a través de los flujos hídricos, superficiales y subterráneos, así como los flujos de nutrientes, materia y energía que se establecen en el complejo mosaico que conforman el conjunto de paisajes terrestres, acuáticos y sus interfaces, es decir, la expresión espacial de los ecosistemas.

Los criterios que se usaron para la delimitación del sistema ambiental en unidades homogéneas fueron las siguientes:

A) Hidrología (Cuencas, Subcuencas y Microcuencas).

Las cuencas son territorios drenados por un único sistema fluvial natural, se puede decir que drena sus aguas al mar de un único río principal, o que vierte sus aguas a un único lago endorreico. Las cuencas hidrológicas son unidades de división funcional con coherencia, lo cual permite una verdadera integración entre lo social y lo ambiental.

Con esta capa temática se determinó el área del sistema ambiental, ya que la delimitación de las cuencas y microcuencas de las regiones hidrológicas, conformando con ello un límite ambiental en donde se encuentra una interacción entre factores y subfactores del ambiente.

B) Unidades de Gestión Ambiental (UGAs).

Una UGA es la unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales, de política territorial, aunado con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos finos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.

Este concepto tiene sus orígenes en la identificación de unidades homogéneas que compartan características naturales, sociales y productivas, así como una problemática ambiental actual. Esto con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de la política territorial.

La identificación de unidades territoriales homogéneas enfocadas hacia la planeación territorial y el manejo de recursos naturales tiene su antecedente más directo en el proceso de regionalización (ambiental o ecológica) y en la ecología del paisaje.

Las unidades resultantes pueden ser segmentadas en función de las características económicas que se encuentran en las comunidades, o las características sociales y culturales de la población que ahí habita, o bien por la presencia de conflictos o problemas ambientales. También pueden ser subdivididas por cuestiones de competencias en la aplicación de la administración. En otras palabras la construcción de este tipo de unidades parte de la identificación de unidades homogéneas y la vinculación con sus características socioeconómicas y características culturales,

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 7 de 100

para algunos casos esto puede ser la delimitación de estas unidades de gestión. Algunos otros casos los complementamos con la problemática ambiental. (SEDUMA)

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) requeridas para la conformación del SAR fueron las que establece el Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán, y se seleccionaron aquellas en las que incide directamente el arreglo general del proyecto.

Las microcuencas delimitadas para el SAR del proyecto se retomaron del INEGI. Así mismo, se incluye información a diferentes escalas de análisis hidrológico considerando que, a un nivel más amplio, el área de referencia (subcuenca) pertenece a una cuenca y a su vez, ésta última pertenece a una Región Hidrológica.

De acuerdo al Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán y conforme a lo establecido en el Capítulo III de la presente MIA-R, el proyecto incide en las UGAs: 47, 50 y 52. **Ver Figura IV.1.**

Así mismo, el proyecto queda inmerso dentro de la Región Hidrológica denominada: RH15 Costa de Jalisco, dentro de la Cuenca Hidrológica R. Chacala - Purificación (**Ver Figura IV.2**), específicamente dentro de la Subcuenca Hidrológica conocida como L. de Cuyutlán (**Ver Figura IV.3**), dentro de la cual se delimitan las Microcuencas Hidrológicas que se tomaron en cuenta para la delimitación del Sistema Ambiental Regional, conocidas como Manzanillo y Ciudad Armería, sin embargo, dada su cercanía con el proyecto, también fue considerada dentro de la delimitación del SAR, la microcuenca denominada 15-058-13-016. **Ver Figura IV.4**

Una vez delimitadas por separado cada una de las UGAs y Microcuenca en la que incide directamente el proyecto, con la ayuda de Sistemas de Información Geográfica (SIGs) fue establecido el Sistema Ambiental Regional del proyecto y se procedió a la caracterización de las condiciones climáticas, edáficas, hídricas, bióticas y socioeconómicas de dicha área; con base a la información bibliográfica y cartográfica.



Figura IV. 1 Incidencia del proyecto en las UGAs.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 8 de 100



Figura IV. 2 Cuenca Hidrológica en la que incide el proyecto.

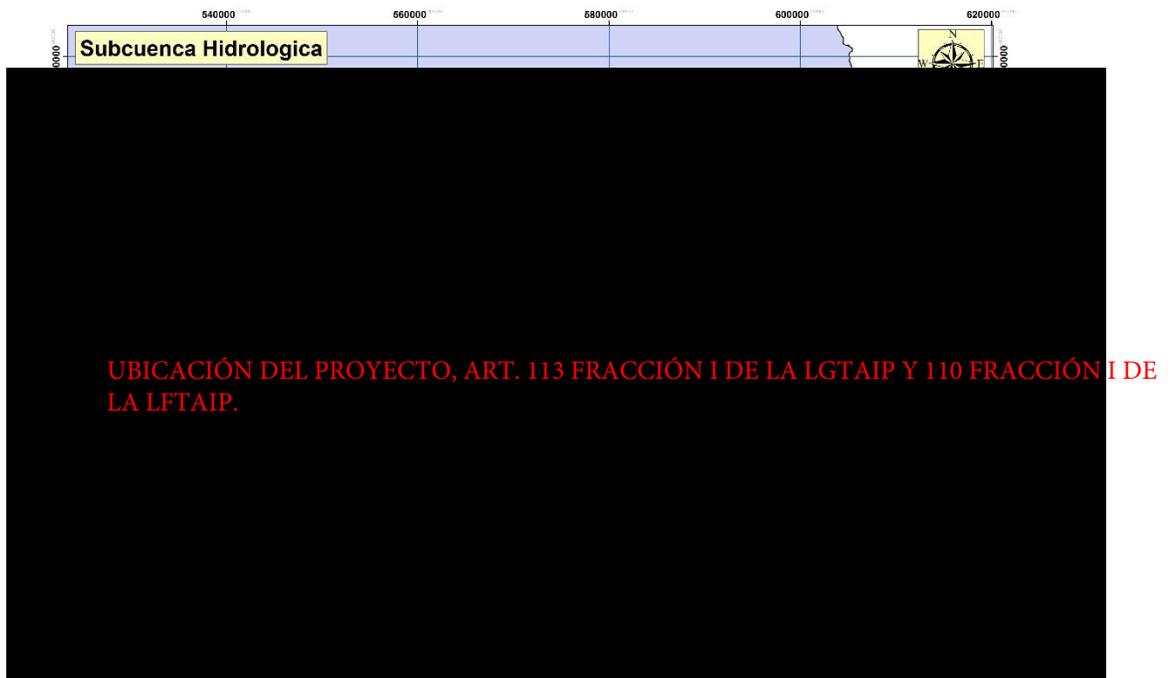


Figura IV. 3 Subcuenca Hidrológica en la que incide el proyecto.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 9 de 100



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

Figura IV. 4 Microcuencas Hidrológicas en las que incide el proyecto.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 10 de 100

Cabe mencionar, que las Microcuencas seleccionadas para el proyecto abarcan en total una superficie de 21 252 Hectáreas, lo cual, a pesar de que el área de estudio es del tipo Regional, dicha área es demasiado grande en comparación con las características del proyecto, por lo que, tomando como criterio un segundo componente cartográfico para la delimitación del SAR, se optó por buscar límites naturales, artificiales o geopolíticos alrededor para poder disminuir las dimensiones de dos UGAs que inclusive emigraban hacia otros municipios donde no se tiene incidencia con el proyecto en mención, ya que en este sentido la delimitación del SAR sería incomparable con las dimensiones del proyecto donde los impactos de éste no se verían reflejados en ninguna de las etapas del mismo, lo anterior, para poder establecer una región geográfica de magnitudes acordes al tamaño y localización del proyecto y Sistema Ambiental Regional, por tal motivo, se procedió a recortar las Microcuencas Ciudad Armería y 058-13-016 en su parte Este conforme al límite municipal de Manzanillo, lo cual fue realizado con ayuda de Sistemas de Información Geográfica (SIG) a través del Programa ARC Map 10.3; por lo que la delimitación del Sistema Ambiental quedó como se aprecia en la **Figura IV.5**.

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

Figura IV. 5 Delimitación del Sistema Ambiental Regional del proyecto.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 11 de 100

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR).

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

El criterio principal para la delimitación del *Sistema Ambiental Regional* es la definición de microcuencas hidrológicas, a partir de la identificación y clasificación de órdenes de corriente que conforman la red de drenaje, así como las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Laguna de Cuyutlán.

De acuerdo con Garrido, Pérez Damián, et. Al. 2010 y Toledo (2006), las cuencas hidrológicas son las unidades naturales más utilizadas para el estudio y gestión de los recursos naturales en México y el mundo, ya que la delimitación y análisis de éstas permiten comprender el comportamiento y dinámica del espacio geográfico a través de los flujos hídricos, superficiales y subterráneos, así como los flujos de nutrientes, materia y energía que se establecen en el complejo mosaico que conforman el conjunto de paisajes terrestres, acuáticos y sus interfaces.

Dicho entonces, la cuenca hidrológica se considera como un sistema dinámico y abierto, donde el agua es el principal elemento integrador, el cual al interactuar con la atmósfera, la superficie de la tierra, la cobertura vegetal, los suelos y el sustrato geológico, entre los componentes ambientales constituye un complejo mecanismo de interconexión y transferencia de materia, energía e información que se distribuye desde las partes altas hacia las bajas. Y de esta manera establece procesos de transferencia y regulación que caracterizan a cada sistema, definiendo su funcionamiento y su dinámica particular.

El análisis de una cuenca hidrológica comprende los aspectos estructurales y funcionales tanto geomorfológicos, biológicos, ecosistémicos, etc., que caracterizan al Sistema Ambiental Regional, así como su dinámica.

El proyecto integral de la TAS Manzanillo quedará instalado dentro de predios en su mayor parte impactados por las actividades agrícolas de la región, así como por la creación de vialidades altamente concurridas, principalmente, sin embargo, existen algunas zonas en las que para la instalación de la infraestructura se deberá remover vegetación forestal, principalmente, perteneciente a la Selva Baja Caducifolia y vegetación secundaria de Manglar.

De acuerdo con el diseño del proyecto, las comunidades vegetales, así como las especies de flora y fauna se verán visiblemente afectadas por las actividades del proyecto, ya que los predios a ocupar para la instalación de infraestructura provisional y permanente, son áreas con suelo natural en los que si bien existen áreas impactadas, también existen áreas bien conservadas donde la densidad de vegetación es alta, sin embargo, también existen áreas ya impactadas por actividades antropogénicas, donde vegetación existente es del tipo ruderal y maleza que crece de manera natural en suelo impactado donde se ha realizado la remoción de la vegetación original, en este caso para la creación de terrenos agrícolas.

El SAR se encuentra en cercanía con áreas conservadas de vegetación natural donde predominan comunidades de Selva Baja Caducifolia bien conservadas y áreas urbanas como la del municipio de Manzanillo, predominando además el ecosistema acuático por localizarse a un costado de la Laguna de Cuyutlán, donde existe vegetación hidrófila que ha sido impactada por las actividades industriales

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 12 de 100

de la zona, principalmente las pesqueras. Dentro de esta zona no se localizan áreas naturales protegidas de ningún tipo (Federales, Estatales o Municipales), únicamente incide dentro de un área de atención prioritaria conocida como "Ríos Purificación Armería", la cual es una región hidrológica donde los principales problemas son, la deforestación, explotación de acuíferos, contaminación de los cuerpos de agua por las descargas de agua residual, la pesca no controlada y la explotación forestal, de los cuales, ninguna de esas actividades se pretende realizar en la construcción y operación de la TAS Manzanillo, ya que el predio seleccionado para ésta, ya se encuentra impactado y ha sufrido cambios en su uso (de Forestal a Agrícola), además de que el predio se localiza a no menos de 400 m de distancia del Océano Pacífico y existe una barrera natural de vegetación que impedirá que en su momento, los impactos emigren hacia el océano, lo cual es benéfico para el proyecto ya que no generará impactos que contribuyan a las problemáticas que actualmente representa la Región. Así mismo, se constató durante la consulta de la ficha técnica de esta región, publicada por la CONABIO, que actualmente no se tienen políticas de conservación ni existe información de áreas sujetas a un tipo de manejo especial, por lo que ésta no limita las actividades del proyecto.

B) Análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional.

El SAR se encuentra constituido, por condiciones climáticas, edáficas y fisiográficas que han prevalecido en el ambiente regional, que le confieren características particulares en cuanto a tipos de vegetación y fauna nativa. El medio biótico y abiótico que ha interactuado a través del tiempo con los grupos sociales y sus procesos productivos, culturales y por ende las formas de apropiación de la naturaleza, han definido de manera integral la estructura, fisonomía y características de las comunidades naturales que hoy día se presentan en el SAR.

Para la elaboración del presente estudio, se analizaron las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural de la región, así como de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por un aumento demográfico y la intensificación de las actividades productivas, considerando su comportamiento en el tiempo y espacio.

Se puede señalar que han sido los procesos productivos, en lo particular los procesos de trabajo y las relaciones sociales de producción que se han utilizado en el área de estudio, quienes han determinado el paisaje que se presenta en la actualidad en el Sistema Ambiental Regional. Lo anterior ya que en la zona costera del municipio de Manzanillo (que es donde incide el proyecto), la actividad económica principal es la agricultura y la pesca, constatándose durante los recorridos en campo para la presente MIA-R que en la región se localizan grandes extensiones de parcelas de Palmas Cocoteras y árboles frutales, principalmente de mango (**Ver Fotos IV.1 y IV.2**), mismas que han fragmentado el ecosistema natural y han sido las causales de la remoción de la vegetación natural como es el la Selva Baja Caducifolia, además de que las actividades navieras que se realizan en el puerto de Manzanillo han impactado principalmente las áreas de manglar donde subsisten especies de fauna principalmente de cocodrilos, aspectos que han provocado que los usos de suelo en dichas zonas hayan sido cambiados con el tiempo, a grado tal que actualmente el uso predominante es el de Agricultura de Riego.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 13 de 100



Foto IV.1 Plantaciones de Palmas existentes en el área de influencia del proyecto.



Foto IV.2 Vegetación Hidrófila existente en el SAR del proyecto.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 14 de 100

C) Integridad funcional y capacidad de carga del SAR.

El ecosistema existente en el SAR propuesto para la instalación del proyecto integral de la TAS Manzanillo, es muy similar, ya que el área en estudio se localiza en la Subprovincia Fisiográfica Sierras de la Costa de Colima y de Jalisco, en donde el uso de suelo principal es el de Agricultura de Riego y de Temporal, predominando además en las partes altas, vegetación perteneciente a la Selva Baja Caducifolia y en los costados de la Laguna de Cuyutlán la vegetación hidrófila, tipos de vegetación característicos de las zonas de clima templado de México y siguiendo el gradiente de mayor a menor humedad, mismas que no se verán afectados por la instalación del proyecto, ya que dichas asociaciones de vegetación se localizan dentro del SAR y solo algunas reminiscencias de la Selva Baja tendrán incidencia con el proyecto, por lo que, los impactos generados al ecosistema existente en el área de influencia del proyecto serán significativos pero a baja escala hacia el sector vegetación, los cuales serán compensados con respecto a los resultados del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) que será elaborado por INVEX.

En cuanto a la integridad funcional del SAR, es preciso diferenciar en un sentido amplio las unidades ambientales presentes en él, para así poder explicarla en relación a sus componentes y manejo de los recursos existentes en la zona.

En relación de la diversidad biológica que presenta el SAR, ha sido determinada por la interacción de sus componentes abióticos como son: topografía, relieve, suelo, clima temperatura, precipitación y humedad, principalmente, que permitirán el establecimiento de determinadas formas de vida a través de procesos de sucesión ecológica. Estos procesos están estrechamente relacionados con las especies de fauna, por lo que cualquier modificación o cambio en el ambiente se verá directamente simbiótica.

El área que comprende el SAR, presenta una gran diversidad biológica, debido a su hábitat, topografía y la mezcla de especies de fauna de diferente origen biogeográfico que se ha dado por la historia geológica de la zona y en algunos casos el aislamiento ecológico producto de su relieve accidentado.

El desarrollo del Proyecto involucra una serie de actividades en las etapas de preparación de sitio y construcción que impactarán de diferente manera e intensidad el área de influencia en el que se establecerá, sin embargo, el Proyecto no impactará la integridad funcional de Sistema Ambiental Regional, ya que con las medidas de prevención y/o mitigación se permitirá mantener la resiliencia o capacidad de carga de los diferentes ecosistemas presentes en la región.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 15 de 100

IV.2.2. Medio abiótico.

A) Clima y fenómenos meteorológicos

El esquema de clasificación del clima creado por Vladimir Köppen de Austria, fue publicado por primera vez en 1901, posteriormente este Sistema de Clasificación fue modificado varias veces, hasta la última versión publicada en 1936. La temperatura y la lluvia fueron utilizadas por Köppen como los elementos principales en su clasificación, divide al clima del mundo en cinco grupos, que corresponden al mismo número de grupos principales de vegetación.

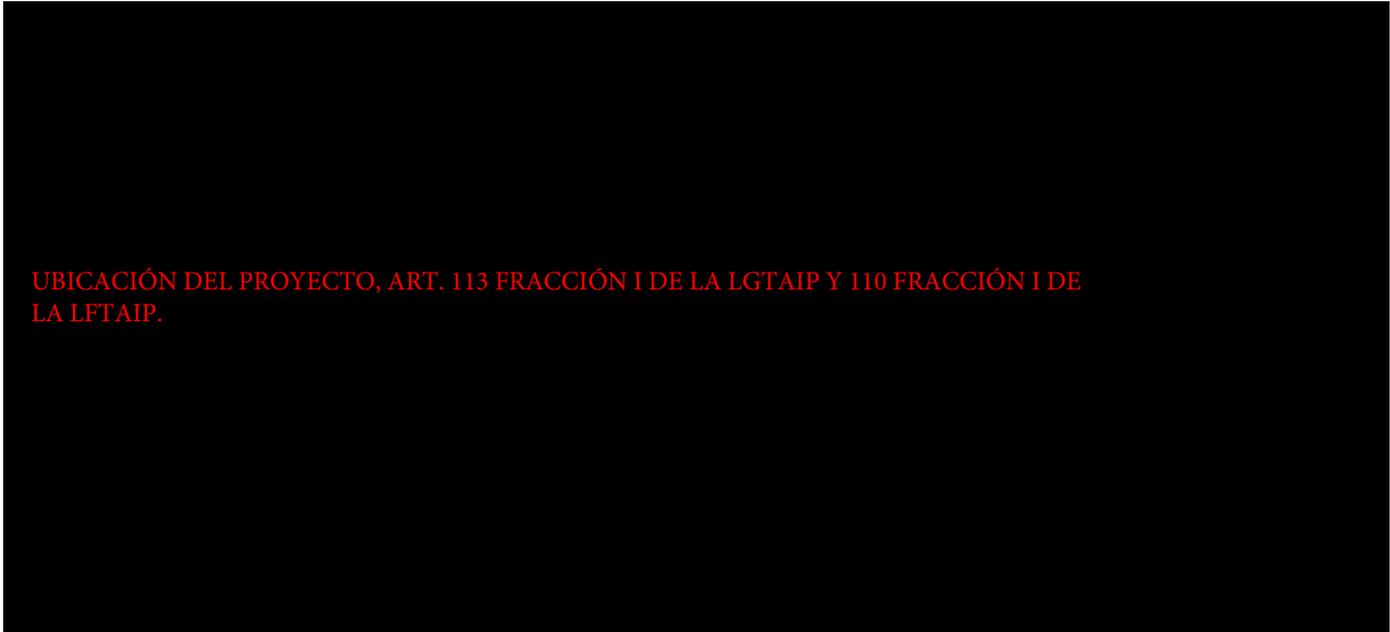
En México, E. García (1964), hizo las primeras modificaciones al sistema de clasificación de Köppen para adaptarlo a las condiciones particulares de la República Mexicana. Realiza la obra “Modificaciones a la clasificación climática de Köppen”, en la que dio lugar al destacado Estudio de las Zonas Áridas de México, en cuanto a las diferentes áreas que pueden fijarse conforme a tal clasificación.

Estado de Colima.

En el estado de Colima, de acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por E. García, se presentan los siguientes climas: Cálido subhúmedo, Semicálido subhúmedo y Cálido húmedo (**Ver Figura IV.6**) de los cuales a continuación se presentan sus principales características:

- Cálido subhúmedo (Aw2): Este tipo de clima se presenta en la mayor parte del territorio del estado de Colima donde la temperatura media anual se encuentra entre los 20 y 24°C, las temporadas de lluvias se presentan durante el verano.
- Semicálido subhúmedo (A)C(w0): Este tipo de clima es característico de una pequeña zona ubicada en la región Norte del estado, se caracteriza por contar con una temperatura media anual entre los 18 y 22°C, la precipitación durante el mes más seco es menor a 60 mm.
- Cálido húmedo Aw0: Este tipo de clima es característico de una pequeña zona ubicada en la región Suroeste del estado, se caracteriza por contar con una temperatura media anual entre los 22 y 26°C, la precipitación durante el mes más seco es menor a 80 mm.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 16 de 100



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

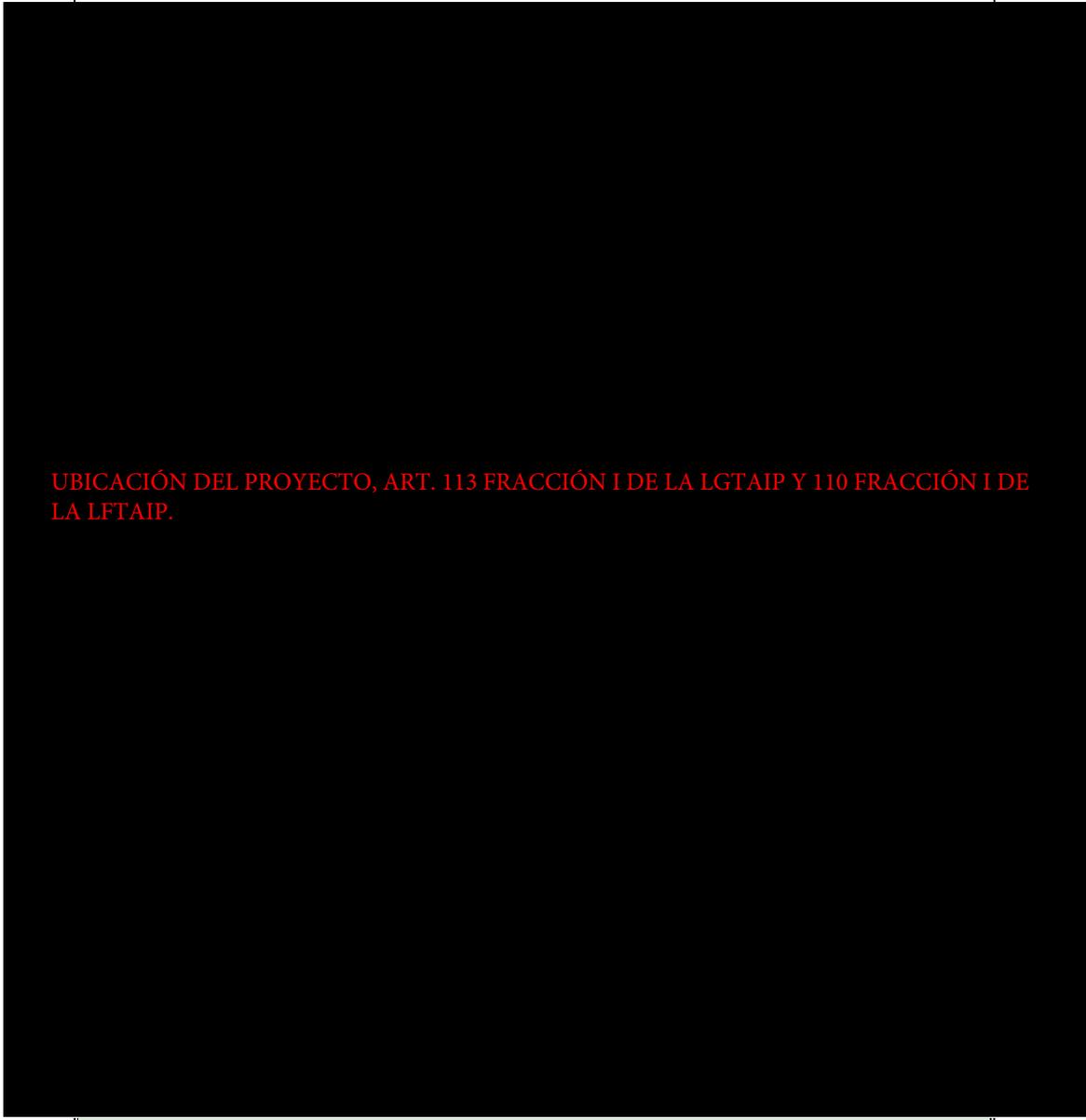
Figura IV. 6 Climatología característica del estado de Colima.

Fuente: Portal de Geoinformación.
Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad.
Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Municipio de Manzanillo.

Las características climáticas del municipio son una temperatura media anual de 18 a 28°C, donde los climas predominantes son cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (88.95%), semiseco muy cálido y cálido (8.01%), cálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (2.17%) y semicálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (0.87%), con precipitaciones de 600 a 1 300 mm promedio anuales. (Ver Figura IV.7)

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 17 de 100



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

Figura IV. 7 Tipos de climas existentes en el municipio de Manzanillo.

Fuente: Compendio de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Manzanillo, Colima. Año 2010.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 18 de 100

Tipo de clima en el SAR.

A continuación, se indican las características climáticas en el Sistema Ambiental Regional del proyecto de acuerdo a la clasificación de Köppen:

Tabla IV. 1 Tipos de clima existentes en el SAR del proyecto.

Clima	Descripción
BS1(h')w	Semiárido cálido. Temperatura media anual mayor a 22°C, y temperatura del mes más frío mayor a 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
Awo	Cálido subhúmedo. Temperatura media anual mayor a 22°, y temperatura del mes más frío mayor a 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% total anual.

(CONABIO, Portal de Geoinformación)

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

Figura IV. 8 Tipos de clima existentes en el Sistema Ambiental Regional.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 19 de 100

A.1 Precipitación

De acuerdo a lo establecido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que establece la delimitación de los valores de precipitación a nivel nacional conforme a lo establecido por E. García, en la mayor parte del SAR del proyecto, se presentan precipitaciones anuales con valores entre los 600 y 800 mm anuales, lo cual corresponde a la parte Centro – Este del SAR, mientras que en el resto de la superficie los valores de precipitación anual rondan entre los 800 y 1 000 mm anuales. **Ver Figura IV.9**



Figura IV. 9 Valores de precipitación existentes en el SAR del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 7. Planos Temáticos.**

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 20 de 100

A.2 Temperatura

De acuerdo a lo establecido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que establece la delimitación de las Isotermas a nivel nacional conforme a lo establecido por E. García, en la totalidad del SAR del proyecto, se presentan temperaturas anuales con valores entre 26 a 28°C. **Ver Figura IV.10**

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

Figura IV. 10 Valores de temperatura existentes en el SAR del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 7.** Planos Temáticos.

A.3 Normales Climatológicas

Cercano a la delimitación del SAR se localiza la estación climatológica 6018 Manzanillo de la CONAGUA que actualmente se encuentra en operación, de la cual, se tomaron los datos de temperatura y precipitación para establecer los históricos promedios en la zona del proyecto, de acuerdo a lo que se establece en la siguiente tabla:

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 21 de 100

Tabla IV. 2 Normales Climatológicas.

ESTADO DE: COLIMA						PERIODO: 1981-2010							
ESTACIÓN: 6018 MANZANILLO				573833.71 m E		2106385.71 m N				ALTURA: 20 MSNM			
ELEMENTOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
TEMPERATURA MÁXIMA													
Normal	32.2	32.9	32.6	33.4	34.1	34.2	33.7	33.7	33.1	33.4	33.3	32.5	33.3
TEMPERATURA MEDIA													
Normal	24.2	24.4	23.9	24.7	25.3	27.6	27.5	28.3	27.2	27.9	27	26	26.2
TEMPERATURA MÍNIMA													
Normal	16.2	15.8	15.1	16	16.6	21	21.3	22.9	21.2	22.3	20.7	19.6	19.1
PRECIPITACIÓN													
Normal	23.5	0	0	0.1	7.5	49.1	147.3	132.6	204.5	75.5	19.2	0.9	660.2

Fuente: Comisión Nacional del Agua (CNA)

De acuerdo a las tablas anteriores los valores de precipitación y temperatura promedios en el SAR del proyecto son 660.2 mm anuales y con promedio de temperatura igual a 26.2°C, así mismo de acuerdo a los datos consultados en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) la velocidad del viento promedio es de 3.6 m/s y el promedio histórico de humedad relativa es de 70%.

A.4 Fenómenos Climatológicos

México ha sufrido los efectos de tormentas tropicales y ciclones en los últimos 10 años, provenientes tanto del Océano Atlántico como del Océano Pacífico (**Ver Tabla IV.3**), los cuales han causado desastres principalmente en los estados ubicados en la costa Este y Oeste de la República Mexicana. A continuación, se presentan datos históricos de los eventos climatológicos ocurridos en el período del año 2006 al 2016.

Tabla IV. 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2006 al 2016.

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
2016	Pacífico	Depresión Tropical No. 1	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Javier	TT	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Baja California Sur.
		Newton	H1	Baja California Sur y Sonora.
	Atlántico	Colin	TT	Yucatán y Quintana Roo.
		Danielle	TT	Hidalgo, Tamaulipas, Veracruz, Campeche, Yucatán y

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL		CAPITULO	IV
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.		FECHA	Febrero del 2019
			HOJA:	Pág. 22 de 100

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
				Quintana Roo.
		Earl	H1	Puebla, Veracruz, Tabasco y Campeche.
2015	Pacífico	Blanca	H4	Baja California y Baja California Sur.
		Carlos	H1	Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		D.T. No. 16	DT	Baja California, Baja California Sur y Sonora.
		Patricia	H5	Colima, Jalisco, Nayarit y Zacatecas.
2014	Pacífico	Simón	H4	Michoacán, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Baja California Sur, Colima y Jalisco
		Trudy	TT	Guerrero, Chiapas y Oaxaca.
		Vance	DT	Sinaloa, Durango, Jalisco, Colima Nayarit
	Atlántico	Dolly	TT	San Luis Potosí, Tamaulipas, Querétaro, Hidalgo, Puebla y Veracruz.
		Depresión Tropical 9	DT	Campeche.
2013	Pacífico	Bárbara	H1	Chiapas y Oaxaca.
		Erick	H1	Oaxaca y Baja California Sur.
		Ivo	TT	Baja California Sur.
		Juliette	TT	Sinaloa y Baja California Sur.
		Lorena	TT	Michoacán, Jalisco, Colima, Nayarit y Sinaloa.
		Manuel	H1	Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco.
		Sonia	TT	Sinaloa.
	Atlántico	Barry	TT	Campeche y Veracruz.
		Fernand	TT	Campeche y Veracruz.
		D.T. 8	DT	Tamaulipas
		Ingrid	H1	Tabasco, Veracruz y Tamaulipas.
		Karen	TT	Yucatán y Quintana Roo.
2012	Pacífico	Bud	H3	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		Carlotta	H2	Colima, Chiapas, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tabasco, Tlaxcala y Sur de Veracruz.
		Norman	TT	Sinaloa, Durango, Nayarit, Jalisco y Baja California Sur
		Paul	H3	Baja California Sur, Sinaloa, Sonora, Durango, Nayarit y Jalisco.
	Atlántico	Ernesto	H1	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Chiapas, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, Puebla, Tlaxcala, México, Distrito Federal, Morelos, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.
		Helene	TT	Tabasco, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Oaxaca.
2011	Pacífico	DT 12E	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Jova	H2	Jalisco, Colima, Michoacán y Nayarit.
		DT 8E	DT	Michoacán, Colima y Jalisco.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL**

**Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo
Municipio de Manzanillo, Col.**

CAPITULO	IV
FECHA	Febrero del 2019
HOJA:	Pág. 23 de 100

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
	Atlántico	Beatriz	H1	Guerrero, Colima, Michoacán y Jalisco.
		Rina	TT	Quintana Roo.
		Nate	TT	Tabasco y Veracruz.
		Harvey	DT	Chiapas, Tabasco, Veracruz y Oaxaca.
		Arlene	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas e Hidalgo.
2010	Atlántico	Richard	DT	Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Tabasco
		Matthew	DT	Campeche y Veracruz.
		Karl	TT (H3)	Quintana Roo, Veracruz y Campeche.
		Hermine	TT	Tamaulipas.
		DT 2	DT	Tamaulipas.
		Alex	TT (H2)	Quintana Roo, Campeche, Tamaulipas y Nuevo León.
2009	Pacífico	Georgette	TT	BCS y Sonora.
		DT 11E	DT	Oaxaca y Veracruz.
		Ágatha	TT	Chiapas.
		Andrés	H1	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		Jimena	H4	Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Colima y Guerrero.
		Rick	H5	Guerrero, Oaxaca, Michoacán y Jalisco.
	Atlántico	Ida	H2	Yucatán y Quintana Roo.
2008	Pacífico	Odile	TT	Guerrero, Michoacán y Colima.
		Norbert	H2	BCS, Sonora y Chihuahua.
	Atlántico	Marco	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla.
	Pacífico	Lowell	DT	BCS, Sinaloa y Sonora.
	Atlántico	Dolly	TT	Quintana Roo, Yucatán, Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y Chihuahua.
	Pacífico	DT 5E	DT	Michoacán.
	Atlántico	Arthur	TT	Quintana Roo, Campeche y Tabasco.
2007	Atlántico	Lorenzo	H1	Veracruz, Puebla e Hidalgo.
	Pacífico	Henriette	H1	BCS y Sonora.
	Atlántico	Dean	H5	Quintana Roo, Campeche, Veracruz, Puebla, Hidalgo y Querétaro.
	Pacífico	Bárbara	TT	Chiapas.
2006	Pacífico	Norman	DT	Colima, Michoacán y Jalisco.
		Lane	H3	Sinaloa y Colima.
		John	H2	BCS.

H: Huracán. TT: Tormenta Tropical. DT: Depresión Tropical

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 24 de 100

De acuerdo a la **Tabla IV.3** y a las consultas de información para el arera del proyecto, se considera que el estado de Colima es una zona susceptible a fenómenos climatológicos, tales como huracanes y tormentas tropicales, ya que se localiza en la costa Occidente de la República Mexicana, además de que en los últimos diez años, se han presentado fenomenos climáticos que han causado inundaciones en la zona con daños significativos para infraestructura urbana, tal es el caso del Huracán Patricia (2015), el cual alcanzó la categoría H5 (la máxima en la escala Saffir-Simpson) y causó daños severos en el municipio de Manzanillo y en otras partes del estado de Colima, principalmente en infraestructura vial, con innundaciones severas y la evacuación de gran cantidad de habitantes de la zona, por tal motivo, dentro del diseño y construcción de la Terminal de Almacenamiento, la promovente ha considerado las posibles afectaciones a causa de fenómenos climatológicos, por lo que toda la infraestructura será construida en base a los estándares nacionales e internacionales para evitar cualquier situación de emergencia a causa de fenómenos naturales.

B) Geología y Geomorfología

Estado de Colima.

La superficie del Estado de Colima forma parte de las provincias fisiográficas: “Eje Neovolcánico” y “Sierra Madre del Sur”. Casi las tres cuartas partes del estado están cubiertas de montañas, lomas y colinas. En la región del estado ubicada sobre el Eje Neovolcánico está ubicado el Volcán de Fuego de Colima que tiene una altitud de 3 820 msnm y es el pico más alto de la entidad.

El resto de la superficie del estado se encuentra sobre la Sierra Madre del Sur, repartiéndose en cuatro sistemas montañosos:

El primero de estos y el de mayor altura, se ubica al extremo noroeste del estado y comprende al Cerro Grande, la Sierra Manantlán, el Cerro El Peón, la sierra Perote, el cerro la Ocotera, el cerro La Piedra Colorada y el cerro Espumilla, entre otros.

El segundo sistema está formado por las sierras paralelas a la costa, al suroeste del estado, entre los ríos Marabasco y Armería. Se encuentran los cerros: el Espinazo del Diablo, El Escorpión, El Tigre, El Aguacate, El Centinela, El Toro y La Vaca. Estos son de baja altura, siendo el más alto El Toro con 800 msnm.

El tercer sistema se localiza entre los ríos Armería y Salado, al sur este del estado, con los cerros de Alcomún, San Miguel y San Gabriel.

El cuarto sistema, entre los ríos Salado y Naranja, al este del estado, se destacan las serranías: Piscila, Volcancillos, La Palmera, El Camichín y Copales.

El estado también cuenta con otro volcán, el volcán Evermann, el cual se encuentra en la isla Socorro, en el archipiélago Revillagigedo.

Dentro de los valles se destacan el Valle de Colima que se extiende desde las faldas del Volcán de Fuego hacia el sur, hasta las sierras del sur y del este. El otro valle importante es el Valle de Tecomán que extiende desde las sierras del sur hasta el litoral. **Fuente: INEGI. 2012.**

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 25 de 100

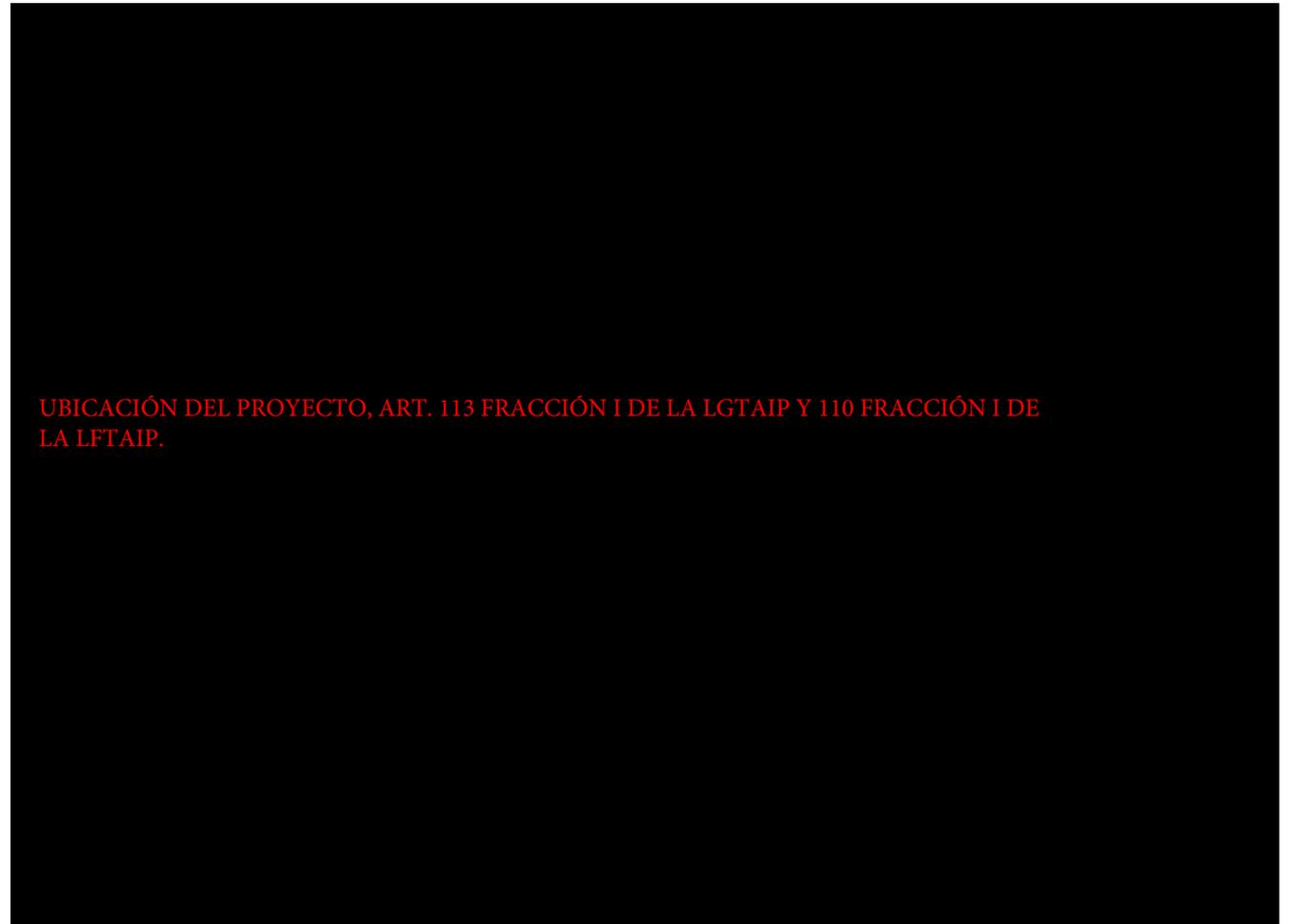


Figura IV. 11 Características del Relieve en el Estado de Colima.

Municipio de Manzanillo.

El municipio de Manzanillo se localiza en la Provincia de la Sierra Madre del Sur, específicamente dentro de la Subprovincia Sierra de la Costa de Jalisco y Colima (**Ver Figura IV.12**), cuenta con una altura que va desde el nivel del mar hasta los 1 700 metros sobre el nivel del mar (msnm), además el relieve existente en el municipio se encuentra conformado por sistemas de topoformas como Sierra alta compleja (60.47%), Valle intermontano (12.42%), Llanura costera con lagunas costeras (12.21%), Llanura costera con delta inundable y salinas (5.68%), Playa o barra inundable y salina (2.8%), Sierra de cumbres tendidas (1.75%) y Valle ramificado (1.4%).

La importancia de dichos sistemas de topoformas radica en la existencia de minerales de hierro en “Los Crestones”, los de cobre en “Cedros” y el “Porvenir”, así como productos de cobre en “Veladero de Camotlán”, “El Arrayanal”, el “Águila”, “La Gallina”, “Chandiablo”, cerro de “El Bosque”, “Las Golondrinas” y “Heliotropo”.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 26 de 100

Los sistemas de topofomas de mayor altura se localizan al Norte y Sur del municipio, con elevación sobre el nivel del mar entre 800 y 1 600 m. Las serranías y cerros más importantes son los siguientes: San Buenaventura, El Tigre, El Aguacate, Las Grutas, El Chupadero, El Centinela, Las Tablas y otros de menos altura.

Fuente: Instituto Nacional de Geografía y Estadística. (INEGI)

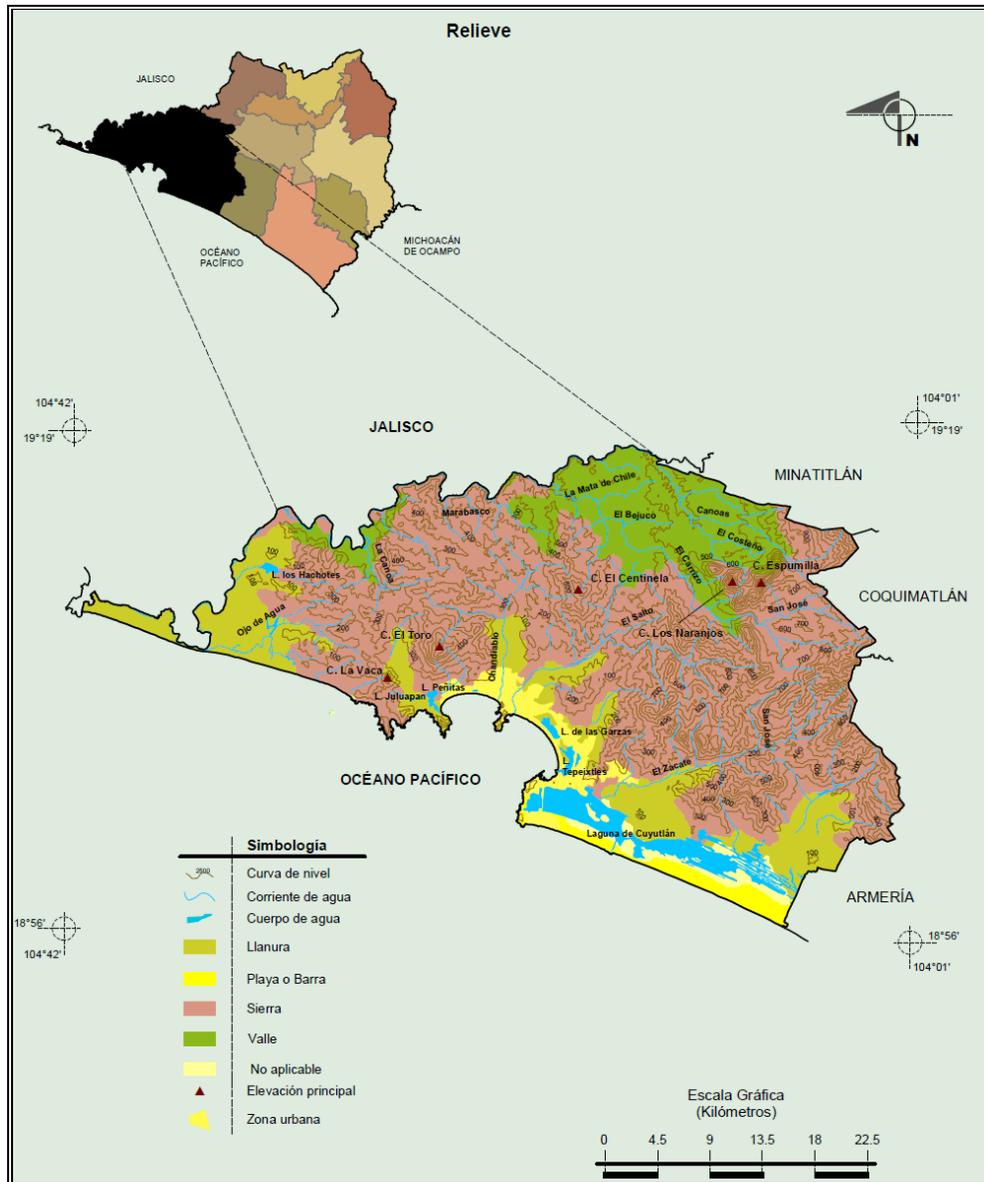


Figura IV. 12 Características del Relieve en Manzanillo, Col.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 27 de 100

B.1 Geomorfología.

El SAR del proyecto se localiza en la parte Suroeste del estado de Colima, dentro de la delimitación de la Provincia Fisiográfica denominada Sierra Madre del Sur, específicamente dentro de la Subprovincia Fisiográfica conocida como Sierras de la Costa de Colima y de Jalisco, donde existen sistemas de topofomas conformados principalmente por Llanura costera con lagunas costeras, Playa o barra inundable y salina y Sierra alta compleja.

Tabla IV. 4 Características de la Provincia Fisiográfica donde incide el SAR.

Provincia Fisiográfica	Subprovincia Fisiográfica	Sistema de Topofomas
Sierra Madre del Sur	Sierras de la Costa de Colima y de Jalisco	Sierra alta compleja
		Llanura costera con lagunas costeras
		Playa o barra inundable y salina

A continuación, se describen las características de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur.

❖ **Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur:** es una cadena montañosa localizada en el sur de México. Limita al Norte con la Provincia del Eje Neovolcánico; al Este, tiene límites con la Provincia de la Llanura Costera del Golfo del Sur y la Provincia de la Cordillera Centroamericana; y en la porción Oeste y Sur, limita con el Océano Pacífico. Políticamente abarca territorio de los estados de Colima, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla y Veracruz.

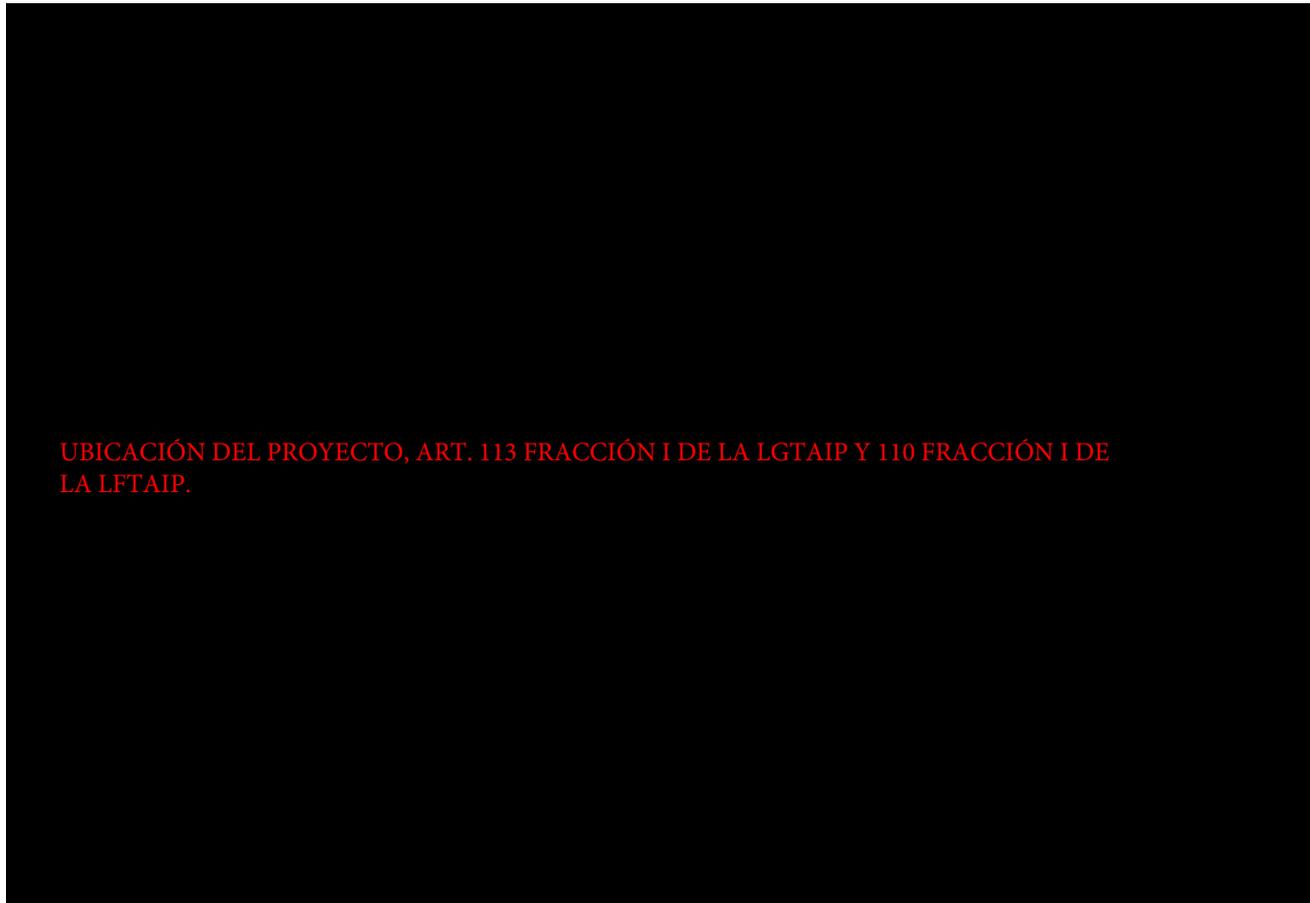
La provincia de la Sierra Madre del Sur se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste a sureste. Se inicia al sureste de la Bahía de Banderas, en el estado de Jalisco donde hace contacto con la Cordillera Neovolcánica, y continúa hasta el Istmo de Tehuantepec en el estado de Oaxaca. Tiene una longitud de 1.200 kilómetros, una anchura promedio de 150 kilómetros y una altura media de 2.000 msnm.; su punto más alto es el cerro QuieYelaag a una altura de 3710 msnm, en el sur de Oaxaca.

Este sistema montañoso tiene la característica de situarse muy cerca de la costa del océano Pacífico (promedio 75 km), razón por la cual la planicie costera es sumamente angosta y hasta llega a desaparecer.

La Sierra Madre Sur es la provincia de mayor complejidad geológica de México, y sus montañas están formadas por rocas de diversos tipos. Podemos encontrar rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país. El choque de las placas tectónicas de Cocos y la placa norteamericana, provocó el levantamiento de esta Sierra y ha determinado en gran parte su complejidad.

Fuente: INEGI. Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 28 de 100



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

Figura IV. 13 Incidencia del SAR dentro de la Provincia Fisiográfica.

A continuación, se presenta una descripción de la Subprovincia en la que se localiza el SAR y se pretende desarrollar el proyecto:

- ❖ **Subprovincia Sierras de la Costa de Colima y de Jalisco:** La porción de esta Subprovincia que penetra en el estado comprende las zonas conocidas por los colimenses como: la región montañosa occidental, la cuenca del río Marabasco, el valle de Armería y la costa. Ocupa el 62.51 o/o de la superficie estatal y abarca completamente los municipios de Armería, Manzanillo y Minatitlán; y partes de los de Cómala, Coquimatlán, Tecomán y Villa de Álvarez.

Estas grandes sierras jaliscienses - colimenses están constituidas en más de la mitad de su extensión por un enorme cuerpo (o cuerpos) de granito intrusivo, ahora emergido. A tales masas intrusivas de gran tamaño se les llame batolitos y están asociados siempre con cordilleras. La emersión de este batolito, a la que no son ajenos los movimientos de la placa de cocos, habrá involucrado la exhumación de rocas asociadas - esquistos y calizas situados principalmente en la región montañosa occidental - y la asociación posterior con rocas de génesis más reciente, en este caso las lávicas silíceas y otras relacionadas - tobas, basaltos,

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 29 de 100

etc., que ahora sepultan parcialmente al batolito. Pero esto no excluye que el dominio de las rocas volcánicas llegue a ser absoluto en las regiones del norte y este de estas sierras. En su estado actual el batolito integra una sierra de mediana altitud, que se levanta más o menos abruptamente del mar, en la que se han abierto ya amplios valles intermontanos de excavación, todavía con muy escaso relleno aluvial y cuyo drenaje se dirige, en casi todos los casos, hacia el sur, para desembocar en el Océano Pacífico. Además, presenta un desarrollo apenas incipiente de los procesos costeros.

La Subprovincia se diferencia de otras de la Sierra Madre del Sur por la ausencia de alineamientos estructurales este - oeste. Los litorales colimenses presentan llanuras con influencia mixta - aluvial continental y de oleaje marino, como es el caso también de las costas jaliscienses y la llanura de Tecomán con sus lagunas de litoral. La línea de costa es bastante recta, se extiende al oeste en la delgada barra que encierra a la laguna de Cuyutlán y que limita en su extremo oriental a la amplia bahía de Manzanillo de contorno arqueado. La laguna de Cuyutlán presenta en su extremo oriental un sistema fósil de barras paralelas de formación anterior a la de la barra mencionada. Al occidente de la bahía de Manzanillo hay otra llanura de área modesta y con rasgos deltaicos: la del río Marabasco.

Fuente: INEGI. Síntesis Geográfica de Colima. 1981

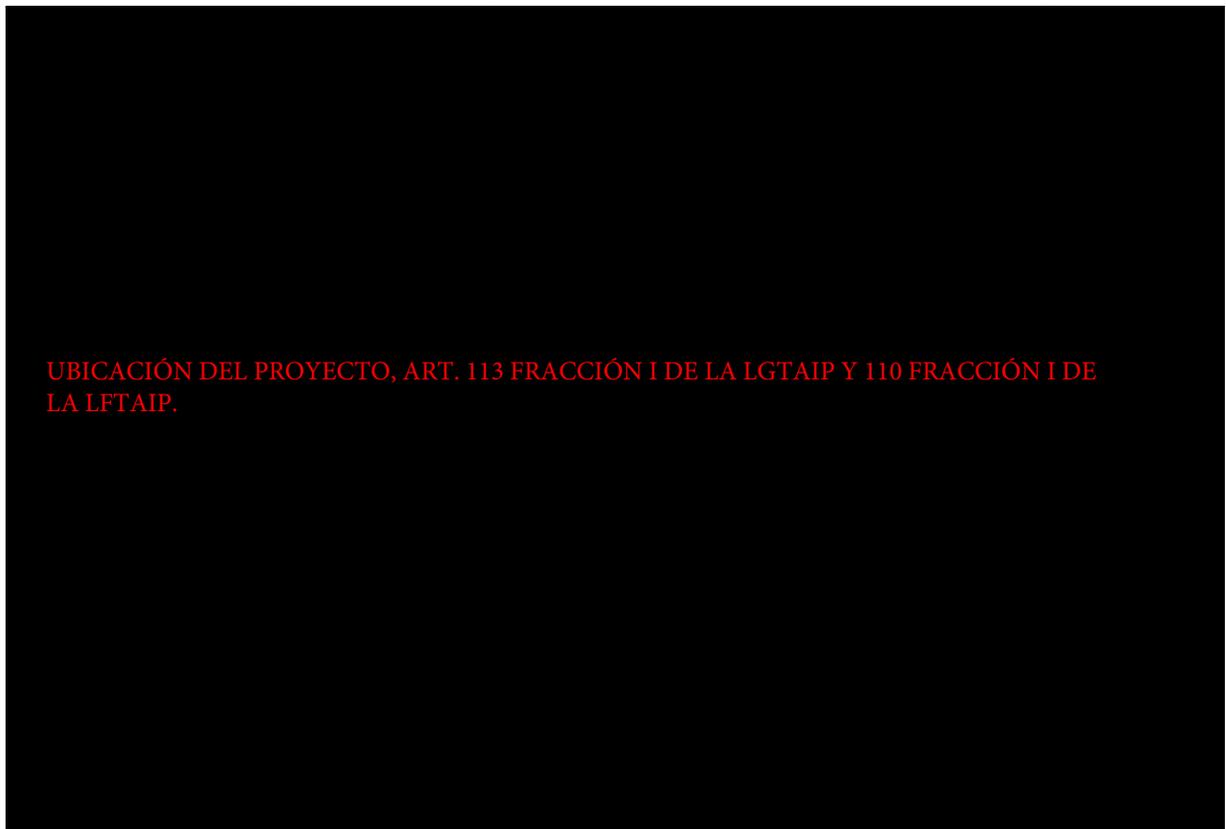


Figura IV. 14 Subprovincia donde incide el SAR del proyecto.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 30 de 100

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

Figura IV. 15 Sistemas de Topoformas existentes en el SAR del proyecto.

B.2 Geología.

Estado de Colima.

En Colima hay afloramientos de los diferentes tipos fundamentales de rocas, a saber: ígneas, sedimentarias y metamórficas. Las rocas metamórficas son las más escasas, y las más antiguas, pues se les asigna una edad correspondiente al Jurásico.

Las rocas más abundantes son las ígneas (tanto extrusivas como intrusivas), que abarcan un amplio periodo que va desde fines del Cretácico hasta el Terciario Superior. Las rocas sedimentarias marinas del Cretácico también están ampliamente distribuidas por el territorio de Colima, y forman estructuras plegadas, discontinuas, debidas a las rupturas producidas en la corteza terrestre por la actividad volcánica y tectónica.

Las rocas ígneas forman estructuras volcánicas (aparatos volcánicos y colados de lava) sobresalientes en el paisaje nacional, como el Volcán de Colima. Además, las rocas ígneas intrusivas están ligadas

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 31 de 100

íntimamente a los procesos de mineralización de los yacimientos de hierro, y Colima cuenta con algunos de los más importantes del país.

Las rocas más antiguas que afloran en la parte del estado que queda dentro de esta región son las volcánicas del Terciario Superior y provienen de la actividad extrusiva del Volcán de Colima. Los depósitos aluviales presentes en los valles que bordean el Nevado corresponden al Cuaternario.

Las estructuras geológicas más importantes de esta provincia son las formadas por las rocas ígneas extrusivas, como el Volcán de Colima y sus coladas de lava.

Fuente: INEGI. Síntesis Geográfica de Colima. 1981

Municipio de Manzanillo.

El territorio municipal de Manzanillo se encuentra en su totalidad dentro de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, en donde las formaciones geológicas corresponden a los períodos cretácicos (72.66%), cuaternario (20.5%) y paleógeno (0.17%), predominando los siguientes tipos de roca:

- **Sedimentaria:** caliza (1.45%), volcanosedimentaria (0.99%) y arenisca - conglomerado (0.17%).
- **Ígnea intrusiva:** Granito (63.51%).
- **Ígnea extrusiva:** Volcanoclástico (6.70%).
- **Suelo:** aluvial (14.76%), lacustre (4.27%), litoral (0.84%) y eólico (0.64%).

Fuente: Instituto Nacional de Geografía y Estadística. (INEGI)

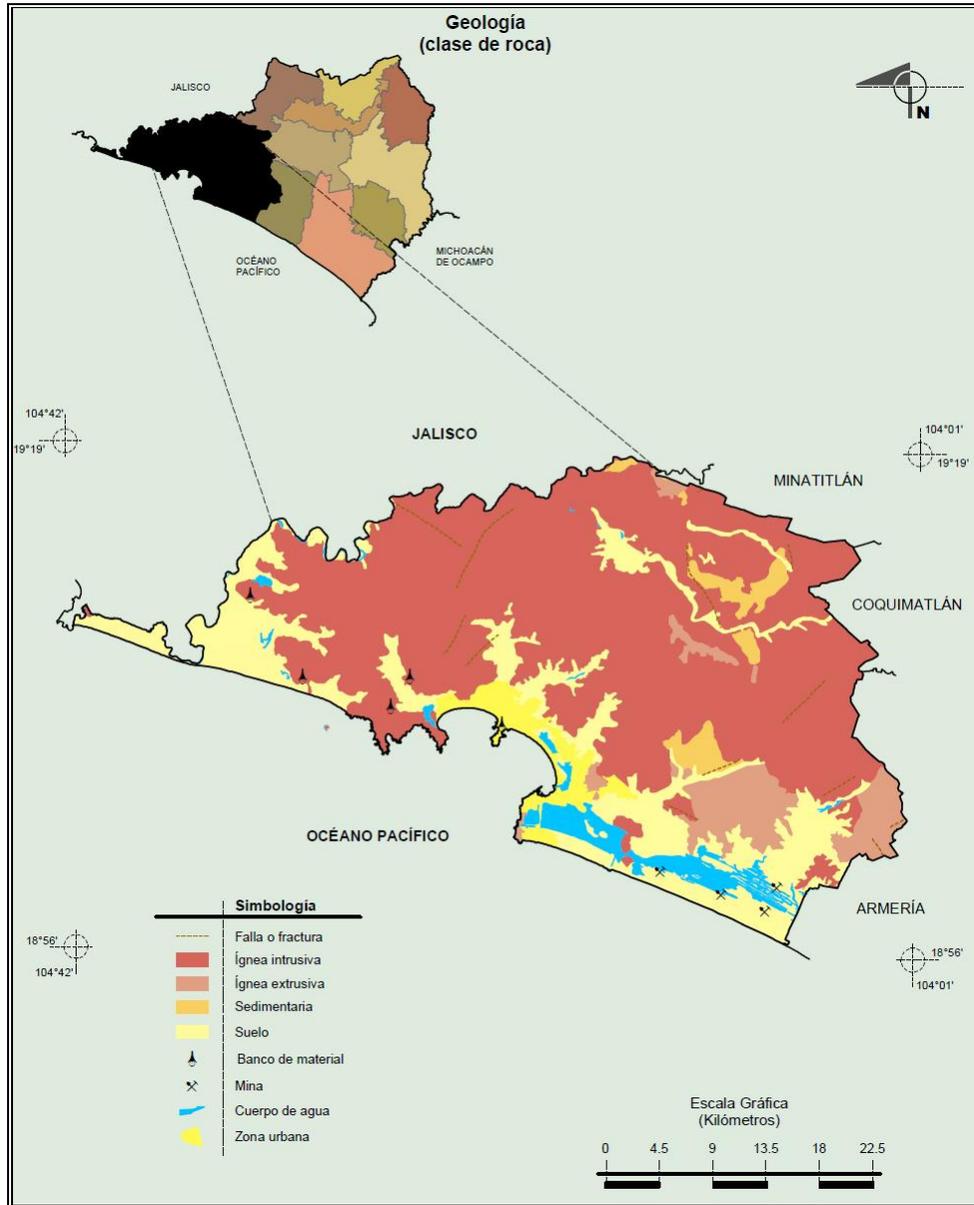


Figura IV. 16 Características geológicas del municipio de Manzanillo.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 33 de 100

B.2.1 Características Litológicas.

La geología presente en el SAR está conformada por Rocas Ígneas Extrusivas (Volcanoclástico) y las Rocas Ígneas Intrusivas (Granito), complementándose con Suelos aluvial, eólico y lacustre, de acuerdo a la carta geológica del INEGI. **Ver Figura IV.17**

- ❖ **Rocas Ígneas Intrusivas (Granito):** Son rocas formadas en el interior de la corteza terrestre. Cuando un magma se enfría bajo la superficie lo hace más lentamente, permitiendo un mejor desarrollo de los cristales, que debido a eso alcanzan tamaños que pueden ser observados a simple vista, generalmente abarcan grandes extensiones de terreno y llegan a la superficie terrestre mediante procesos orogénicos (deformaciones tectónicas) o mediante procesos externos de erosión. Dentro de este tipo de rocas, algunos autores reconocen una clase intermedia, la hipoabisal, que incluye a las rocas que han cristalizado a una profundidad moderada y se presentan en forma de filones o diques, rellenando grietas; son mucho menos abundantes que las plutónicas y se encuentran casi siempre asociadas a ellas.
- ❖ **Rocas Ígneas Extrusivas (Volcanoclástico):** Las rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los piroclásticos (del griego *pyro*, fuego, y *klastos*, quebrado), son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños.

Las rocas ígneas dentro de los dos grandes grupos, se subdividen en diferentes familias tomando en cuenta la textura y los minerales esenciales (presencia básica para un determinado tipo), siendo entre sí equivalentes mutuos.

- ❖ **Suelo Aluvial:** Son suelos de materiales transportados o depositados en las planicies costeras y valles interiores. Son aluviones estratificados de textura variable. Son suelos recientes o de reciente deposición y carecen de modificaciones de los agentes externos (agua, clima, etc.). Se ubican en áreas ligeramente inclinadas o casi a nivel en las planicies costeras y valles interiores en donde el manto freático está cerca de la superficie y el drenaje por lo general es pobre. Son suelos de alta productividad permitiendo agricultura intensiva y mecanizada, aptos para toda clase de cultivos. Es factible el uso de riego.
- ❖ **Suelo Lacustre:** Son medios semiáridos, ambientes complejos condicionados por la salinidad y la inundación intermitente. La acción del viento y agua ha generado la mayor acumulación de sedimentos en estas áreas cubiertas de suelo salino.
- ❖ **Suelos Eólicos:** Son suelos producidos por la acción del viento, o sea son aero transportables y precipitados por la lluvia. Forman diferentes tipos de suelos de: “loes” que son acumulaciones de polvo y fino, pueden ser primarios por lo cual no sufren mucha descomposición química, también pueden ser secundarios y experimentaron descomposición química profunda.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 34 de 100

Por su característica de hidroconsolidación se constituye en un material peligroso para las fundaciones por que los loes en contacto con el agua producen asentamientos, por lo tanto, la remoción de unos metros de loes en la superficie y una cuidadosa compactación puede crear una plataforma de confianza para la construcción de apoyos de fundaciones, pues al compactar el suelo adquiere gran resistencia al esfuerzo cortante y la erosión.

Fuente. Servicio Geológico Mexicano (SGM).

De acuerdo a la **Figura IV.17**, el predio de la TAS incide en su totalidad en suelo aluvial y lacustre, sin la presencia significativa de rocas.

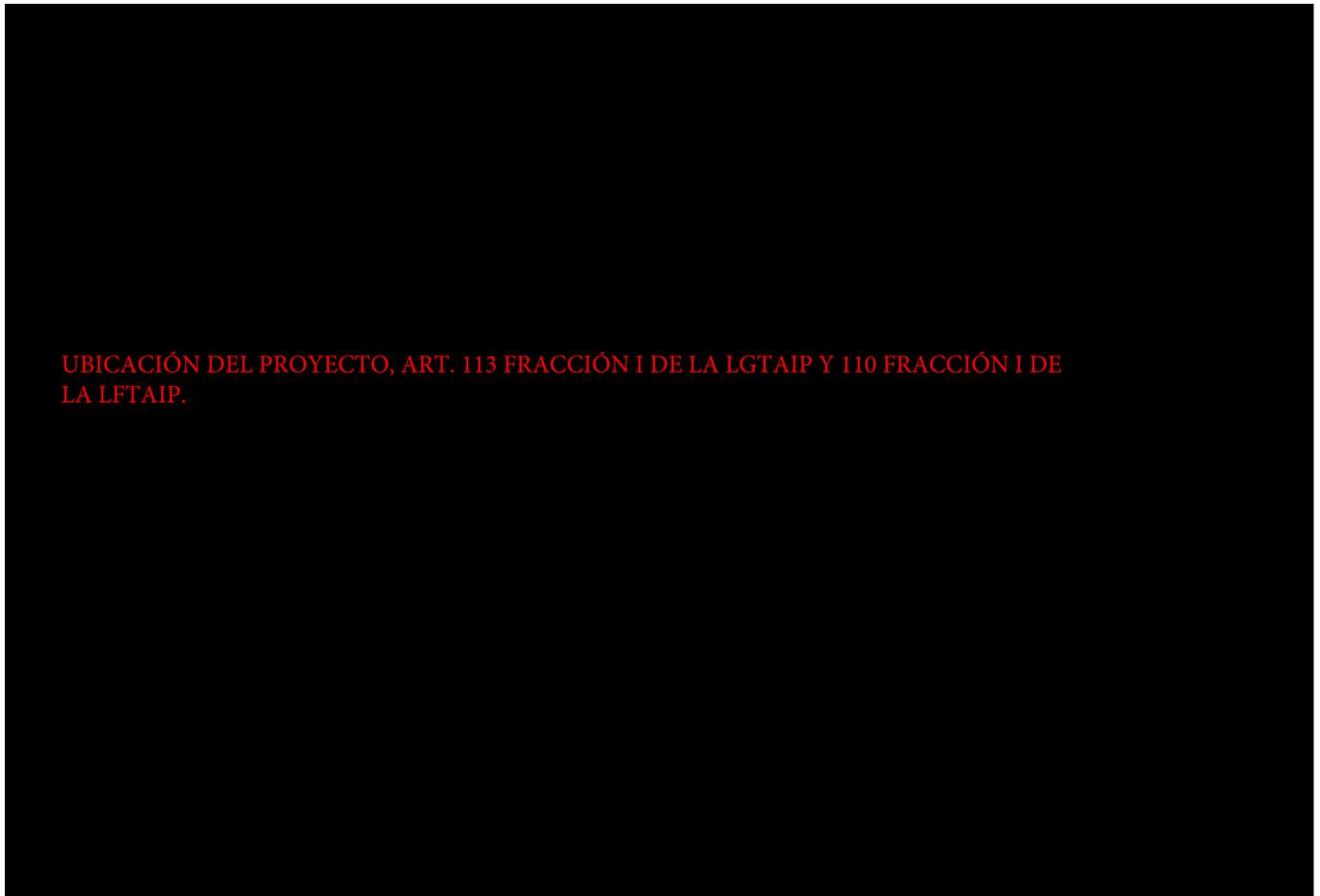


Figura IV. 17 Características geológicas del SAR.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 35 de 100

B.2.2 Presencia de fallas y fracturamientos.

Los Sismos (temblores o terremotos) se producen por el rompimiento de la roca de que se compone la corteza terrestre. La corteza terrestre se comporta como un material Frágil (similar al vidrio) que se resquebraja por la acción de una fuerza externa que sobrepasa la resistencia del material. Cuando dos placas tectónicas o bloques de corteza terrestre están en contacto, se produce Fricción entre ellas, manteniéndolas en contacto hasta que la fuerza que se acumula por el movimiento entre las placas sea mayor que la fuerza de fricción que las mantiene en contacto. En ese momento se produce un al romperse ese contacto. La Energía Elástica que se había acumulado en la zona de contacto se libera en forma de calor, deformación de la roca y en energía sísmica que propaga por el interior de la Tierra. Esta energía sísmica que se propaga como ondas (similares a las ondas del sonido) es lo que sentimos bajo los pies cuando ocurre un temblor.

El territorio mexicano se encuentra dividido entre cinco placas tectónicas. La mayor parte del país se encuentra sobre la placa NORTEAMERICANA. Esta gran placa tectónica contiene a todo Norteamérica, parte del océano Atlántico y parte de Asia. La península de Baja California se encuentra sobre otra gran placa tectónica, la placa del PACÍFICO. Sobre esta placa también se encuentra gran parte del estado de California en los Estados Unidos y gran parte del océano Pacífico. El sur de Chiapas se encuentra dentro de la placa CARIBE. Esta pequeña placa contiene a gran parte de las islas caribeñas y los países de Centro América. Otras dos pequeñas placas oceánicas conforman el rompecabezas tectónico de México, Cocos y Rivera y del Pacífico.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

De acuerdo a las Cartas Estatales Geológicas, Escala 1:1 000 000 y a la **Figura IV.17**, dentro de la superficie del SAR y sus áreas adyacentes no se observan fallas y/o fracturas geológicas que pongan en riesgo la integridad física de la infraestructura que conformará la TAS.

B.2.3 Susceptibilidad de la Zona.

❖ SISMICIDAD

El SAR así como el proyecto se encuentra enclavado en la zona “D” catalogada como 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.



Figura IV. 18 Ubicación del proyecto conforme a las Regiones sísmicas del País.

Historial de Sismicidad.

Grandes terremotos han ocurrido a lo largo de la costa de Colima-Jalisco, como consecuencia de la subducción de las placas Rivera y Cocos por debajo de la placa de Norteamérica (**Figura IV.19**). De gran importancia es el terremoto del 03 de junio 1932 de magnitud 8.2 (19.5° N, 104.25° W) ubicado en la interfase entre las placas de Rivera y Norteamérica, que fue seguido por un terremoto de magnitud 7.8 el 18 de junio de 1932.

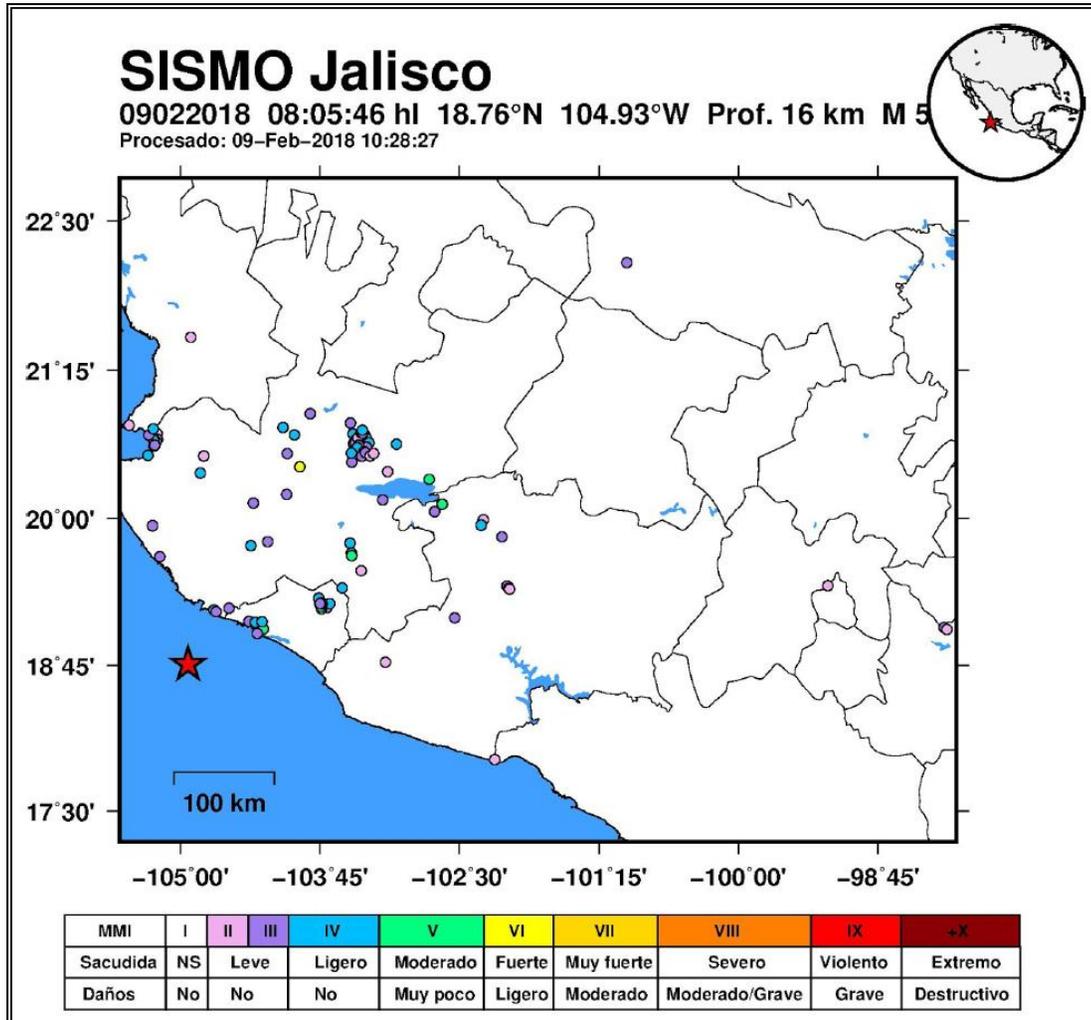


Figura IV. 19 Mapa de intensidades macrosismicas.

Fuente: Reporte Especial Servicio Sismológico Nacional (SSN). 09 de febrero del 2018.

El 9 de octubre de 1995, un terremoto de poca profundidad y de magnitud 8.0, ubicado en 18.79° N y 104.47° W, tuvo un área ruptura de 150 km cerca de los límites de los estados de Jalisco y Colima, y fue seguido por un tsunami de 5 metros de alto. Dos meses después, el 11 de diciembre, otro terremoto, magnitud 6.4 se registró. Su ubicación estaba en la zona de deformación entre las placas de Rivera y Cocos. El mecanismo focal obtenido para ese evento deslizamiento lateral, lo que sugiere que puede haber tenido lugar en el límite de Rivera y Cocos.

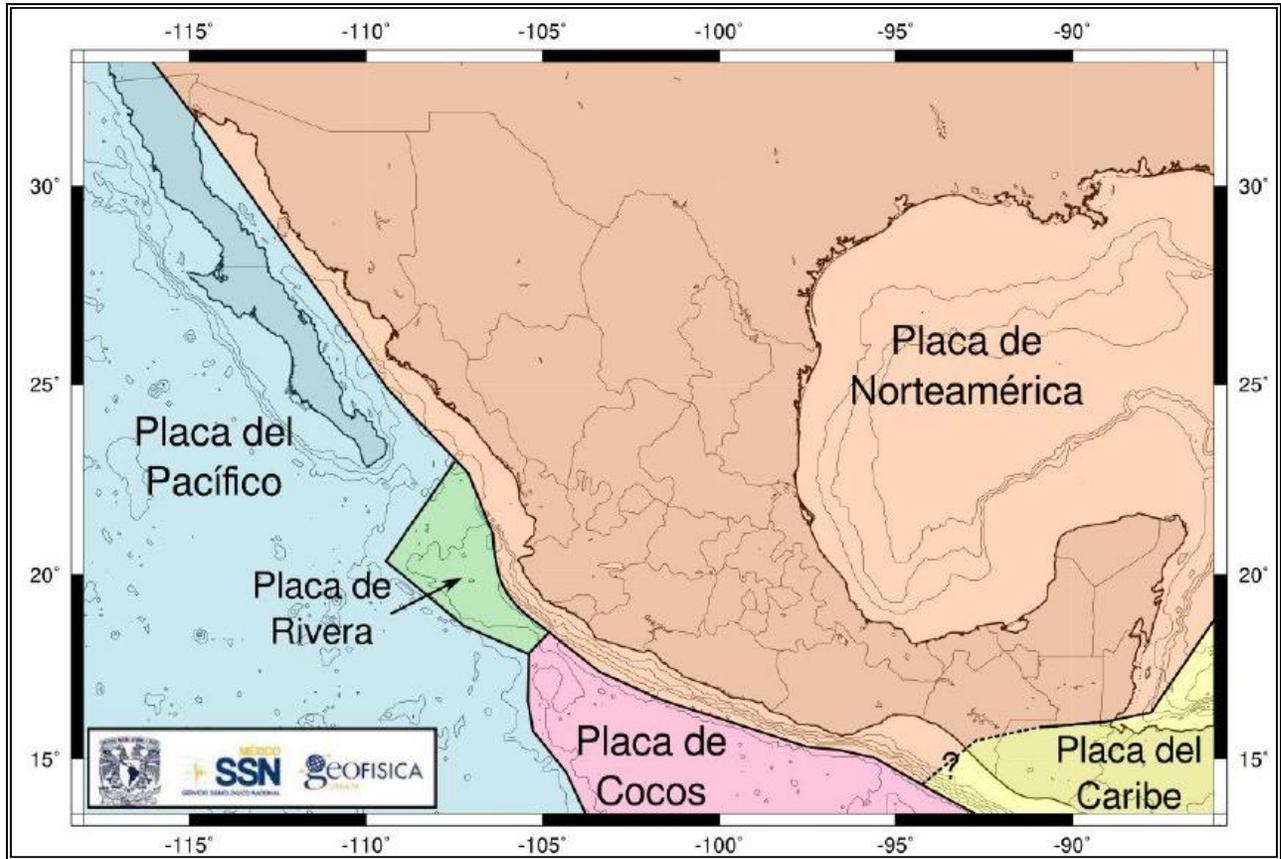


Figura IV. 20 Placas tectónicas que interactúan en territorio mexicano.

Fuente: Reporte Especial Servicio Sismológico Nacional (SSN). 09 de febrero del 2018.

Más recientemente, el 21 de enero de 2003, cerca de las zonas de origen de los terremotos de 1932 y 1995, ocurrió un sismo de subducción, con una magnitud de 7.6 y un área de ruptura de unos 45 km.

Réplicas

Cuando ocurre un sismo de magnitud considerable las rocas que se encuentran cerca de la zona de ruptura sufren un reacomodo, lo que genera una serie de temblores en la zona que reciben el nombre de réplicas. El número de las réplicas puede variar desde unos cuantos hasta cientos de eventos en los próximos días o semanas de ocurrido el temblor principal.

La ocurrencia de temblores en los estados de Colima-Jalisco es frecuente. Hasta la fecha no se cuenta con técnicas científicas en ninguna parte del mundo que puedan determinar cuándo o dónde ocurrirá un sismo, tampoco se puede saber qué tan grande será o qué efectos tendrá en la población. Estar informados acerca de estos fenómenos naturales será de gran utilidad para mitigar el riesgo sísmico en caso de un evento de magnitud considerable.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 39 de 100

Por lo anterior, INVEX dentro de las bases de diseño del proyecto tiene contemplado que la TAS se encuentra dentro de una zona con alta probabilidad de afectación por sismos, por lo que además, una vez entrada en operación la Terminal, se contará con un Plan de Atención de Emergencias Ambientales en el que se detallarán los procedimientos a seguir en caso de presentarse un sismo en las costas del estado de Colima, con la finalidad de evitar una situación de emergencia con el manejo de combustibles.

Fuente: Reporte Especial Servicio Sismológico Nacional (SSN). 09 de febrero del 2018.

❖ VULCANOLOGÍA

En cuanto a la susceptibilidad a la actividad volcánica, dentro del SAR o sus alrededores no se localizan volcanes que puedan afectar la integridad mecánica de la TAS, por lo que la zona no es susceptible a este tipo de fenómenos.



Figura IV. 21 Ubicación del proyecto conforme a los principales Volcanes de México.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 40 de 100

Es importante mencionar, que en el estado de Colima se localiza uno de los volcanes más activos de la República Mexicana, el cual es conocido como el Volcán de Fuego.

Volcán de Fuego.

El volcán de Colima o volcán de Fuego, es uno de los símbolos más importantes de la región Occidente de México, no solo por su altura de 3 860 metros sobre el nivel del mar, sino por ser un estratovolcán andesítico muy activo y de gran peligrosidad. Es considerado un estratovolcán porque se constituye de capas de material fragmentado y corrientes de lava intercaladas. Se estima que se formó en el Pleistoceno tardío.

Los estudios topográficos realizados al este, sur y suroeste del volcán, demostraron que la superficie está formada de rocas jurásicas y rocas calizas cretácicas plegadas, además de rocas sedimentarias marinas y formaciones graníticas de edad cretácica a cuaternaria.

Dentro del marco geológico, el Complejo Volcánico de Colima (CVC) comprende un orden de tres estructuras volcánicas orientadas de norte a sur. Esto incluye al antiguo volcán Cántaro de 2 900 m de altura; al inactivo Nevado de Colima de 4 240 m y ubicado al sur del Cántaro y el muy activo volcán de Colima situado al sur y muy cerca de la zona de subducción en la Trinchera Mesoamericana.

La historia eruptiva más importante del volcán de Fuego comprende entre los años 1560 y 1980. En este lapso se han presentado actividades tipo explosivas con un promedio de 30 erupciones, siendo las de 1585, 1622, 1890, 1903, 1913, 2003 y 2005, algunas de las más significativas. Debido a estos acontecimientos, el volcán luce pequeños domos denominados coloquialmente como “los hijos del volcán”, así como un conjunto parasitario de cúpulas en el flanco llamado “el Volcancito”, formado entre 1869 y 1878. Una de las erupciones más recientes aconteció en el 2017, aunque no será recordada como catastrófica debido a que la erupción no fue tan violenta y afortunadamente no generó pérdidas humanas.

No obstante, ante su frecuente actividad, el Instituto de Geofísica de la UNAM (Universidad Autónoma de México) recomendó fortalecer las medidas de observación cercana para evitar tragedias, pues en cualquier momento podría suscitarse una peligrosa explosión que arrasara con poblaciones aledañas y paisajes naturales, tanto de Colima como del cercano estado de Jalisco.

**Fuente: Análisis y Mapa de Riesgos del Volcán Colima.
Universidad de Guadalajara.**

Cabe mencionar, que de acuerdo al Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED), la zona donde se pretende construir la TAS Manzanillo, se localiza fuera del alcance de cualquier actividad volcánica del Volcán de Fuego, tanto para la emisión de cenizas como para la generación de avalancha y derrumbes, tal y como se puede observar en las **Figuras IV.22 y IV.23**.

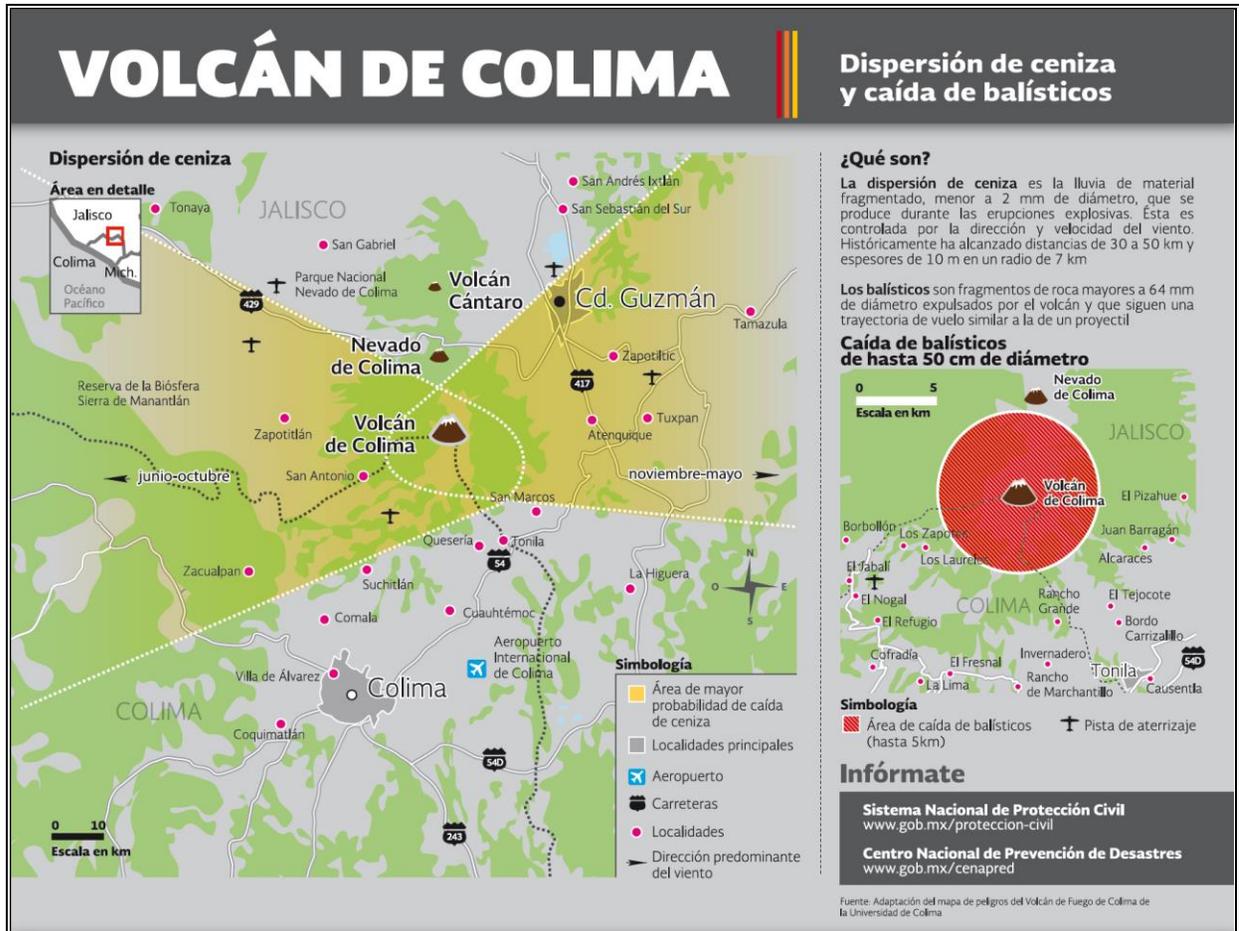


Figura IV. 22 Mapa de Peligros Volcán de Fuego (Dispersión de ceniza).

Fuente: CENAPRED.

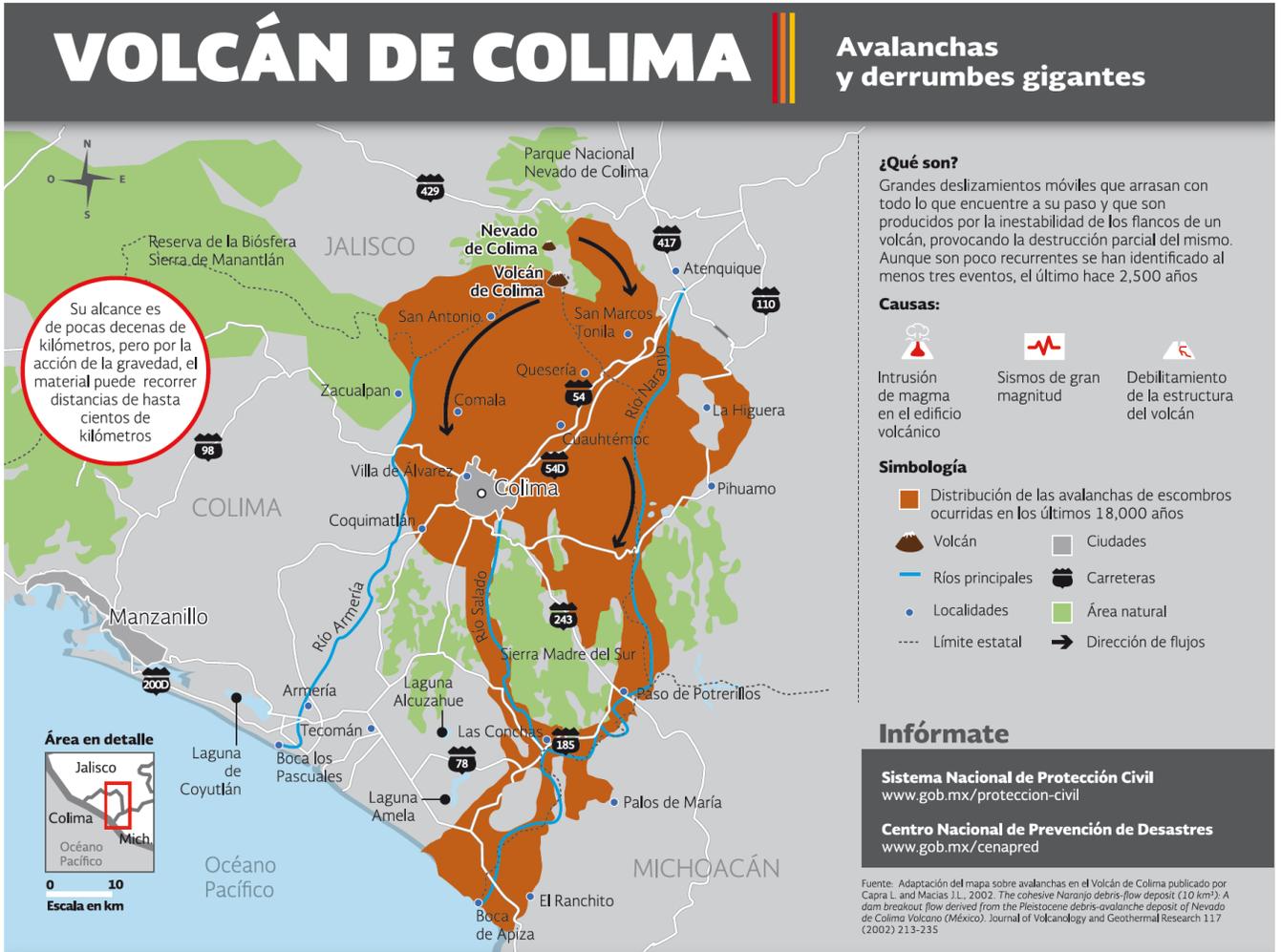


Figura IV. 23 Mapa de Peligros Volcán de Fuego (Avalanchas y derrumbes).

Fuente: CENAPRED.

C) Suelo

Los suelos como sistemas naturales y en consecuencia abiertos, se forman por los siguientes procesos.

1. Entradas y salidas de materia (agua, raíces, organismos del suelo y restos vegetales) y energía (del sol y de los residuos) que enriquece al suelo de nutrientes, le provee de agua y regula su temperatura, hay acumulación de materia orgánica, principalmente en el horizonte superior. Paralelamente, se desarrolla la sucesión vegetal que conduce a la formación del ecosistema propio de la región climática ecológica.
2. Transformación de la materia orgánica y mineral por la acción de los agentes químicos y biológicos en un ambiente húmedo, dando como producto compuestos minerales (arcillas y

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 43 de 100

óxidos) y sustancias húmicas las que son típicas de cada región climática ecológica (o ecosistema) y siendo los minerales fundamentales para la retención y liberación de nutrientes y en formar la estructura del suelo.

La dinámica de intercambio de materia y energía en forma vertical y horizontal entre las distintas unidades geomorfológicas, va a depender en primera fuente de la capacidad de transferencia de cada una de las unidades del relieve y de la estabilidad y del grado de desarrollo del suelo, de tal forma que el nivel de pedogénesis del suelo va a determinar si el agua se mantiene en la unidad o se desplaza a las unidades del relieve, mientras más alto sea el nivel de pedogénesis la transferencia de agua es menor. Cuando el predominio es de morfogénesis, el agua que corre hacia las unidades aledañas lleva consigo sedimentos que pueden provocar azolvamiento y con ello el peligro de inundación se incrementa por la falta de cubierta vegetal entre otros aspectos. (Uruguay)

Municipio de Manzanillo.

En el aspecto edafológico, el territorio municipal de Manzanillo se encuentra compuesto por suelos tipo Regosol (62.98%), Fluvisol (7.65%), Phaeozem (7.79%), Leptosol (5.34%), Solonchak (4.15%), Cambisol (3.68%), Arenosol (0.89%), Gleysol (0.41%) y Vertisol (0.30%). (Ver Figura IV.24)

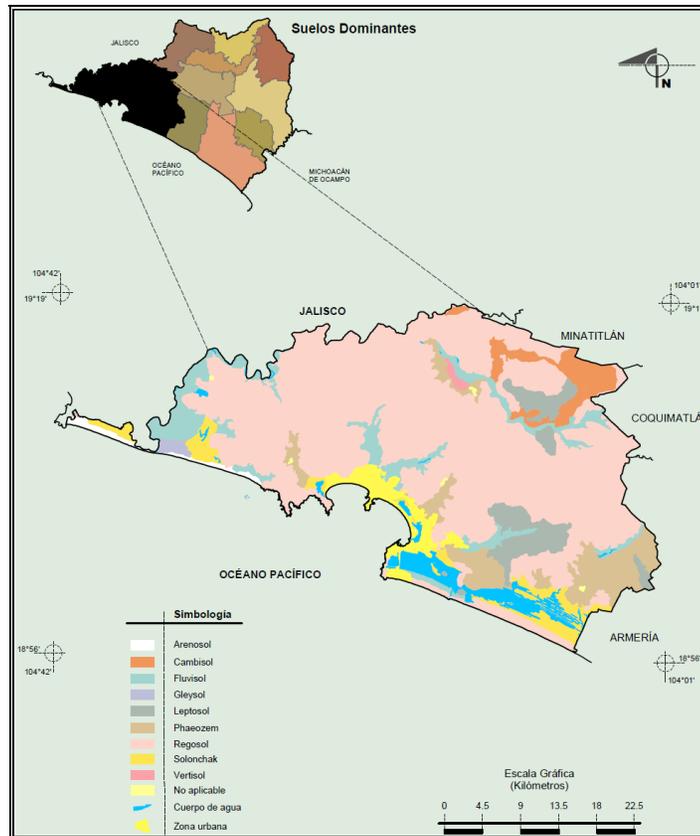


Figura IV. 24 Tipos de suelos existentes en el municipio de Manzanillo.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 44 de 100

C.1 Tipos de suelo en el SAR.

Los tipos de suelo presentes en el SAR del proyecto, se indican a continuación:

Tabla IV. 5 Tipos de suelo existentes en el SAR del Proyecto.

Clave	Descripción	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
RG	Rogosol	9555.15	48.45
LP	Leptosol	4247.77	21.53
SC	Solonchak	3072.08	15.57
PH	Phaeozem	2236.92	11.34
FL	Fluvisol	613.75	3.11
Total:		19 725.67	100

Los tipos de suelo existentes en el SAR son en mayor parte Regosol y Leptosol, y en menor medida los tipos Fluvisol, Solonchak y Phaeozem. **Figura IV.25**, mismos que se describen a continuación:

Regosol: Del griego *reghos*: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen.

En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables.

Solonchak: El término solonchak deriva de los vocablos rusos "sol" que significa sal y "chak" que significa área salina, haciendo alusión a su carácter salino.

El material original lo constituye, prácticamente, cualquier material no consolidado.

Se encuentran en regiones áridas o semiáridas, principalmente en zonas permanentemente o estacionalmente inundadas. La vegetación es herbácea con frecuente predominio de plantas halófilas; en ocasiones aparecen en zonas de regadío con un manejo inadecuado. En áreas costeras pueden aparecer bajo cualquier clima.

El perfil es de tipo AC o ABC y, a menudo, con propiedades gleicas en alguna zona. En áreas deprimidas con un manto freático somero, la acumulación de sales es más fuerte en la superficie del suelo, solonchaks externos. Cuando el manto freático es más profundo, la acumulación salina se produce en zonas subsuperficiales del perfil, solonchaks internos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 45 de 100

Los Solonchaks presentan una capacidad de utilización muy reducida, solo para plantas tolerantes a la sal. Muchas áreas son utilizadas para pastizales extensivos sin ningún tipo de uso agrícola.

Fluvisol: Suelos desarrollados en depósitos aluviales; del latín *fluvius*, río.

Material parental: Predominantemente depósitos recientes, fluviales, lacustres y marinos.

Ambiente: Planicies aluviales, abanicos de ríos, valles y marismas costeras en todos los continentes y en todas las zonas climáticas; muchos Fluvisoles bajo condiciones naturales se inundan periódicamente.

Desarrollo del perfil: Perfiles con evidencia de estratificación; débil diferenciación de horizontes, pero puede haber presente un horizonte superficial diferente. Los rasgos *redoximórficos* son comunes, en particular en la parte inferior del perfil.

Leptosol: Los Leptosoles (del griego leptos, delgado), que se conocen en otras clasificaciones como Litosoles y Redzinas, son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo. Son los suelos de mayor distribución a nivel mundial y están asociados a sitios de compleja orografía, lo que explica su amplia distribución en México. Estos suelos se encuentran en todos los tipos climáticos (secos, templados, húmedos), y son particularmente comunes en las zonas montañosas y en planicies calizas superficiales, como las de la Península de Yucatán. Su potencial agrícola está limitado por su poca profundidad y alta pedregosidad, lo que los hace difíciles de trabajar.

Phaeozem: Del griego *phaeo*: pardo; y del ruso *zemljá*: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos.

Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen} rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego.

El predio donde se realizará la construcción de la TAS incide en su totalidad en el tipo Regosol y Fluvisol.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 46 de 100

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

Figura IV. 25 Edafología presente en el SAR.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 7.** Planos Temáticos del SAR.

D) Agua

Estado de Colima.

El Estado de Colima abarca dos regiones hidrológicas: “*Costa de Jalisco*” (RH 15) que abarca el 40% del territorio estatal y “*Armería-Coahuayana*” (RH16) que abarca el restante 60% del territorio. La primera contiene tres cuencas, de las cuales solo una porción de la cuenca “Río Chacala-Purificación”, está en el territorio de Colima. La segunda contiene dos cuencas: “Río Coahuayana” y “Río Armería”.

Los tres colectores principales en el estado de Colima son: el río Armería que atraviesa la entidad por el centro, el río Coahuayana (al este) que es el límite natural con Michoacán y el río Marabasco (al oeste) que es el límite natural con Jalisco.

La región hidrológica “*Costa de Jalisco*” se localiza a lo largo del litoral del Océano Pacífico entre los estados de Jalisco y Colima. Las corrientes que la conforman son poco desarrolladas debido a la

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 47 de 100

cercanía de la sierra con la costa. Se divide en tres cuencas: Río Tomatlán-Tecuán, Río San Nicolás-Cuitzmala y Río Chacala-Purificación. El río Chacala es denominado también como río Cihuatlán o río Marabasco. Sus afluentes al costado este, pertenecen al estado de Colima, los cuales son intermitentes pero numerosos y con cauces bien definidos. Sus afluentes principales de norte a sur son: el arroyo Las Truchas, el arroyo Los Chicos y el río San José. Tiene origen en la sierra de Manantlán a 2 400 msnm y su longitud es de 123 Km.

La región hidrológica “Armería-Coahuayana” está constituida por las cuencas del río Armería y del río Coahuayana, las cuales se originan en el estado de Jalisco y tienen su mayor aportación en Colima. El río Coahuayana, es el principal colector, se origina en Jalisco en la sierra Del Tigre a 2,530 msnm y tiene una longitud de 152 km hasta desembocar en el Océano Pacífico. Recibe varios nombres desde su origen hasta su desembocadura: Tamazula, Tuxpan, Naranja y Coahuayana. El río Armería, se origina también en Jalisco en la Sierra de Quila, como río Atengo, luego cambia su nombre a río Ayutla, luego a río Ayuquila y antes de entrar a Colima toma el nombre de río Armería; tiene una extensión de 240 km hasta desembocar en el océano Pacífico.

En la zona costera se localiza la laguna Potrero Grande, ubicada en el municipio de Manzanillo, al igual que la de Miramar y la de San Pedrito. También se encuentran las lagunas de Alcuzahue y la de Amela, ubicados en el municipio de Tecomán; y la laguna Cuyutlán, localizada en los municipios de Armería y Manzanillo. Existen en la entidad varios depósitos lacustres, los de mayor capacidad se encuentran en la zona costera y los de menor capacidad en el Valle de Colima. En las estribaciones del Volcán están las lagunas: Carrizalillo, Las Cuatas, El Jabalí, El Calabozo, La María y La Escondida.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 48 de 100

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

Figura IV. 26 Hidrografía del estado de Colima.

Fuente: Red Hidrográfica Nacional (INEGI).

D.1 Hidrología Superficial

El SAR del proyecto queda comprendido, en términos administrativos, dentro las siguientes regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas:

Tabla IV. 6 Características de la Región Hidrológica donde se ubica el SAR.

Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca
RH15 Costa de Jalisco	R. Chacala – Purificación	L. de Cuyutlán

Garrido, et. al (2010), señala que para el estudio de las cuencas hidrográficas, éstas se subdividen bajo un esquema espacial jerárquico en unidades de orden, dimensiones y complejidad siendo las unidades más utilizadas para subdividirla: subcuencas y microcuencas. Estos niveles de subdivisión están en función de la escala geográfica de análisis, datos disponibles y extensión de la cuenca, entre otros aspectos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 49 de 100

1. **Cuenca Alta.** Área de colecta o captación, donde el agua es captada, infiltrada y posteriormente concentradas transformándose en escorrentía. Éstas son zonas aledañas a la divisoria de aguas, ubicadas en las porciones altimétricamente más elevadas. Entre otras de sus características principales es que abarcan sistemas de montañas y lomeríos, asimismo predomina la iniciación y confluencia de corrientes de primer y segundo orden, evidenciando casi siempre procesos fluvio-erosivos, debido a un mayor grado de energía del relieve por el mayor grado de inclinación de las pendientes.

La cuenca alta se considera como zona clave para el manejo integrado de todo el sistema hidrográfico al ser el área donde se infiltra una gran cantidad de agua que se precipita en toda la unidad y alimenta los flujos subterráneos. Asimismo su importancia radica en que aquí surgen las corrientes incipientes que alimentan a los ríos y cuerpos de aguas superficiales.

2. **Cuenca Media.** Área de almacenamiento hídrico, cuya capacidad variará en cantidad y duración dentro del sistema. Esta es una zona de transición entre la cuenca alta y la cuenca baja del sistema hidrográfico donde se llevan a cabo funciones mixtas, pues además de almacenar también desaloja agua cuenca abajo. Se caracteriza por presentarse en el sistema de lomeríos, colinas, valles y planicies intermontanas, porciones superiores de abanicos aluviales y rampas de piedemonte con una energía de relieve y pendiente media. Se observa una mayor integración de la red de drenaje con órdenes intermedio, esto es corrientes de segundo, tercer y cuarto orden. En esta área se presenta un equilibrio entre el material sólido que llega traído por las corrientes de agua y el material que sale.

La cuenca baja suele ser la zona más apta para el almacenamiento hídrico pues la red de drenaje comienza a integrarse y robustecerse debido a la confluencia de afluentes de órdenes mayores.

3. **Cuenca Baja.** Área de descarga, salida o emisión hídrica que generalmente se presentará en forma de escorrentía. Abarca la porción altimétricamente más baja de la cuenca e incluye las áreas aledañas al cauce principal antes de su salida al mar. Comprende las áreas de planicies de inundación ordinaria y extraordinaria, abarca las terrazas fluviales y los lechos ordinarios y extraordinarios de inundación así como las áreas de abanicos coalescentes. En algunas cuencas, estas zonas son muy estrechas debido a la referencia tectónica o neo-tectónica en las líneas de costa o muy extensas abarcando sistemas meándricos y lagunares. Es un área con nula o mínima pendiente del relieve donde las corrientes comienzan a disminuir su velocidad y erosividad, transformándose en áreas de mayor estabilidad ya que presentan mínima energía y se aprecian procesos deposicionales predominantemente. El límite extremo de esta zona funcional es también el límite de un cuerpo colector interno (en sistemas endorreicos) o la línea de costa (sistemas exorreicos).

En la funcionalidad hídrica de una cuenca intervienen muchos factores a diferentes escalas geográficas, y en diferentes niveles de interacción. Entre estos factores destacan la escorrentía (su temporalidad y cantidad), el régimen hídrico de los ríos, el arreglo, tamaño y la estructura de la red de drenaje, el régimen de lluvias, las variables climáticas, la geomorfología y la morfodinámica de la cuenca, los tipos de suelo, el tipo de cobertura vegetal, el uso de tierras y el tamaño de la cuenca.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 50 de 100

RH15 Costa de Jalisco: se localiza a lo largo del litoral del Océano Pacífico entre los estados de Jalisco y Colima. Las corrientes que la conforman son poco desarrolladas debido a la cercanía de la sierra con la costa. Se divide en tres cuencas: Río Tomatlán-Tecuán, Río San Nicolás-Cuitzmala y Río Chacala-Purificación. El río Chacala es denominado también como río Cihuatlán o río Marabasco. Sus afluentes al costado este, pertenecen al estado de Colima, los cuales son intermitentes pero numerosos y con cauces bien definidos. Sus afluentes principales de norte a sur son: el arroyo Las Truchas, el arroyo Los Chicos y el río San José. Tiene origen en la sierra de Manantlán a 2 400 msnm y su longitud es de 123 Km.

Cuenca R. Chacala - Purificación. La cuenca Río Chacala – Purificación se localiza al sureste de la región hidrológica 15, entre los estados de Jalisco y Colima con un área aproximada de 5 439 km². El área del estado comprendida en la cuenca es de 2 187.94 km² aproximadamente, que equivalen al 40.1% de la superficie estatal.

En conjunto, la cuenca presenta numerosos afluentes intermitentes con cauces bien definidos y subcolectores de segundo y tercer orden. La pendiente que presenta es fuerte, dado que el relieve del área está constituido por sierra, siendo la más importante la sierra de Manantlán, que es parteaguas de las regiones hidrológicas 15 y 16. Esta cuenca se divide en tres subcuencas: Laguna Cuyutlán, Río Chacala y Río Purificación, las dos primeras comprenden parte del estado de Colima.

Dentro de la subcuenca de Cuyutlán, las corrientes principales son los arroyos: Chandiablo, Punta de Agua, Rancho Viejo, El Zacate y Agua Blanca. Todos ellos nacen en la sierra Perote, cruzan con dirección nortesur y noreste-suroeste e ingresan a la planicie costera.

Los tres primeros desembocan en el Océano Pacífico (Bahía de Manzanillo), y los dos últimos en la laguna de Cuyutlán.

La laguna de Cuyutlán se encuentra ubicada en la porción central de la línea costera de la entidad, ocupa una superficie aproximada de 68 km² en la Subcuenca del mismo nombre; su longitud es de 30 km. en sentido paralela del litoral y su ancho varía de 0.5 a 3 km. A pesar de las aportaciones de agua dulce, la concentración de sales es similar a la del mar. Con la evaporación se aprovecha para la explotación de salinas.

En esta cuenca los valores de la precipitación media anual oscilan entre 700 y 1 500 mm.

Fuente: Estudio Hidrológico del Estado de Colima. INEGI 1995.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 51 de 100

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

Figura IV. 27 Región Hidrológica en la que incide el SAR del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 7. Planos Temáticos.**

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 52 de 100

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

Figura IV. 28 Cuenca Hidrológica en la que incide el SAR del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 7. Planos Temáticos.**

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 53 de 100

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

Figura IV. 29 Subcuenca Hidrológica en la que incide el SAR del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 7. Planos Temáticos.**

D.2 Hidrología Subterránea

Se denomina acuífero a una masa de agua existente en el interior de la corteza terrestre debida a la existencia de una formación geológica que es capaz de almacenar y transmitir el agua en cantidades significativas. Desde el punto de vista hidrológico, el fenómeno más importante relacionado con los acuíferos es la recarga y descarga de los mismos. La recarga natural de los acuíferos procede básicamente del agua de lluvia que a través del terreno pasa por infiltración a los acuíferos. Esta recarga es muy variable y es la que geológicamente ha originado la existencia de los acuíferos. Por otra parte la recarga natural tiene el límite de la capacidad de almacenamiento del acuífero de forma que en un momento determinado el agua que llega al acuífero no puede ser ya almacenada y pasa a otra área, superficie terrestre, río, lago o incluso otro acuífero.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 54 de 100

El proyecto se ubica dentro del Acuífero La Central – Peña Blanca, mismo que se describe a continuación:

Acuífero La Central – Peña Blanca.

El Acuífero La Central - Peña Blanca, tiene una extensión superficial de 12.20 km² y un área incluida su zona de recarga (Zona Geohidrológica) de 48.65 km²; se ubica en la zona costera del Municipio de Manzanillo, colindando al oeste con el Acuífero Marabasco y al este con la Laguna de Juluapan.

La Zona Geohidrológica del Acuífero La Central-Peña Blanca, se encuentra ubicada totalmente en el Municipio de Manzanillo, Col; dentro de las principales Poblaciones se encuentran La Central y El Naranjo y su principal actividad es la Agricultura, Comercio y Servicios Turísticos. (Sinopsis Geohidrológica).

Actualmente se tienen dos Decretos de Veda de Aguas del Subsuelo, la Primera: Publicada el 20 de agosto de 1973 y que comprende la Costa de Colima, cuya extensión y límites geopolíticos corresponden a los Municipios de Manzanillo, Armería y Tecomán, del Estado de Colima. El tipo de veda que se Decreta es de Control de las extracciones, uso o aprovechamiento de aguas del subsuelo de dicha Zona.

La Segunda Veda: Publicada el 21 de septiembre de 1984 y que comprende la Zona que no fue incluida en la Veda Impuesta por el ordenamiento Presidencial Publicada en 20 de agosto de 1973, cuya extensión y límites geopolíticos, corresponden a los Municipios de: Colima, Comala, Coquimatlán, Cuauhtémoc, Ixtlahuacán, Minatitlán y Villa de Álvarez. El tipo de veda que se Decreta es de Control de las extracciones, uso o aprovechamiento de aguas del subsuelo de dicha Zona.

Como hasta ahora (1990) la disponibilidad de agua sigue siendo, en términos generales, mayor que su demanda, las vedas referidas no se aplican todavía para limitar la construcción de captaciones sino más bien para cuidar que la explotación de los acuíferos progrese en forma ordenada, tomando en cuenta la magnitud y distribución de su volumen renovable y respetando las restricciones naturales de los acuíferos costeros. (Sinopsis Geohidrológica).

El Acuífero es de tipo libre, ya que no existe confinamiento de los materiales granulares los cuales están formados por sedimentos aluviales del Reciente: grava, arenas, arcillas, boleos y conglomerados que en conjunto presentan una gran permeabilidad hidráulica que facilita la infiltración vertical de los volúmenes precipitados en el área.

La recarga total media anual, corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural más la recarga inducida, que para el acuífero La Central Peña Blanca es de 9.5 millones de metros cúbicos por año (Mm³/año).

La disponibilidad de aguas subterráneas conforme a la metodología indicada en la norma referida, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 55 de 100

La cifra indica que existe un volumen disponible de 4 899 273 metros cúbicos anuales para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero La Central-Peña Blanca en el Estado de Colima.

Fuente: DETERMINACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL ACUÍFERO LA CENTRAL-PEÑA BLANCA, ESTADO DE COLIMA. CONAGUA.

Las actividades del proyecto no causarán afectaciones a la hidrología superficial y subterránea.

E) Aire

El Estado de Colima, por estar situado en la región central occidental del país, está sujeto a la influencia de sistemas anticiclónicos provenientes del sur de Estados Unidos, el Golfo de México o el Océano Pacífico. Estos sistemas ocasionan gran estabilidad atmosférica, que inhibe el mezclado vertical del aire. Así mismo, debido a su latitud, cercana a los 19° N, recibe abundante radiación solar, lo cual propicia que su atmósfera sea altamente fotoreactiva.

Durante la época del verano, al Estado de Colima le afecta entrada de aire cálido y húmedo procedente principalmente del Océano Pacífico, que provoca altas temperaturas y favorece el movimiento vertical ascendente del aire. Por ello disminuyen la ocurrencia, la intensidad y el espesor de las inversiones térmicas.

Debido al constante avance de ondas tropicales provenientes del Golfo de México y del Mar Caribe, así como la de ciclones tropicales originados en el Océano Pacífico, se incrementa el contenido de humedad en la región. Esto provoca importantes cantidades de lluvia y vientos componentes del este, principalmente durante agosto y septiembre.

Durante el invierno, el anticiclón semipermanente del Pacífico (es decir la zona de alta presión, con movimiento descendente del aire y vientos débiles en superficie), el descenso de latitud genera vientos occidentales que favorecen la entrada de aire marítimo tropical, con menor contenido de humedad, pero aun así genera lluvias, aunque de poca intensidad.

Además, la incursión de la Corriente de Chorro Subtropical, con vientos máximos en los niveles superiores de la atmósfera, que puede incrementar la intensidad del viento en superficie y aumentar el aporte de humedad. Durante la misma época ocurren invasiones de masas de aire frío y seco que penetran por el norte del país y provocan descensos de temperatura.

En el periodo de 2000 a 2014 la velocidad del viento promedio fue de 1.2 m/s de valor mínimo registrado y 5.5 m/s de valor máximo registrado, mientras que en el mismo periodo el valor mínimo de humedad relativa registrado fue de 50.3% y el valor máximo de 81.8%.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 56 de 100

Manzanillo.

La Comisión Federal de Electricidad (CFE) cuenta con tres estaciones de monitoreo atmosférico propias, las cuales están ubicadas en el Municipio de Manzanillo, Colima, y se encuentran operando desde el año de 1995, de acuerdo con lo señalado por el área responsable de la operación de las estaciones de monitoreo. La estación de monitoreo No. 1 se localiza dentro de las instalaciones de la CFE ubicadas en la zona de Manzanillo, la estación de monitoreo No. 2 se localiza en la zona hotelera de Manzanillo y la estación de monitoreo No. 3 se localiza en el Centro de Estudios Tecnológicos del Mar No. 12, localizada en la comunidad de Campos.

En la siguiente figura se muestran los parámetros que son medidos en cada una de las estaciones de monitoreo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), en donde es importante mencionar que no se realiza el monitoreo de la concentración de ozono (O3), partículas suspendidas con diámetro menor o igual a 2.5 micrómetros (PM2.5), monóxido de carbono (% CO) y la precipitación pluvial.

PARAMETRO		UNIDADES
Nombre	Nomenclatura	
Dióxido de Nitrógeno	NO ₂	Partes por billón (ppb)
Monóxido de Nitrógeno	NO	Partes por billón (ppb)
Dióxido de azufre	SO ₂	Partes por billón (ppb)
Partículas suspendidas con diámetro igual o mayor de 10 micras	PM ₁₀	Microgramos por metro cúbico (µg/m ³)
Presión barométrica	P _{bar}	mBar
Radiación solar	-	W/m ₂
Temperatura	T	°C
Humedad relativa	H _{rel}	%
Dirección del viento	-	°A
Velocidad del viento	-	Km/h

Figura IV. 30 Parámetros de medición de la estación de monitoreo de la CFE en Manzanillo, Colima.

En la **Figura IV.31** se muestra la contribución en emisiones por cada municipio en el Estado de Colima:

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 57 de 100
Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.			

Municipio	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃	Carbón negro
Emisiones Ton/año								
Armería	270.1	204.2	461.5	2,988.6	1,492.8	4,813.0	178.4	48.8
Colima	689.2	490.6	118.8	11,386.7	5,179.4	10,916.3	581.9	237.5
Comala	225.0	180.2	16.3	2,564.1	1,061.6	3,881.6	193.5	35.7
Coquimatlán	391.0	312.9	36.3	4,101.1	1,227.8	5,583.0	334.4	41.2
Cuahtémoc	3,639.8	2,295.2	1,171.3	6,567.9	2,488.4	3,883.3	270.8	92.4
Ixtlahuacán	82.9	61.2	42.2	743.5	769.7	4,372.7	78.3	12.6
Manzanillo	5,802.3	4,265.8	89,918.2	9,321.0	16,012.5	17,502.6	640.7	552.4
Minatitlán	141.2	113.0	11.6	1,355.3	751.5	4,185.9	110.4	20.6
Tecomán	1,131.7	902.0	570.8	11,369.3	6,371.6	14,050.9	584.5	204.6
Villa de Álvarez	300.0	195.6	54.4	5,809.6	2,223.7	5,044.9	288.5	94.6
Total	12,673.1	9,020.8	92,401.4	56,207.0	37,579.0	74,234.3	3,261.5	1,340.3

Figura IV. 31 Contribución en emisiones por cada municipio en el Estado de Colima.

La contaminación atmosférica se define como la presencia en el ambiente de partículas de materia sólida o gases ajenos a la composición natural del aire, que en cantidades suficientemente grandes producen efectos dañinos a la salud humana. Los principales contaminantes del aire son: el ozono, el bióxido de azufre, el bióxido de nitrógeno, el monóxido de carbono, las partículas suspendidas totales, las partículas de fracción respirable y el plomo (INE, 2000). Estos contaminantes son generados por fuentes naturales o artificiales.

La contaminación puede producir efectos nocivos a la salud humana de corto y largo plazo. Los efectos de corto plazo sólo se dan en casos extremos de exposición como accidentes industriales o episodios derivados de inversiones térmicas (Garfias y Díaz, 2003).

Los efectos a la salud debidos a una exposición crónica a contaminantes atmosféricos se conocen menos, sin embargo, son similares a los reportados para una exposición aguda. Existen estudios que indican un incremento en la mortalidad, principalmente en individuos de la tercera edad con padecimientos respiratorios y cardiovasculares. El incremento de enfermedades respiratorias, como la bronquitis se reporta como una consecuencia de la exposición crónica. (Naesset *al* 2006), (Levy *et al* 2000).

Las partículas suspendidas suelen ser pequeños contaminantes como polen, esporas, polvo, hollín y metales diversos, cuando existe bajos niveles de salubridad e higiene suelen añadirse los polvos de materiales fecales, estas partículas varían de tamaños, desde 0,005 hasta 500 µm. Las partículas de fracciones respirables, PM₁₀, tienen un tamaño menor de 10 micrómetros, es por eso que su sedimentación es tan lenta y son fácilmente inhaladas por el hombre, convirtiéndolas en uno de los contaminantes más peligrosos para la salud, dada su acumulación en el organismo. (Pope *et al* 2002), (Naess *et al* 2006), (Levy *et al* 2000)

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 58 de 100

Una partícula suspendida se encuentra en estado sólido o líquido, su tamaño varía de 0.001 a 100 μm , encontrándose mayormente partículas entre 0.1 y 10 μm . Las partículas dentro de este intervalo se llaman partículas menores a 10 μm (PM10). Dentro de las PM10 se encuentra otro grupo, llamado partículas menores a 2.5 μm (PM2.5). (Hernández *et al*, 2007), (Barrios *et al*, 2004).

Efectos de los compuestos orgánicos volátiles COVs (delimitando Benceno, Etilbenceno, Tolueno y Xileno)

Las propiedades más relevantes de un compuesto orgánico como precursor del ozono son su volatilidad y su reactividad que determina su vida media en dicha atmósfera. Cabe señalar que, entre los hidrocarburos, el metano por su reactividad, en condiciones ambientes, contribuye en forma mínima en episodios de corta duración y es clasificado como no reactivo (EPA, 1986).

Además de los hidrocarburos hay otros compuestos orgánicos fotoquímicamente reactivos tales como alcoholes, aldehídos, éteres y cetonas que actúan como precursores del ozono en procesos atmosféricos.

Las fuentes de origen natural son principalmente las emisiones debidas a la vegetación, a los Océanos, a incendios forestales y a emisiones biogénicas.

Los hidrocarburos aromáticos, especialmente el benceno, tolueno y los isómeros del xileno, representan la principal clase de compuestos orgánicos asociados al medioambiente urbano. Los motores de combustión son los principales contribuyentes a las emisiones de COVs aromáticos, los cuales son emitidos en parte debido a la combustión incompleta del combustible, y en otra parte debido a la vaporización del combustible (Wayne, 2000).

Con respecto a los efectos en la salud debido a los compuestos tóxicos, en los estudios de la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos (USEPA, por sus siglas en ingles), se estimó que los compuestos tóxicos que contribuyen en el desarrollo de cáncer son: la materia orgánica policíclica, el 1,3-butadieno, el formaldehído, el benceno, los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y las emisiones que se generan por el uso del Diésel. Además, existen tóxicos que no causan necesariamente cáncer, aunque están relacionados con efectos respiratorios, neurológicos y defectos al nacimiento.

Fuente: PROGRAMA DE GESTIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE DEL ESTADO DE COLIMA. 2017 – 2021. proAire. Colima. Gobierno del Estado.

De acuerdo a la investigación realizada, en Manzanillo los COVs son el contaminante número dos en las emisiones de contaminantes, principalmente por el sector Petroquímico y el Almacenamiento de Combustibles, por lo cual, será de gran importancia las medidas a implementar en la TAS para mitigar las emisiones de dichos compuestos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 59 de 100

IV.2.3 Medio biótico

La superficie de México, aunque solamente representa 1.5 del área total de la masa continental mundial, se estima que cuenta con el 10% de las plantas y animales terrestres conocidos. Su flora se calcula entre 26 000 y 30 000 especies de plantas superiores (fanerógamas), que lo coloca entre los países florísticamente más ricos del mundo, junto a Brasil, Colombia, China e Indonesia. Pero no solamente es muy rico en cuanto a su flora sino por su vegetación; casi todos los biomas existentes en el mundo se hallan en México, desde los bosques cálido húmedos del trópico, los variados matorrales xerófilos y los pastizales amacollados que se desarrollan por encima del límite de la vegetación arbórea. Algunos autores consideran que comunidades vegetales como los pastizales gipsófilos de la altiplanicie mexicana o los izotales dominados por plantas del género Yucca y/o Dasilirion, o bien por Nolina, son exclusivos de México.

Las comunidades vegetales que se desarrollan en el país son numerosas y en algunos casos muy variadas. Las plantas superiores han desarrollado tres grandes tipos de formas de crecimiento cada una con sus variantes. Los árboles, plantas perennes leñosas generalmente de más de 4 m o 5 m de alto con un tronco bien definido a partir del cual comienzan a ramificarse. Los arbustos, plantas perennes leñosas de más de 0.5 m de altura, profusamente ramificados desde la base y las yerbas, plantas de consistencia herbácea, es decir, sin tejido secundario o leño de altura variable, anuales, bianuales o perennes. La dominancia de estas formas de vida y su distribución en las comunidades proporcionan la fisonomía, la estructura y la fenología de las mismas. Estos parámetros se usan para diferenciar y clasificar a la vegetación en bosques, matorrales o herbazales y sus variantes. En algunos casos el desarrollo y la expresión de las comunidades vegetales se corresponde a grandes unidades con el grupo o tipo climático pero en otros casos la comunidad vegetal que se ha desarrollado no corresponde del todo con las características del clima, sino que su expresión y desarrollo responde a características del sustrato geológico o del tipo de suelo con una relativa independencia del factor climático. En el primer caso se considera la vegetación como vegetación zonal, en el segundo correspondería a la vegetación azonal. (González Medrano, 2003)

Según el Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2012 (Compendio de Estadísticas Ambientales), la superficie del país está cubierta por cuatro formaciones vegetales principales: bosques y selvas en los que predominan formas de vida arbórea; otra cubierta vegetal muy extendida que son los matorrales localizados principalmente en zonas secas o semisecas y tienen como componente dominante a los arbustos y por último, los pastizales que se caracterizan por estar dominados por plantas de porte herbáceo y se localizan sobre todo en el centro-norte del país; correspondiendo a la Selva y Vegetación Hidrófila los tipos de vegetación con distribución en el SAR del proyecto.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 60 de 100

A) Vegetación

Estado de Colima.

En el Estado de Colima, el 37% de su superficie corresponde a áreas forestales, cuya diversidad biológica y ecológica alcanzan proporciones excepcionales y en donde se reportan aproximadamente 10.000 especies de flora silvestre de las cuales 1 400 son endémicas.

La flora está conformada principalmente por selvas secas, bosques y vegetación de montaña. Aunque existen también matorrales, pastizales, palmares, manglares, vegetación halófila y dunas costeras.

En el estado se encuentran las selvas secas de tres tipos: selva baja caducifolia, selva baja espinosa y selva mediana subcaducifolias.

La selva baja caducifolia, con altura por debajo de los 15 m y en donde más del 75% de las especies pierden sus hojas durante la época seca del año, se localiza al oeste de Manzanillo y en los municipios de Armería y Coquimatlán. Las especies predominantes son: copal, cuajilote, tepeguaje, acacia, conostegia y guázuma.

La selva baja espinosa, se presenta en menor proporción, distribuida en la llanura costera con laguna costera a los 20 metros sobre el nivel del mar y está constituida principalmente por huaje cirial, ababán, crucero, corcho, san José, aceitillo y frijolillo.

La selva mediana subcaducifolia, con altura entre los 15 y 30 m y en donde entre el 50% al 75% de las especies pierden las hojas durante la época seca del año, se ubica al Oeste del Estado y es la principal fuente de productos maderables de la entidad, como son: cedro rojo, primavera, parota, rosa morada, caobilla, habillo, papelillo, barsino y salatón.

En cuanto a los bosques se encuentran: bosque de encino, bosque de pino, bosque de pino – encino y bosque de niebla. El encino y el pino son las especies de árboles que prevalecen y de arbustos abundan el tepozán y el madroño.

En cuanto a matorrales se encuentran: candelillo, copal santo, algarrobo, orégano, cinco negritos y verbesina.

El manglar se distribuye en la zona costera con laguna costera y está constituido por mangle rojo, mangle blanco y arbustos como el huizache.

El palmar está constituido básicamente por el guayule, el ramón o mojo, la ceiba y el cuajote.

En cuanto a la vegetación de dunas costeras, domina los mezquites y el huizapol o pasto salado.

La vegetación halófila que corresponde a los suelos salinos, se encuentra en la llanura costera con delta y llanura costera con laguna costera, los elementos que la constituyen son: el vidrio o saladilla, el huizapol o pasto salado y chamizos.

El pastizal inducido, está en los valles entre las montañas y en la llanura costera con delta, entre los 100 y 300 metros sobre el nivel del mar. Las dos especies dominantes son gallitos y liendrilla antenada.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 61 de 100

Dentro de la flora endémica están las especies: maíz perenne, nardo multicolor, lirio araña, bromelia, Vriesea malzinei, cuajote, órgano de gorro tiponche, nopal, Peniocereus cuixmalensis, orquídea trompillo; Tepejilote canelillo y magnolia iltisiana.

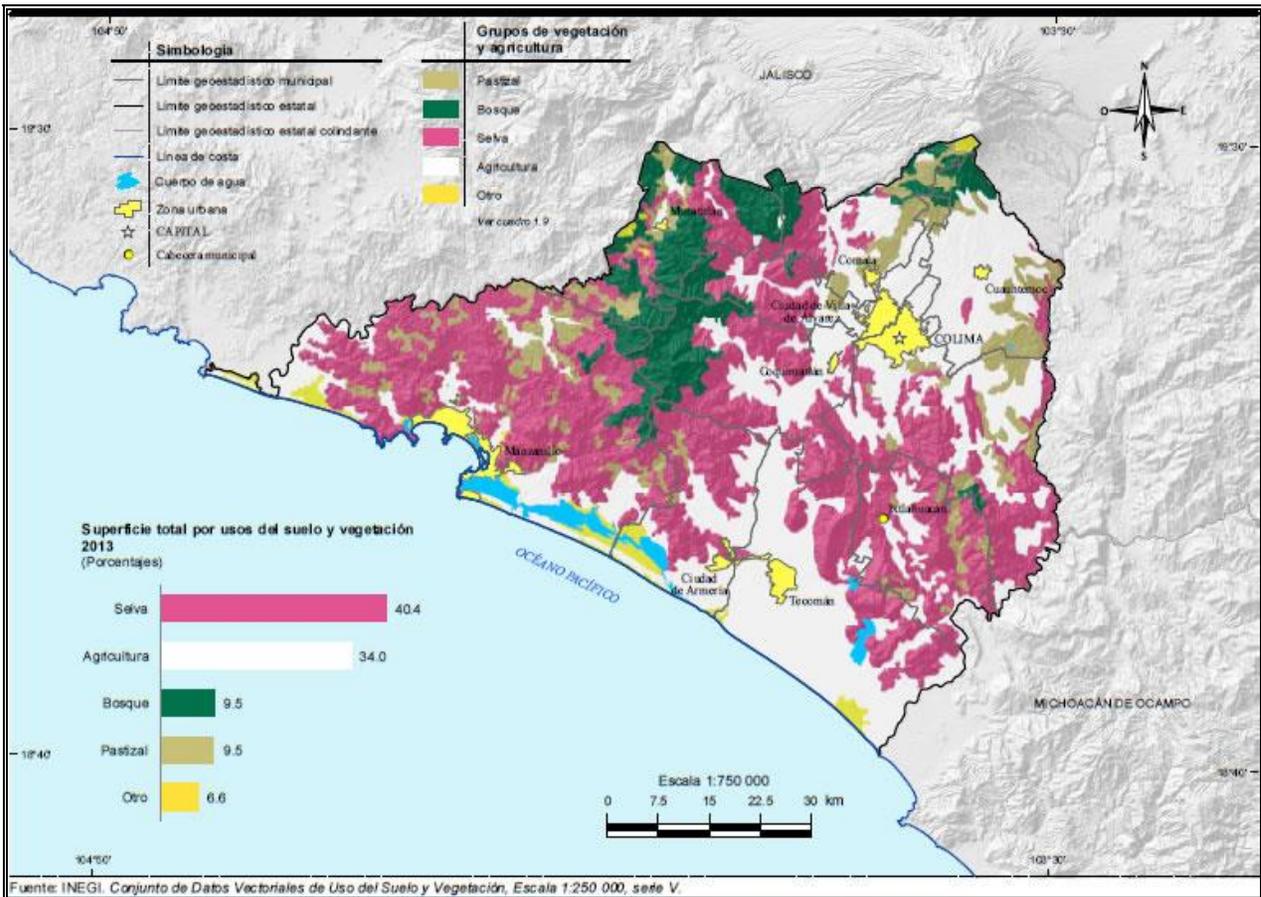


Figura IV. 32 Uso de suelo y vegetación en el estado de Colima.

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI, definido para el área del proyecto, el uso de suelo predominante es el Agrícola de Riego (**Ver Figura III.33**).

Tal como se puede observar en las **Fotos 3 y 4**, así como en la **Figura IV.33**, la superficie del predio de la TAS Manzanillo mantiene en la actualidad un uso agrícola similar a las condiciones en que se encuentran muchos de los terrenos en el Municipio, consistentes en áreas que se encuentran destinadas para la producción de la palma de coco y sus derivados (el cultivo de *Cocos nucifera* es uno de los cultivos más tradicionales y antiguos en el Estado de Colima, ocupando el segundo lugar a nivel nacional después de Guerrero).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 62 de 100

En este sentido, tomando en cuenta los criterios que han sido señalados con anterioridad, de acuerdo a la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI del INEGI, la superficie del predio de la TAS no cuenta con las características necesarias para ser consideradas como un ecosistema forestal, toda vez que esta se encuentra cubierta por áreas destinadas para agricultura de riego permanente, por lo que no se afectará vegetación del tipo forestal.



Foto 3. Vista de Poniente a Oriente del predio donde se pretende desarrollar el proyecto, constatándose la inexistencia de vegetación forestal, ya que predominan las plantaciones de palmas cocoteras.



Foto 4. Vista de Norte a Sur del predio donde se pretende desarrollar el proyecto, constatándose la inexistencia de vegetación forestal, ya que predominan las plantaciones de palmas cocoteras.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 63 de 100

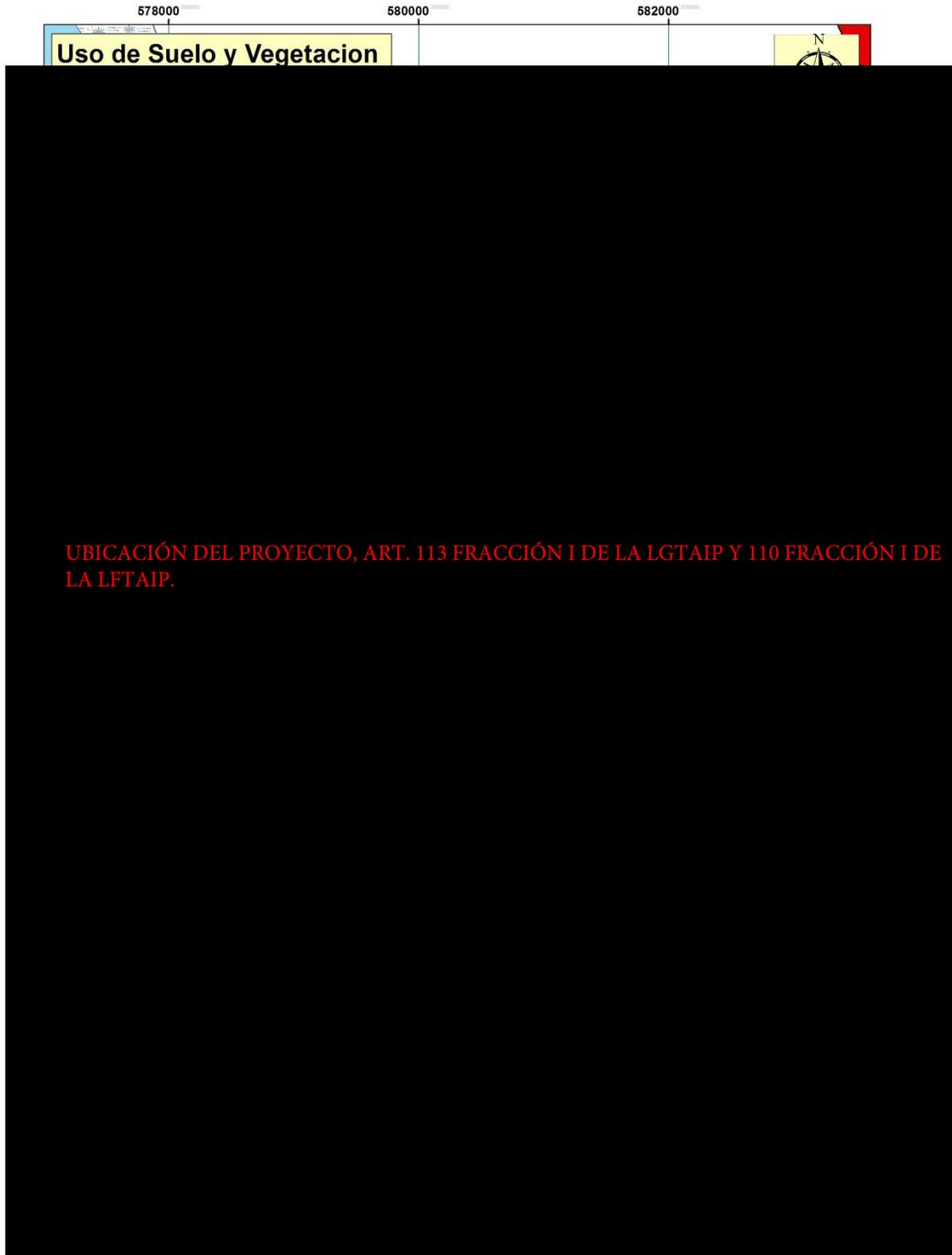


Figura IV. 33 Uso de suelo y vegetación en el SAR del proyecto.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 64 de 100

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

Figura IV. 34 Vista satelital de la distribución del proyecto.

Cabe señalar que aun y cuando no se encuentra reportado por el INEGI, al Norte del predio de la TAS Manzanillo se cuenta con una extensión de 3.22 ha de vegetación de manglar localizadas específicamente en la colindancia con la Laguna de Cuyutlán (**Figura IV.35**), tomando como base la delimitación realizada por la CONABIO (2016), la cual fue obtenida a partir de un método de clasificación interdependiente basado en el mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares de México. No obstante, en la superficie que encuentra cubierta por las actividades agrícolas (plantaciones cocoteras que es donde incide el proyecto) no se observaron elementos de regeneración propios del ecosistema de mangle ni de ningún otro tipo de vegetación (**Ver Fotos 3 y 4**), por lo que bajo la premisa de que la agricultura que se practica en la región se constituye por el cultivo de la palma de coco (Manzanillo ocupa el quinto lugar en la producción del estado). Por tal motivo, las actividades del proyecto no requieren de la preparación del Estudio Técnico Justificativo que forma parte del procedimiento de cambio de uso de suelo en terrenos forestales que autoriza por excepción la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 65 de 100

Sobre este respecto, se hace mención que la huella del proyecto respetará en todo momento la integralidad del flujo hidrológico del manglar y su zona de influencia, toda vez que no se construirá ningún tipo de infraestructura en la superficie del predio que se encuentra cubierta por este ecosistema, haciéndose mención que de acuerdo con lo observado en la **Figura IV.35**, el sembrado de las obras será realizado en su totalidad sobre la zona del palmar cultivado que se encuentra ubicada al exterior de los cien metros de distancia respecto del límite de dicho tipo de vegetación que señala como franja de protección el numeral 4.16 de la NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

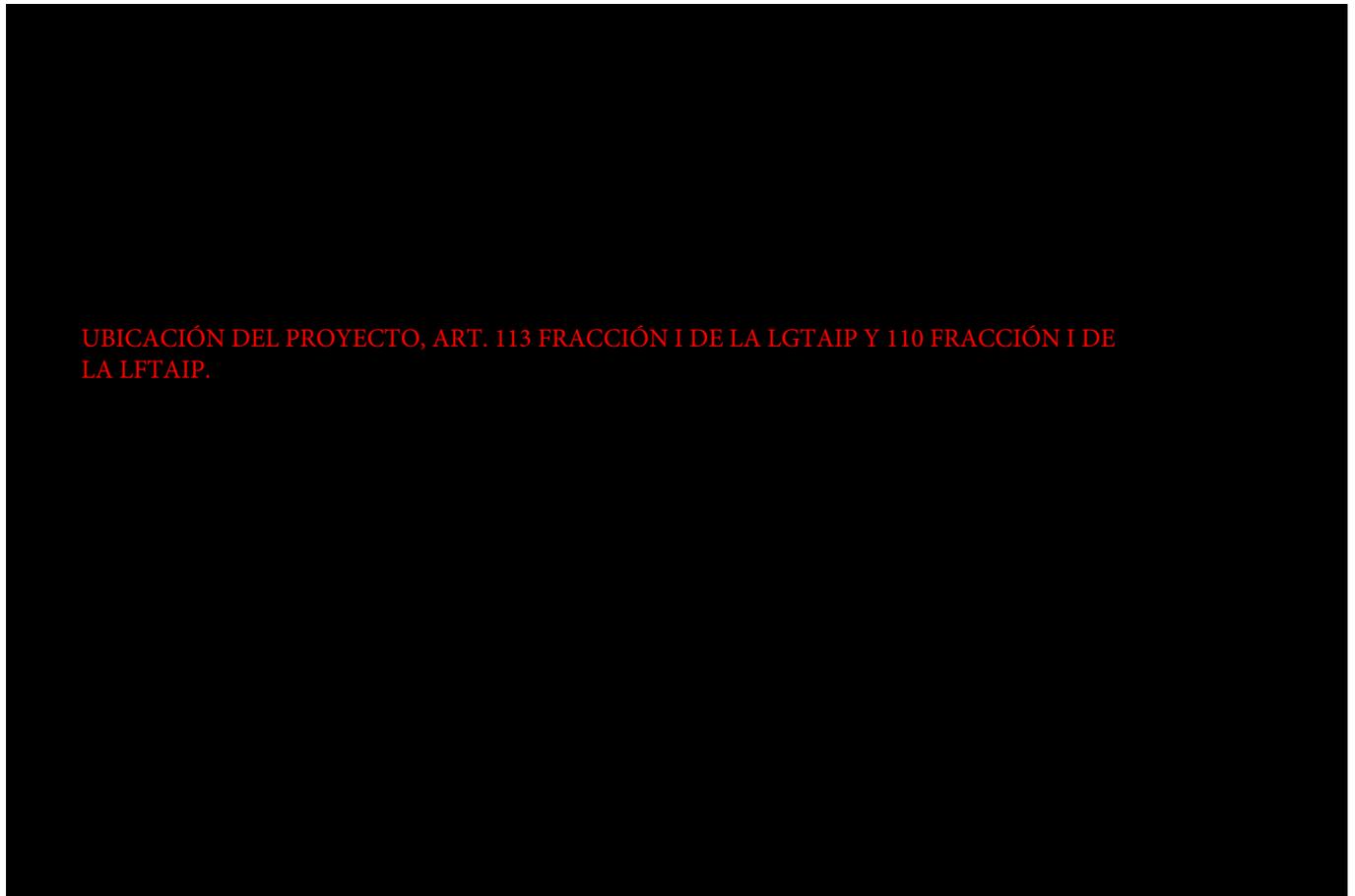


Figura IV. 35 Áreas de Manglar de acuerdo a CONABIO.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 66 de 100

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

Figura IV. 36 Distancias del proyecto de la TAS al área de Manglar.

Características de la Vegetación en el Sistema Ambiental.

De acuerdo a las fuentes bibliográficas disponibles como NATURALISTA y CONABIO, dentro del SAR del proyecto se pueden encontrar las siguientes especies vegetales.

Tabla IV. 7 Vegetación existente en el SAR.

Familia	Género	Nombre científico	Nombre común
Apocynaceae	<i>Plumeria</i>	<i>Plumeria rubra</i>	Cacalósúchil
	<i>Prestonia</i>	<i>Prestonia mexicana</i>	Cacao blanco
Arecaceae	<i>Cocos</i>	<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero
Asparagaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave colimana</i>	Magüey
Asteraceae	<i>Tithonia</i>	<i>Tithonia rotundifolia</i>	Girasol mexicano
	<i>Perityle</i>	<i>Perityle socorroensis</i>	--
Bignoniaceae	<i>Crescentia</i>	<i>Crescentia alata</i>	Coatecomate
Boraginaceae	<i>Heliotropium</i>	<i>Heliotropium curassavicum</i>	Hierba de fuego
Cactaceae	<i>Stenocereus</i>	<i>Stenocereus kerberi</i>	pitayo
Combretaceae	<i>Terminalia</i>	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro malabar

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.		HOJA:

Familia	Género	Nombre científico	Nombre común
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea indica</i>	bejuco blanco
	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea pes-caprae brasiliensis</i>	Bejuco de playa
	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Bejuco de mar
	<i>Ipomea</i>	<i>Ipomea pes-caprae</i>	Enredadera común
Cucurbitaceae	<i>Citrullus</i>	<i>Citrullus lanatus</i>	Sandía
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia anthonyi</i>	--
	<i>Jatropha</i>	<i>Jatropha gossypifolia</i>	Sibidigua
Malvaceae	<i>Pseudobombax</i>	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Coquito
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea</i>	<i>Bougainvillea buttiana</i>	Buganvilia
Orchidaceae	<i>Trichocentrum</i>	<i>Trichocentrum cebolleta</i>	Orquídea epifita
	<i>Mormodes</i>	<i>Mormodes badia</i>	Orquídea mexicana
	<i>Stanhopea</i>	<i>Stanhopea saccata</i>	Orquídea
	<i>Bletia</i>	<i>Bletia roezlii</i>	Orquídea
	<i>Myrmecophila</i>	<i>Myrmecophila galeottiana</i>	Orquídea
	<i>Laelia</i>	<i>Laelia rubescens</i>	Flor de la concepción
Solanaceae	<i>Nicotiana</i>	<i>Nicotiana stocktonii</i>	--

Fuente: NATURALISTA/CONABIO

B) Fauna

La ubicación de México en la confluencia de los reinos biogeográficos Neártico y Neotropical, sumado a su abrupta orografía, su diversidad climática y a una intrincada historia geológica, entre otros factores, han permitido el desarrollo de múltiples ecosistemas que albergan una inmensa riqueza de especies de plantas y animales; por lo que nuestra nación es considerada a nivel mundial dentro de los países con mayor diversidad biológica o megadiversidad (Toledo, 1988).

El País alberga 209 especies de anfibios, de las cuales el 61% son endémicas. En lo que se refiere a la clase de los reptiles, de las 6,300 registradas en el mundo, 717 especies se distribuyen en el país (53 endémicas y 30 en peligro de extinción). Además, cuenta con 1 150 especies de aves (de las 9,198 registradas), de las cuales el 5% se encuentra en peligro de extinción. De las aproximadamente 4 170 especies de mamíferos que existen en el planeta, México cuenta con un número de 449 terrestres (31% en alguna categoría de riesgo y 33% endémicas) y 41 marinas. Además de lo anterior, se estima que el 28% de las especies de vertebrados mexicanos están incluidas en alguna categoría de protección, según la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 68 de 100

B.1 Estado de Colima

En el Estado de Colima se encuentran 87 especies de mamíferos y 350 especies de aves, además del 5% de las especies de reptiles y anfibios que habitan en México. Cuenta también con diversas especies de invertebrados y de fauna acuícola tanto dulce como marina. Dentro de esta gran variedad de fauna silvestre hay una gran cantidad de especies endémicas de la entidad.

Las especies de mamíferos más comunes en el estado son: venado cola blanca, ocelote, tigrillo, jabalí de collar, jaguarundi, mapache, nutria, tejón, cacomixtle, zorra gris, coyote, armadillo, zorrillo, pecarí, tlacuache, conejo, ardillas, coatí, murciélagos, vampiro, tlacuaches y varias especies de roedores entre los cuales están musaraña y rata de magdalena (*Xenomys nelsoni*), poco conocida en el mundo. En peligro de extinción están: oso hormiguero, ocelote, tigrillo. Algunas especies endémicas son: cacomixtle, musaraña de cola corta, tuza, rata de campo y ardilla de Abert.

Las especies de aves más representativas son: pelícano café, pelícano blanco, pato buzo, garza blanca, pichichi, tildíos, zopilote, aura, quelele, halcón, chachalaca, huilota, paloma alas blancas, correcaminos, tapacaminos, cotorra guayabera, cotorra atolera, tecolotito, urraca, guajolote silvestre, chachalaca y canario marino. Algunas especies endémicas son: cotorra guayabera, loro cabeza amarilla, colibrí de Eloísa; gallina de monte, mulato común, toquí pinto de socorro; golondrina grande bicolor, reyezuelo sencillo, chuparrosa y vireo pizarra.

Las especies de reptiles más representativas son: cocodrilo, tortuga marina caguama, tortuga marina golfina, tortuga marina negra, tortuga laúd, tortuga de agua dulce, tortugas terrestres, monstruo de gila, iguana verde, iguana negra, lagartijos, boa constrictor, víbora de cascabel, coralillo y tlaconete. En peligro de extinción están: tortuga golfina y tortuga verde. Algunas especies endémicas son: lagartija cuije de cola roja, lagartija cuije de cola azul, víbora de cascabel,; víbora de cascabel de bosque, iguana negra rayada, falsa coralillo, monstruo de gila, culebra ojo de gato; culebra verde, ilamacoa, coralillo, camaleón gigante, culebra de cabeza roja, tortuga de casco amarillo, chirrionera, culebra parchada mexicana, culebra labios blancos.

Las especies de anfibios más representativas son: sapo gigante; sapo venoso, rana verde y rana café. Algunas especies endémicas son: rana verde, ranita rayada y ranita de pastizal.

Las especies de invertebrados son más abundantes, entre estos destacan el langostino de río y las tarántulas, peligro de extinción por el tráfico ilegal.

Las especies de fauna acuática más representativas son: agujón, dorado, tiburón, mantarraya, delfín, ballena jorobada y lapa. Existen especies en peligro de extinción como es el caso del caracol de tinta púrpura.

La ganadería se desarrolla principalmente en las zonas altas del estado. Las principales especies que se explotan son: bovinos, porcinos, caprinos, aves y colmenas.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 69 de 100

B.2 Fauna existente en el SAR

De acuerdo a las fuentes bibliográficas disponibles como NATURALISTA y CONABIO, dentro del SAR del proyecto se pueden encontrar las siguientes especies de fauna.

Tabla IV. 8 Fauna existente en el SAR.

Familia	Género	Nombre científico	Nombre común
<i>Acanthuridae</i>	<i>Prionurus</i>	<i>Prionurus laticlavus</i>	Cirujano barbero
<i>Accipitridae</i>	<i>Buteo</i>	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris
	<i>Rupornis</i>	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera
	<i>Buteo</i>	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura
	<i>Chloroceryle</i>	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde
	<i>Megaceryle</i>	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador de collar
<i>Anatidae</i>	<i>Dendrocygna</i>	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas
	<i>Spatula</i>	<i>Spatula clypeata</i>	Pato cucharón norteno
	<i>Spatula</i>	<i>Spatula discors</i>	Cerceta Alas Azules
	<i>Anas</i>	<i>Anas crecca</i>	Cerceta Alas Verdes
	<i>Dendrocygna</i>	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijije canelo
<i>Anhingidae</i>	<i>Anhinga</i>	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga americana
<i>Araneidae</i>	<i>Neoscona</i>	<i>Neoscona oaxacensis</i>	Araña manchada de jardín
	<i>Nephila</i>	<i>Nephila clavipes</i>	Araña seda dorada
<i>Ardeidae</i>	<i>Egretta</i>	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados
	<i>Ardea</i>	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca
	<i>Butorides</i>	<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde
	<i>Bubulcus</i>	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera
	<i>Ardea</i>	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena
	<i>Egretta</i>	<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor
	<i>Nyctanassa</i>	<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza Nocturna Corona Clara
	<i>Cochlearius</i>	<i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza cucharón
	<i>Egretta</i>	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul
<i>Blenniidae</i>	<i>Ophioblennius</i>	<i>Ophioblennius steindachneri</i>	Borracho mono
<i>Boidae</i>	<i>Boa</i>	<i>Boa imperator</i>	Mazacuata
<i>Carangidae</i>	<i>Caranx</i>	<i>Caranx sexfasciatus</i>	Jurel voraz
	<i>Caranx</i>	<i>Caranx melampygus</i>	jurel aleta azul
	<i>Caranx</i>	<i>Caranx lugubris</i>	jurel negro
<i>Cardinalidae</i>	<i>Passerina</i>	<i>Passerina leclancherii</i>	Colorín pecho naranja



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo
Municipio de Manzanillo, Col.

CAPITULO

IV

FECHA

Febrero del
2019

HOJA:

Pág. 70 de 100

Familia	Género	Nombre científico	Nombre común
	<i>Cyanocompsa</i>	<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín azulnegro
	<i>Passerina</i>	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín morado
<i>Cathartidae</i>	<i>Cathartes</i>	<i>Cathartes aura</i>	Buitre americano cabecirrojo
	<i>Coragyps</i>	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común
<i>Charadriidae</i>	<i>Charadrius</i>	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo
<i>Ciconiidae</i>	<i>Mycteria</i>	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana
<i>Coenobitidae</i>	<i>Coenobita</i>	<i>Coenobita compressus</i>	Cangrejo ermitaño
<i>Colubridae</i>	<i>Manolepis</i>	<i>Manolepis putnami</i>	Culebra cabeza surcada
<i>Columbidae</i>	<i>Columbina</i>	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga
	<i>Columba</i>	<i>Columba livia</i>	Paloma bravía
	<i>Streptopelia</i>	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca
	<i>Zenaida</i>	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas
	<i>Columbina</i>	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Canela
<i>Corvidae</i>	<i>Cyanocorax</i>	<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	Chara de San Blas
	<i>Calocitta</i>	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca Cara Blanca
<i>Cracidae</i>	<i>Ortalis</i>	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca pálida
<i>Crocodylidae</i>	<i>Crocodylus</i>	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo Americano
<i>Cuculidae</i>	<i>Crotophaga</i>	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy
<i>Diodontidae</i>	<i>Diodon</i>	<i>Diodon holocanthus</i>	Pez erizo apache
<i>Emballonuridae</i>	<i>Balantiopteryx</i>	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago gris de saco
<i>Emydidae</i>	<i>Trachemys</i>	<i>Trachemys scripta elegans</i>	Tortuga pinta
	<i>Trachemys</i>	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga de orejas rojas
<i>Falconidae</i>	<i>Caracara</i>	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos
<i>Felidae</i>	<i>Felis</i>	<i>Felis catus</i>	Gato Doméstico
<i>Fregatidae</i>	<i>Fregata</i>	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata Tijereta
<i>Fringillidae</i>	<i>Haemorhous</i>	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano
<i>Gecarcinidae</i>	<i>Cardisoma</i>	<i>Cardisoma crassum</i>	Cangrejo Cajó
	<i>Johngarthia</i>	<i>Johngarthia planata</i>	Cangrejo de tierra
<i>Gekkonidae</i>	<i>Hemidactylus</i>	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Geco casero del Mediterráneo
<i>Grapsidae</i>	<i>Grapsus</i>	<i>Grapsus grapsus</i>	Zapaya
<i>Haematopodidae</i>	<i>Haematopus</i>	<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero americano
<i>Hirundinidae</i>	<i>Stelgidopteryx</i>	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas
	<i>Hirundo</i>	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo
Municipio de Manzanillo, Col.

CAPITULO	IV
FECHA	Febrero del 2019
HOJA:	Pág. 71 de 100

Familia	Género	Nombre científico	Nombre común
	<i>Progne</i>	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina Pecho Gris
	<i>Tachycineta</i>	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera
<i>Hylidae</i>	<i>Smilisca</i>	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana de Árbol mexicana
<i>Icteridae</i>	<i>Icterus</i>	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria Dorso Rayado
	<i>Icterus</i>	<i>Icterus spurius</i>	Calandria Castaña
	<i>Quiscalus</i>	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano
	<i>Cassiculus</i>	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano
	<i>Molothrus</i>	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos
	<i>Icterus</i>	<i>Icterus bullockii</i>	Calandria Cejas Naranjas
	<i>Icterus</i>	<i>Icterus pectoralis</i>	Calandria Pecho Moteado
	<i>Molothrus</i>	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café
<i>Iguanidae</i>	<i>Iguana</i>	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde
	<i>Ctenosaura</i>	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana mexicana de cola espinosa
<i>Jacanidae</i>	<i>Jacana</i>	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña
<i>Labridae</i>	<i>Thalassoma</i>	<i>Thalassoma lucasanum</i>	Arcoiris de Cortés
	<i>Iniistius</i>	<i>Iniistius pavo</i>	Cuchillo pavo real
<i>Laridae</i>	<i>Thalasseus</i>	<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán real
	<i>Leucophaeus</i>	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota reidora
	<i>Hydroprogne</i>	<i>Hydroprogne caspia</i>	Charrán del Caspio
	<i>Larus</i>	<i>Larus heermanni</i>	Gaviota Plomiza
<i>Momotidae</i>	<i>Momotus</i>	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Canela
<i>Muraenidae</i>	<i>Echidna</i>	<i>Echidna nebulosa</i>	morena estriada
<i>Pandionidae</i>	<i>Pandion</i>	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora
<i>Parulidae</i>	<i>Setophaga</i>	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo
<i>Passerellidae</i>	<i>Peucaea</i>	<i>Peucaea ruficauda</i>	Zacatonero corona rayada
<i>Passeridae</i>	<i>Passer</i>	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico
<i>Pectinidae</i>	<i>Argopecten</i>	<i>Argopecten ventricosus</i>	Almeja catarina
<i>Pelecanidae</i>	<i>Pelecanus</i>	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano café
	<i>Pelecanus</i>	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelícano Blanco Americano
<i>Phalacrocoracidae</i>	<i>Phalacrocorax</i>	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical
<i>Phyllomedusidae</i>	<i>Agalychnis</i>	<i>Agalychnis dacnicolor</i>	Ranita verduzca
<i>Picidae</i>	<i>Melanerpes</i>	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado
	<i>Dryocopus</i>	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo
Municipio de Manzanillo, Col.

CAPITULO	IV
FECHA	Febrero del 2019
HOJA:	Pág. 72 de 100

Familia	Género	Nombre científico	Nombre común
<i>Poliopitidae</i>	<i>Poliopitila</i>	<i>Poliopitila caerulea</i>	Perlita azulgris
<i>Pomacentridae</i>	<i>Microspathodon</i>	<i>Microspathodon dorsalis</i>	Jaqueta gigante
	<i>Stegastes</i>	<i>Stegastes acapulcoensis</i>	Jaqueta acapulqueña
<i>Porpitidae</i>	<i>Porpita</i>	<i>Porpita porpita</i>	Medusa botín azul
<i>Rallidae</i>	<i>Fulica</i>	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana
	<i>Gallinula</i>	<i>Gallinula galeata</i>	Gallineta Frente Roja
<i>Recurvirostridae</i>	<i>Himantopus</i>	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita Americana
	<i>Recurvirostra</i>	<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta americana
<i>Scaridae</i>	<i>Scarus</i>	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	loro bicolor
<i>Sciuridae</i>	<i>Sciurus</i>	<i>Sciurus coliaei</i>	Ardilla gris del Pacífico
	<i>Notocitellus</i>	<i>Notocitellus annulatus</i>	Ardilla de tierra de cola anillada
<i>Scolopacidae</i>	<i>Numenius</i>	<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito trinador
	<i>Calidris</i>	<i>Calidris minutilla</i>	Playero Diminuto
	<i>Tringa</i>	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla mayor
	<i>Tringa</i>	<i>Tringa semipalmata</i>	Playero pihuiu
	<i>Actitis</i>	<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita
	<i>Limosa</i>	<i>Limosa fedoa</i>	Picopando canelo
<i>Strigidae</i>	<i>Glaucidium</i>	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajoño
<i>Sulidae</i>	<i>Sula</i>	<i>Sula leucogaster</i>	Bobo café
	<i>Sula</i>	<i>Sula dactylatra</i>	Bobo enmascarado
<i>Tetraodontidae</i>	<i>Arothron</i>	<i>Arothron meleagris</i>	Botete aletas punteadas
	<i>Brachypelma</i>	<i>Brachypelma hamorii</i>	Tarántula
<i>Thraupidae</i>	<i>Sporophila</i>	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar
	<i>Saltator</i>	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador Gris
<i>Threskiornithidae</i>	<i>Eudocimus</i>	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco
	<i>Platalea</i>	<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada
	<i>Plegadis</i>	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis Ojos Rojos
<i>Trochilidae</i>	<i>Cyananthus</i>	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho
	<i>Amazilia</i>	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí Canelo
	<i>Heliomaster</i>	<i>Heliomaster constantii</i>	Colibrí Picudo Occidental
<i>Troglodytidae</i>	<i>Thryophilus</i>	<i>Thryophilus sinaloa</i>	Saltapared Sinaloense
	<i>Uropsila</i>	<i>Uropsila leucogastra</i>	Saltapared Vientre Blanco
<i>Turdidae</i>	<i>Turdus</i>	<i>Turdus rufopalliatu</i>	Mirlo dorso canela

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 73 de 100

Familia	Género	Nombre científico	Nombre común
Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí
	<i>Pitangus</i>	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común
	<i>Myiozetetes</i>	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común
	<i>Myiarchus</i>	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Gritón
	<i>Myiodynastes</i>	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas Rayado Común
	<i>Myiarchus</i>	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas cenizo
	<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano tijereta rosado
Ulmaridae	<i>Aurelia</i>	<i>Aurelia aurita</i>	Medusa boca de bandera
Veneridae	<i>Chione</i>	<i>Chione subrugosa</i>	Almeja
	<i>Vireo</i>	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo verdeamarillo
Zanclidae	<i>Zanclus</i>	<i>Zanclus cornutus</i>	Ídolo moro

B.2.1 Especies en Riesgo

De las especies indicadas en las tablas anteriores, las que se indican a continuación se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV. 9 Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Clase	Nombre científico	Nombre Común	Estatus
Aves	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	Pr ¹
	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	A ²
	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	A
	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	Pr
	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita	A
	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	E ³
	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero	A
	<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero dorso rayado	Pr
	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul	A
	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zampullín macacito	Pr
	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	Pr
	<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared	Pr

¹ Sujetas a protección especial

² Amenazadas

³ Probablemente extinta en el medio silvestre

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 74 de 100

Clase	Nombre científico	Nombre Común	Estatus
	<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín cola oscura	E
	<i>Turdus rufopalliatu</i>	Mirlo dorso canela	A
Reptiles	<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda mexicana	A
	<i>Coluber mentovarius</i>	Culebra chirrionera	A
Anfibios	<i>Lithobates montezumae</i>	Rana leopardo de Moctezuma	Pr

De lo anterior se deriva que las especies dominantes y más comunes son los roedores y aves, como mamíferos pequeños, aunque en los últimos años, la presencia de la fauna en general en el área resulta cada vez más disminuida, debido a la presencia continua del hombre, distribuyéndose principalmente en torno a huertos y campos agrícolas, los cuales proporcionan alimentación a la fauna, la cual en estas zonas se han adaptado a la presencia del hombre.

Gran parte de los ecosistemas presentes en el área, se encuentran alterados, principalmente por la deforestación, erosión, incendios, los cuales han propiciado que la fauna silvestre se encuentre restringidas a zonas que por lo general poseen características topográficas, lo que han impedido el avance de los factores antes mencionados.

En el predio donde se desarrollarán las actividades no se observaron especies con algún estatus de protección que se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. La fauna que podría existir en la zona ya que fue fuertemente impactada con anterioridad por las actividades antrópicas, lo que han motivado su desplazamiento a zonas alejadas aun no perturbadas.

C) Áreas Naturales Protegidas

De acuerdo a la consulta de información realizada en las diferentes fuentes bibliográficas digitales e impresas, se constató que el predio donde se pretende desarrollar el proyecto no incide con ninguna Área Natural Protegida (ANP) de carácter Federal, Estatal o Municipal.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL**

**Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo
Municipio de Manzanillo, Col.**

CAPITULO	IV
FECHA	Febrero del 2019
HOJA:	Pág. 75 de 100

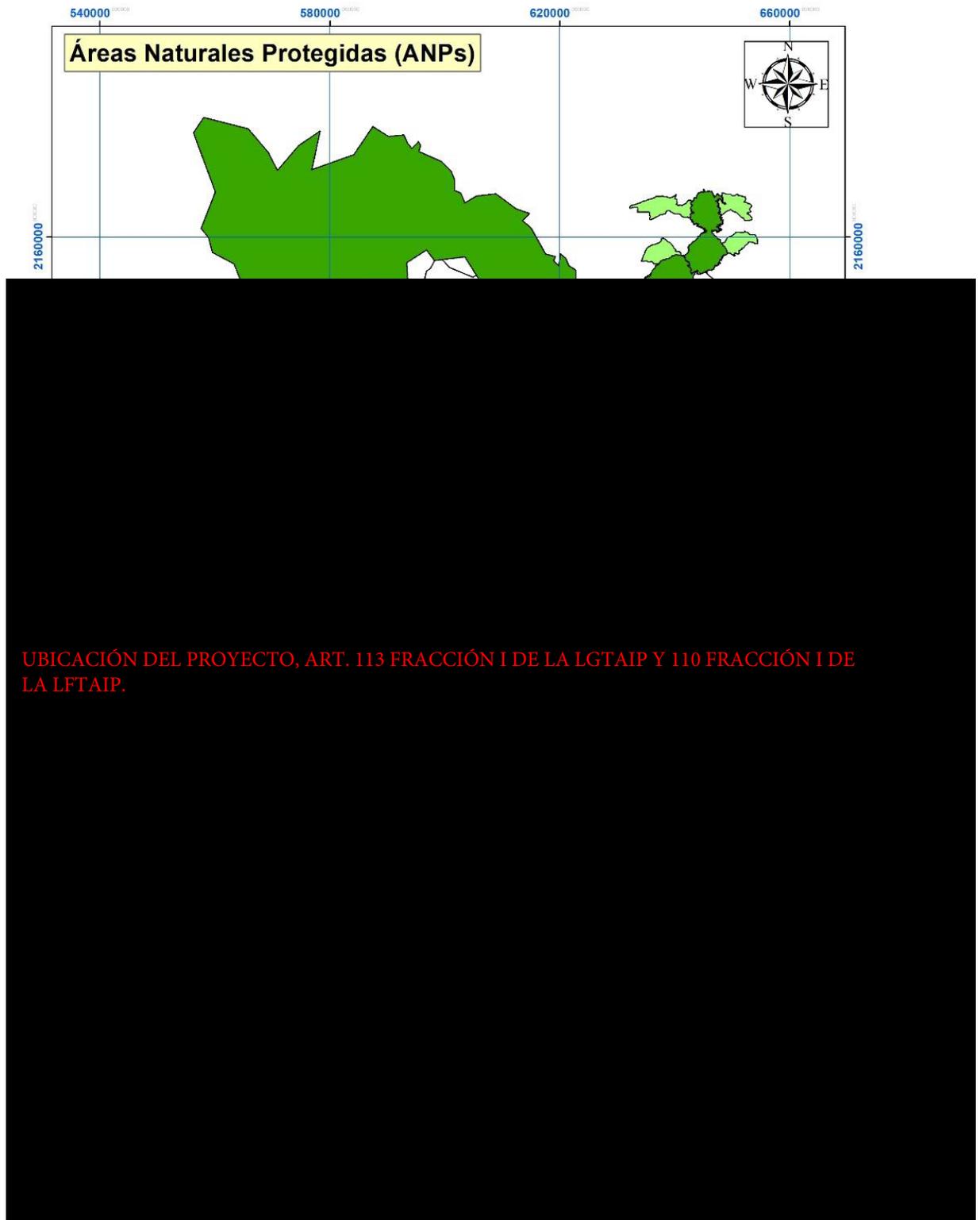


Figura IV. 37 Áreas Naturales Protegidas (ANPs).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 76 de 100

D) Áreas Prioritarias de Conservación

D.1 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).

El proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), tiene como objetivo principal, la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa, donde además, se tenga una oportunidad real de conservación. El proyecto de RTP, fue creado debido a la acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas, por lo que se requiere con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

De acuerdo a la **Figura IV.38**, el presente proyecto no incide con ninguna RTP. (CONABIO)



Figura IV. 38 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 77 de 100

D.2 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en el mes de Mayo de 1998, inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenible. Este programa forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional del conocimiento y conservación de la biodiversidad en México.

Dentro de dicho programa, se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Además se identificaron 29 áreas que son importantes biológicamente, pero que carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

Fuente: (CONABIO, REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS)

De acuerdo a la **Figura III.39**, el presente proyecto incide con la RHP 25 Ríos Purificación y Armería, la cual tiene una extensión de 15 052 km² y se localiza entre los estados de Jalisco y Colima.

De acuerdo a las características de la RHP en mención, se constató que los principales problemas que afectan el área prioritaria son la deforestación, explotación de acuíferos, contaminación de los cuerpos de agua por las descargas de agua residual, la pesca no controlada y la explotación forestal, de las cuales, ninguna de esas actividades se pretende realizar en la construcción y operación de la TAS Manzanillo, ya que el predio seleccionado ya se encuentra impactado y ha sufrido cambios en su uso (de Forestal a Agrícola), el predio se localiza a no menos de 400 m de distancia del Océano Pacífico y existe una barrera natural de vegetación que impedirá que en su momento, los impactos emigren hacia el océano, lo cual es benéfico para el proyecto ya que no generará impactos que contribuyan a las problemáticas que actualmente representa la Región.

A continuación, se indican las características de la RHP.

25. RÍOS PURIFICACIÓN Y ARMERÍA

Estado(s): Jalisco y Colima **Extensión:** 15 052 km²

Polígono: Latitud 20°27'10" - 18°49'06" N
 Longitud 104°58'37" - 103°34'48" W

Recursos hídricos principales

Lénticos: Presas San Agustín y del Mojo, Laguna de Cuyutlán

Lóticos: Ríos Purificación, Cihuatlán, Armería-Ayuquila, Coahuayana, Ameca, Manantlán y San Pedro, arroyos

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 78 de 100

Limnología básica: El río Ayuquila-Armería, con una superficie de 9 803 km², es uno de los 15 ríos más importantes de los 100 existentes en la vertiente del Pacífico y se encuentra entre los 43 ríos más importantes a nivel nacional. Presenta una longitud total desde la cabecera de la cuenca hasta su desembocadura en el mar de 240 km, con un volumen total anual de escurrimiento de 2 076 Mm³. El río Coahuayana presenta una longitud de 203 km y un volumen total anual de 2281 Mm³.

Geología/Edafología: sierras de Manantlán y Perote, lomeríos, planicies aluviales y pequeñas planicies costeras; rocas ígneas y metamórficas.

Suelos poco desarrollados Regosol, Feozem, Litosol y Cambisol.

La cuenca Armería-Ayuquila está comprendida entre tres importantes unidades fisiográficas, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Madre Occidental.

Dentro de la cuenca se localiza uno de los volcanes más activos del país, el Volcán del Fuego, así como las dos elevaciones más altas de los estados de Jalisco y Colima (el Nevado de Colima con 4 260 msnm y el Volcán del Fuego con 3 820 msnm).

En términos geológicos presenta gran variabilidad de material de origen volcánico, así como de origen sedimentario, en este último destaca el macizo montañoso de Cerro Grande, una zona cárstica, con escurrimiento subterráneo y una gran cantidad de cavernas inexploradas, incluyendo la cueva con el tiro vertical más profundo de Jalisco y en quinto lugar a nivel continental.

Características varias: clima semiseco muy cálido, cálido subhúmedo, semicálido subhúmedo y templado subhúmedo, todos con lluvias en verano. Temperatura media anual de 14-28°C. Precipitación total anual de 700-2000 mm con evaporación del 80-90% de la precipitación total.

Principales poblados: Manzanillo, Barra de Navidad, Cihuatlán, Bahía de Tenacatita, Tecomán, Comala, El Grullo, Camichín, Tecolotlán, Unión de Tula, Autlán, Venustiano Carranza, Colima.

Actividad económica principal: turismo, ganadería, zona portuaria industrial, pesca, agricultura y silvicultura

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: selva baja caducifolia, matorral xerófito, bosques de pino-encino, de oyamel, de encino, de pino y mesófilo de montaña, selva mediana subcaducifolia y vegetación riparia. Esta región presenta un complejo mosaico de vegetación de gran riqueza florística y diversidad faunística producto de factores topográficos, edáficos y ambientales, entre otras causas, de las dinámicas de los macizos montañosos de la Sierra de Manantlán y del Nevado de Colima. Dentro de las plantas destacan por su frecuencia las especies de *Arbutus xalapensis*, *Abies religiosa* var. *emarginata*, *Alnus acuminata*, *A. jorullensis*, *Astianthus viminalis*, *Brosimum alicastrum*, *Bumelia cartilaginea*, *Bursera* spp, *Cedrela odorata*, *Ceiba pentandra*, *Clethra mexicana*, *C. hartwegii*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cornus disciflora*, *Crataeva tapia*, *Cupressus benthamii* var. *lindleyi*, *Dendropanax arboreus*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Ficus* spp, *Fraxinus uhdei*, *Guarea glabra*, jabilla *Hura polyandra*, *Ilex brandegeana*, *Inga eriocarpa*, *Ipomoea bracteata*, *Jacartia mexicana*, *Lysioma acapulcensis*, *L. microphyllum*, *Magnolia iltisiana*, *Ostrya virginiana*, *Pinus durangensis*, *P. herrerae*, *P. leiophylla*, *P. maximinoi*, *P. michoacana*, *Populus guzmanantlensis*,

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 79 de 100

Pseudosmondium perniciosum, *Quercus candicans*, *Q. castanea*, *Q. conspersa*, *Q. crassipes*, *Q. elliptica*, *Q. glaucencens*, *Q. laurina*, *Q. magnoliifolia*, *Q. obtusata*, *Q. resinosa*, *Q. uroxis*, *Salix bonplandiana*, *S. humboldtiana*, *Tabebuia palmeri*, *Ternstroemia dentisepala*, *T. lineata*, *Tilia mexicana*. Fauna característica: de moluscos *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Calyptrea spirata* (zona rocosa expuesta), *Calliostoma aequisculptum* (zona litoral rocosa), *Chiton articulatus* (zonas expuestas), *Cinclidotyphis myrae* (zona litoral), *Collisella discors* (litoral), *Crassinella skoglundae*, *Cyathodonta lucasana*, *Donax (Chion) punctatostriatus*, *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Euclathurella carissima* (en rocas), *Fissurella (Cremides) gemmata* (zona rocosa), *Lucina (Callucina) lampra*, *Lucina lingualis*, *Nassarina (Zanassarina) atella*, *Pilsbryspira amathea* (zona rocosa de marea), *P. garciacubasi* (fondos rocosos de litoral), *Pseudochama inermis* (zona litoral), *Pterotyphis fayae* (zona litoral), *P. fimbriatus* (playas con oleaje), *Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica*, *Tripsyca (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso); de anfibios y reptiles la boa *Boa constrictor*, las víboras de cascabel *Crotalus basiliscus* y *C. lannomi*, la iguana negra *Ctenosaura pectinata*, la iguana verde *Iguana iguana*, el casquito *Kinosternon integrum*, el camaleón *Phrynosoma asio*; de aves el azor *Accipiter gentilis*, *Amaurospiza concolor*, el perico guayabero *Amazona finschi*, el águila real *Aquila chrysaetos*, el búho cornado oscuro *Asio stygius*, el guajolote silvestre *Meleagris gallopavo*, la pachacua prío *Nyctiphrynus mcleodii*, la cojolita *Penelope purpurascens*, el zorzal pinto *Ridgwayia pinnicola*, el búho serrano *Strix occidentalis*, *Thalurania ridgwayi*, *Vireo atricapillus* y *V. nelsoni*, *V. brevipennis*; entre los mamíferos el armadillo *Dasypus novemcinctus*, el leoncillo *Herpailurus yagouaroundi*, el ocelote *Leopardus pardalis*, el tigrillo *L. wiedii*, la nutria *Lontra longicaudis*, el gato montés *Lynx rufus*, el tejón *Nasua narica*, el venado *Odocoileus virginianus*, el jaguar *Panthera onca*, el puma *Puma concolor* y la ardilla *Sciurus colliaei*. Endemismo de plantas como el agave *Agave colimana*, el madroño *Arbutus occidentalis*, el llorasangre *Croton wilburi*, *Hymenocallis azteciana*, *Podilanthus diazlananus*, *Tradescantia orchidophylla*, el maíz perenne conocido localmente como milpilla o chapule *Zea diploperennis*; de peces *Ameca splendens*, *Ilyodon* spp, *Lile gracilis*, *Poecilia chica*, *Poeciliopsis baenschii*, *P. turneri* y *Sicydium multipunctatum*; de aves como *Atlapetes pileatus*, *A. virenticeps*, *Atthis heloisa*, *Campylorhynchus gularis*, *Catharus occidentalis*, el vencejo *Cypseloides storeri*, la perdiz de los volcanes *Dendrortyx macroura* (endémica del Eje Neovolcánico), *Ergaticus ruber*, *Euptilotis neoxenus*, *Icterus graduacauda*, *Lepidocolaptes leucogaster*, *Meleanotis caerulescens*, *Ortalis poliocephala*, *Piculus auricularis*, *Pipilo ocai*, *Piranga erythrocephala*, *Progne sinaloae*, el zorzal pinto *Ridgwayia pinnicola*, *Thalurania ridgwayi*, *Thryothorus felix*, *Turdus rufopalliatus*, *Vireo brevipennis*, *V. hypochryseus*; de mamíferos como la tuza *Cratogeomys gymnurus*, el tlacuachín *Marmosa canescens*, la musaraña *Megasores gigas*, el murciélago narigudo *Musonycteris harrisoni*, la tuza *Pappogeomys gymnurus ruselli*, el zorrillo pigmeo *Spilogale pygmaea*. Especies amenazadas: de plantas como maple *Acer skutchii*, *Astronium graveolens*, *Guaicum coultieri*, *Mammillaria beneckeii*, álamo *Populus guzmanantlensis*, *Sideroxylon capiri*, *S. cartilagineum*, *Stenocereus queretaroensis*, cucharo *Symplocos sousae*, tilia *Tilia mexicana*, milpilla *Zea diploperennis* y las orquídeas *Brassavola cucullata* y *Epidendrum parkinsonianum* por alteración y contaminación del hábitat; del pez *Ameca splendens*, de reptiles como la boa *Boa constrictor*, la serpiente *Clelia clelia*, la iguana verde *Iguana iguana*; de aves *Asio stygius*, *Euptilotis neoxenus*, *Thalurania ridgwayi*, *Vireo atricapillus*, *V. brevipennis*, de mamíferos el leoncillo *Herpailurus*

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 80 de 100

yagouaroundi, el ocelote *Leopardus pardalis*, el tigrillo *L. wiedii*, la nutria *Lutra longicaudis*, *Lynx rufus*, el jaguar *Panthera onca* y el puma *Puma concolor*.

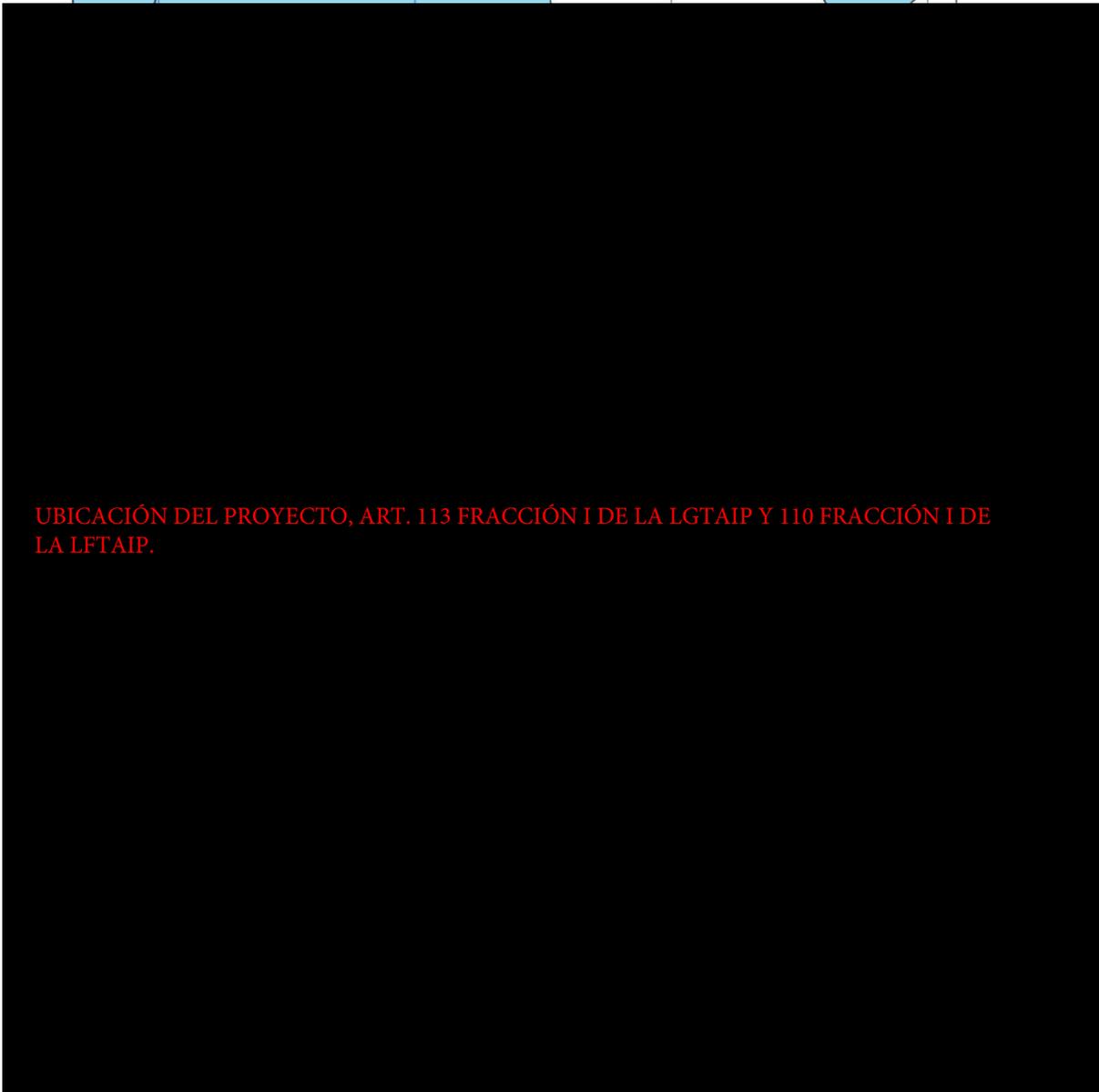
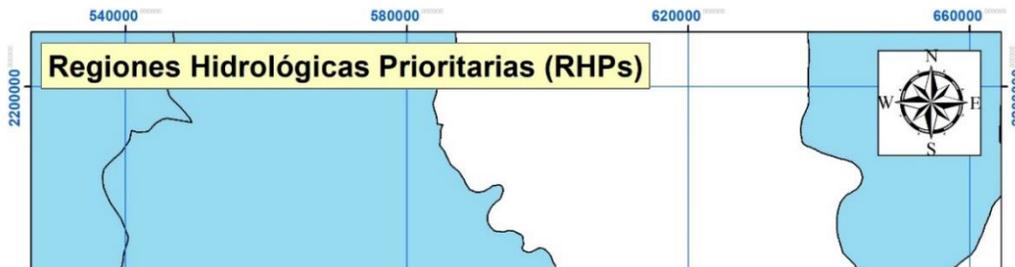
Aspectos económicos: pesca marina de huachinango, tortuga, bagre, camarón, tiburón y pargo; especies de agua dulce como truchas, ranas y los crustáceos *Cambarellus (Cambarellus) montezumae*, *Macrobrachium acanthochirus*, *M. americanum*, *M. occidentale* y *M. tenellum*; turismo; termoeléctrica; agricultura (caña de azúcar, jitomate, cítricos, mango, sandía, melón, sorgo, maíz, frijol, café, coco y plátano); ganadería extensiva de bovinos; aprovechamiento forestal.

Problemática:

- Modificación del entorno: fuerte deforestación y explotación de acuíferos en la parte media y baja de la cuenca y menor en la parte alta correspondiente a la Reserva de Manantlán; crecimiento demográfico; conflictos por tenencia de la tierra con respecto al uso de suelo urbano, ganadero y agrícola.
- Contaminación: por sedimentos en suspensión y descargas de drenaje a los cuerpos de agua.
- Uso de recursos: especies introducidas de tilapia; uso inadecuado de redes de pesca; cacería furtiva y cultivo de estupefacientes; explotación forestal comercial no controlada. La cuenca Ayuquila-Armería abastece de agua a la zona urbana de la ciudad de Colima y Villa de Álvarez.

Conservación: se debe conservar la cuenca alta por ser zona de recarga de acuíferos (recibe alta precipitación), recuperar zonas erosionadas de las partes media y baja de la cuenca. Es necesario prevenir y combatir los incendios forestales. Se necesita instrumentar un programa de desarrollo comunitario que promueva la realización de planes de desarrollo integral en cada comunidad. Elaborar un programa de investigación y desarrollo de la reserva. Faltan inventarios de la biota acuática en Manantlán. Comprende a la Reserva de la Biosfera de Sierra de Manantlán, el Parque Nacional Nevado de Colima, la Reserva Forestal de Quila, la Reserva de Fauna El Jabalí y el Programa de producción de cocodrilos cerca de la desembocadura del río en Boca de Pascuales.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 81 de 100



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

Figura IV. 39 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 82 de 100

D.3 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS).

La determinación de las Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS), tiene como propósito crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves, en la que cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye las características bióticas y abióticas, un listado avifaunístico que comprende las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

El listado completo de AICAS abarca un total 230 áreas, que incluyen más de 26 000 registros de 1 038 especies de aves (96,3 % del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90,2 % de las especies listadas como amenazadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies indicadas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área. (CONABIO, AICA)

Cabe mencionar, que el presente proyecto no incide con ninguna Área Importante para la Conservación de las Aves (AICA) identificada por la CONABIO (**Ver Figura IV.40**).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 83 de 100

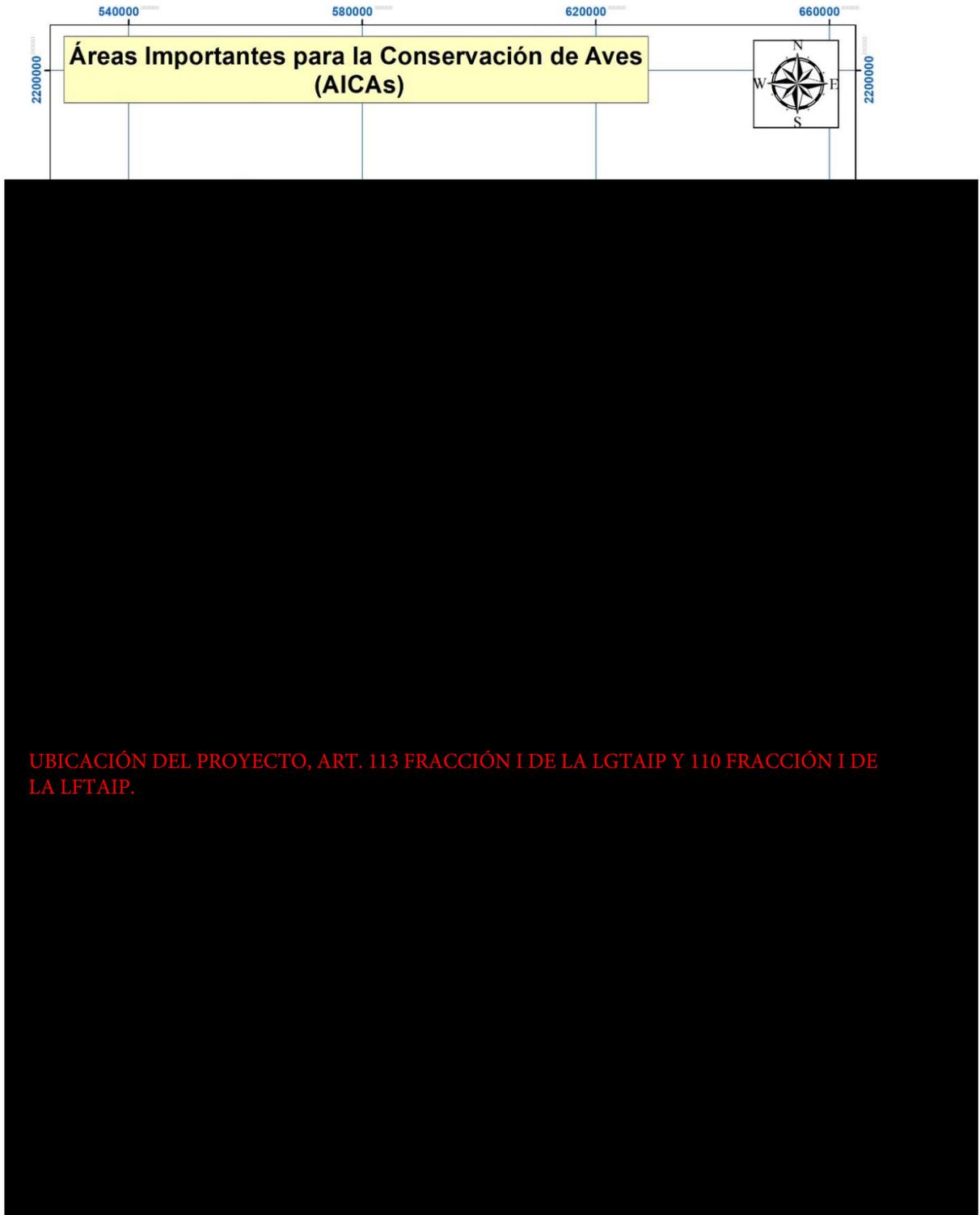


Figura IV. 40 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAs).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 84 de 100

E) Regiones Marinas Prioritarias (RMPs)

Se llevó al cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.). La clasificación resultó en diferentes grupos definidos por el patrón de uso de los recursos, el conocimiento sobre biodiversidad y las amenazas que enfrentan, considerando la información generada durante el taller. Es indispensable señalar que esta clasificación se hizo tomando como base la evaluación que realizaron los participantes al taller, utilizando los criterios de evaluación para cada una de las áreas.

La clasificación de las áreas prioritarias, la descripción de sus características físicas, biológicas y sociales, así como las problemáticas y sugerencias identificadas, no pretenden ser una revisión exhaustiva y terminante. Por el contrario, por un lado, reflejan el conocimiento, la experiencia y el sentir de un vasto número de científicos, trabajadores gubernamentales, cooperativas, asociaciones civiles, etc., y por otro, intenta resaltar las definiciones, los problemas, el conocimiento y las propuestas más actuales y frecuentes en la materia. Asimismo, representan un marco de referencia y una herramienta que espera ser útil para tomadores de decisiones, científicos, usuarios y público en general.

Fuente: (CONABIO, RMPs, s.f.)

Cabe mencionar, que el presente proyecto incide con la RMP No. 28 Cuyutlán – Chupaderos (**Ver Figura IV.41**), la cual tiene una extensión de 6 090 km² y se localiza en su totalidad en el estado de Colima.

De acuerdo a las características de la RMP en mención, se constató que los principales problemas que afectan el área prioritaria son la modificación del entorno por la afectación a las áreas de manglar y el dragado de cuerpos de agua para fines industriales, la contaminación de los cuerpos de agua por las descargas de agua residual, la pesca no controlada y la introducción de especies, de los cuales, ninguna de esas actividades se pretende realizar en la construcción y operación de la TAS Manzanillo, ya que el predio seleccionado se encuentra alejado de las áreas de manglar y cumple con las distancias mínimas establecidas por la CONABIO (100 m de distancia), además de que las características del predio presentan impactos en la vegetación natural y este se encuentra plano en su totalidad, por lo que las actividades de nivelación del terreno serán mínimas evitando el movimiento de tierra a gran escala y por ende la generación de emisiones y residuos que puedan emigrar hacia los cuerpos de agua.

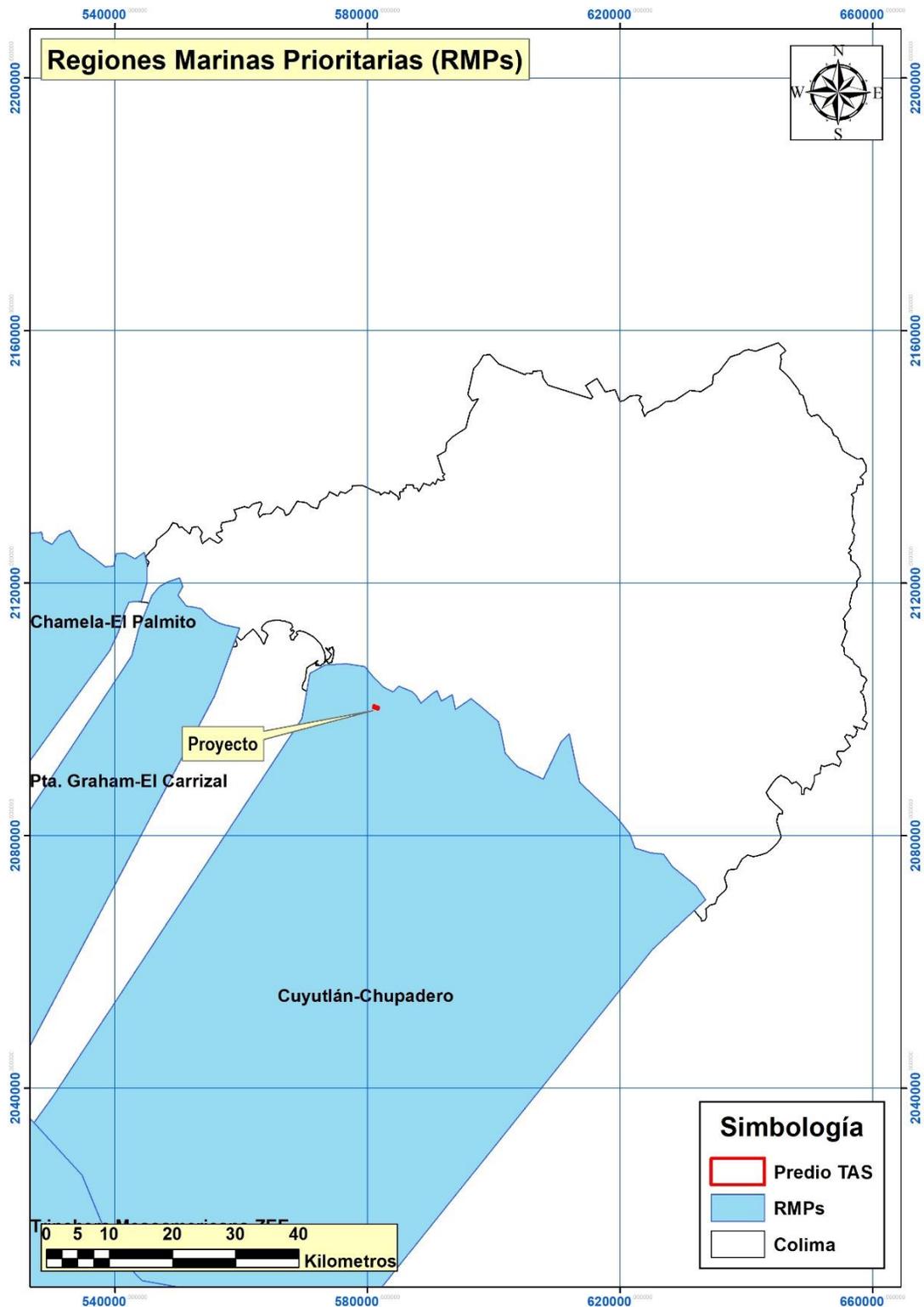


Figura IV. 41 Regiones Marinas Prioritarias (RMPs).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 86 de 100

A continuación, se indican las características de la RMP.

28. Cuyutlán – Chupadero.

Estado(s): Colima **Extensión:** 6 090 km²

Polígono: Latitud. 19°3' a 18°5'24"
 Longitud. 104°44'24 a 103°44'24"

Clima: cálido subhúmedo y cálido semiárido. Alta evaporación. Temperatura media anual mayor de 26° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: Placa de Norteamérica, fosa de subducción; rocas ígneas y metamórficas; plataforma amplia y estrecha.

Descripción: Estuarios, acantilados, playa, humedales, cultivos de coco, mango y plátano.

Oceanografía: Predomina la corriente de California. Oleaje medio y alto. Aporte de agua dulce por ríos y lagunas. Ocurren marea roja y "El Niño", así como concentración de nutrientes, transporte de Ekman.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, tulares, manglares, vegetación costera, selva baja caducifolia y subcaducifolia. Endemismo de peces (*Lile gracilis*, *Cynoscion nannus*). Erizos (*Toxopneustes roseus*) indican la calidad del ambiente.

Aspectos económicos: Pesca media tipo cooperativa y artesanal, con explotación de huachinango, mojarra y lisa. Turismo de alto impacto. Hay actividad industrial y recursos minerales.

Problemática:

- Modificación del entorno: tala de manglar, relleno de áreas, dragado, obras de ingeniería, construcción en humedales. Desforestación y escurrimiento de agroquímicos. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras y turísticas.
- Contaminación: por aguas residuales, fertilizantes.
- Uso de recursos: presión sobre langostinos.
- Especies introducidas: de tilapia.
- Regulación: Obras de infraestructura costera mal diseñadas.

Conservación: se propone al Potrero Grande (enorme extensión de tulares y ecosistemas no perturbados) y Chupadero (bosque de manglar poco alterado) para áreas protegidas. Laguna de Cuyutlán muy explotada por la industria.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 87 de 100

IV.2.4 Medio socioeconómico

El proyecto tendrá incidencia en el municipio de Manzanillo, en el estado de Colima, el cual presenta particularidades en su medio socioeconómico, las cuales a continuación se describen:

a) Demografía.

De conformidad con el anuario estadístico del censo emprendido por el INEGI acerca de población y vivienda 2010, la población total era de 650 555 habitantes: 327 765 mujeres y 322 790 hombres.

Datos de los censos de población históricos provenientes del INEGI (2000, 2005 y 2010) relativos al Estado de Colima revelan que la tasa de crecimiento del período 2000–2010 fue de 1.77 %, la cual ha disminuido paulatinamente.

El crecimiento poblacional está ocurriendo en los centros urbanos de Colima, Manzanillo, Tecomán y Villa de Álvarez. En cambio, en las poblaciones rurales han disminuido los habitantes.

Si se consideran las tasas de incremento demográfico estatal del año 2000 al 2010, la proyección poblacional comprendida partir del año 2010 al 2034 es la que se grafica en la Figura 10.

El municipio de Manzanillo, de acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda del 2010, (INEGI), tiene una población de 161 420 habitantes, de los cuales se compone por 81 007 hombres y 80 413. En el municipio predominan las edades de entre 0 a 44 años. De los rangos de edades de 55 años en adelante decrece la población el cual indica que existe poca gente de edad avanzada.

Tabla IV. 10 Dinámica de la Población.

Población	Valores
Población total (Número de personas)	161 420
Relación hombres - mujeres (Hombres por cada 100 mujeres)	100.7
Edad mediana (Años)	26
Porcentaje de población de 15 a 29 años	27.6
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres	27.4
Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres	27.9
Porcentaje de población de 60 y más años	7.4
Porcentaje de población de 60 y más años hombres	7.3
Porcentaje de población de 60 y más años mujeres	7.5

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 88 de 100

Densidad de población

La densidad de población de acuerdo a la superficie municipal proporcionada por el Ayuntamiento y al Censo General de Población y Vivienda 2010 de INEGI, es de 119.5 hab/km², para todo el municipio, para las urbanas en los polígonos AGEBS, va de 0 a 35 hab/ha., de 36 a 106 hab/ha. y mayor a 107 hab/ha.

Distribución territorial de la población

El 80.0 % de la población del municipio se concentra en la localidad de Manzanillo, con 130 035 habitantes. El 6.4% de la población se concentra en la localidad de El Colomo, con un total de 10 255 habitantes. El resto de las 174 localidades se conforman con tamaños de localidades de 1 a 249 habitantes el 1.4% de la población total del municipio, 250 a 499 habitantes con 1.7%, 500 a 999 habitantes con 4.9% y 100 a 2499 habitantes con el 5.1% del total de la población del municipio.

Natalidad y mortalidad

En el año 2014 hubo una relación en porcentaje de natalidad 51.94 % de hombre y 48.05 % mujeres. En el año 2013 hubo una relación de género en porcentaje de defunciones de 61.17 % hombre y 38.82% mujer.

Economía

Población económicamente activa (INEGI).

Según el Censo de Población y Vivienda de 2010, la población económicamente activa (PEA) del municipio de Manzanillo es del 24.95% del total de la población (161 420 habitantes), es decir 40 274 habitantes.

Marginación

Se denomina marginación o exclusión a una situación social de desventaja económica, profesional, política o de estatus social, producida por la dificultad que una persona o grupo tiene para integrarse a algunos de los sistemas de funcionamiento social (integración social). La marginación puede ser el efecto de prácticas explícitas de discriminación que dejan efectivamente a la clase social o grupo social segregado al margen del funcionamiento social en algún aspecto o, más indirectamente, ser provocada por la deficiencia de los procedimientos que aseguran la integración de los factores sociales, garantizándoles la oportunidad de desarrollarse plenamente.

De acuerdo con lo indicado por el Consejo Nacional de Población y Vivienda (CONAPO) y con base a los resultados del Censo 2010, el municipio de Manzanillo se encuentra clasificado con un índice de marginación de -1,553, lo que representa un grado de marginación Muy Bajo y ocupa la posición No. 8 a nivel estatal.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 89 de 100

Principales Sectores, Productos y Servicios

Dentro de las actividades económicas que mayor dinamismo tienen en el municipio de Manzanillo están el comercio al por menor con el 39.7% de unidades económicas; seguido de servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas con el 16%, el sector de otros servicios excepto actividades gubernamentales con el 13.9%; con 6.4% se encuentran las industrias manufactureras y por último el sector de transportes y comunicaciones que tiene el 5.4%. Cabe señalar, que la actividad portuaria es un eje fundamental para el movimiento de la economía en Manzanillo. Los contenedores movilizados por el puerto de Manzanillo, representaron el 45.3% del total de contenedores operados en el país y el 65.5% del pacífico. Algunas industrias que se mantienen muy activas son la transformación, la salinera, la construcción y el turismo, que es uno de los más representativos, ya que reporta una ocupación hotelera del 45% -sin ser temporada alta-.

b) Factores Socioculturales.

Monumentos Históricos.

- Miguel Hidalgo y Costilla, Plaza Cívica, Unidad Habitacional “Padre Hidalgo”.
- Benito Juárez; Plaza “La Perlita”.
- Pabellón Espíritu Santo: Andador Turístico Espíritu Santo.
- Remolcador Escorpión: Andador Turístico Espíritu Santo.
- Álvaro Obregón (Jardín Álvaro Obregón).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 90 de 100

IV.2.5 Paisaje

Un paisaje se puede definir como una porción de espacio geográfico, homogéneo en cuanto a su fisonomía y composición, con un patrón de estabilidad temporal, resultante de la interacción compleja de clima, rocas, agua, suelos, flora, fauna y el ser humano, que es reconocible y diferenciable de otras porciones vecinas, de acuerdo con el análisis espaciotemporal específico.

En la mayoría de los casos, los paisajes originales han sido alterados en diversos grados por la acción humana, los cuales están compuestos por un mosaico de fragmentos de vegetación natural, agroecosistemas y etapas sucesionales de la vegetación. En este contexto, el término paisaje hace referencia a espacios territoriales amplios, conformados por coberturas vegetales naturales y transformadas.

El concepto de paisaje puede englobar diversos significados que se transforman o cambian según las necesidades del que lo ve, cuando lo ve y cómo lo ve, de manera que, sencillamente, de él se pueden interpretar, entre otros, los siguientes tipos: espaciales, naturales y ecosistemas, así como objetos estéticos, ideológicos y cultural-histórico, además de lugares.

Para evaluar el paisaje existen tres métodos: los métodos directos, los métodos indirectos y los métodos mixtos, los cuales se describen a continuación:

- **Métodos directos:** son aquellos elaborados por un profesional de probada experiencia, el cual con sólo ver el paisaje realiza una evaluación de éste. Este método analiza exclusivamente la calidad visual del territorio.
- **Métodos indirectos:** En este método el paisaje se analiza a través de sus componentes (abiótico, biótico y social), para lo cual es importante definir la escala de trabajo.
- **Métodos mixtos:** Este es el método más subjetivo y usado, ya que combina los métodos directos e indirectos. Esta metodología valora los recursos visuales, la ordenación del territorio, la calidad visual y la fragilidad.

Para evaluar el paisaje en el área donde se llevará a cabo el presente Proyecto se utilizó el **método mixto**, evaluando la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje.

A) Visibilidad.

La visibilidad o análisis de visualización consiste en realizar un análisis espacial del lugar, tomando en cuenta sus formas y vistas, principalmente. En otras palabras, se analizan cuencas visuales. La cuenca visual de un punto, se define como la zona que es visible desde ese punto. Es decir, corresponde a la superficie observada desde distintos puntos de observación, determinados en terrenos y que, en conjunto, permiten definir un área espacialmente autocontenida. La cuenca visual en el sitio del proyecto, no se encuentra limitada en ningún sentido por sistemas de topoformas o elevaciones que restrinjan la visibilidad ya que por localizarse en su totalidad dentro de una llanura costera o zona inundable donde nula la presencia de lomeríos, sin embargo, la cuenca visual presenta en sus alrededores grandes concentraciones de vegetación con altura considerable para limitar la

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 91 de 100

visibilidad más allá de las barreras naturales (**Ver Fotos 5 y 6**). Estas limitaciones son puntuales y no permiten visualizar más allá de una longitud aproximada de 200 m desde el terreno seleccionado para la instalación de la TAS. En dirección Norte y Sur, la cuenca visual está delimitada por barreras naturales que forman parte de la riqueza natural del ecosistema que si bien, obstruyen la visibilidad del paisaje aumentan la calidad del mismo al ser organismos vivos y naturales de la zona.



Foto 5. Barrera natural existente en la parte Sur de la Cuenca Visual.



Foto 6. Barrera natural existente en la parte Norte de la Cuenca Visual.

A simple vista, en los alrededores de la cuenca visual, se observa un paisaje natural conformado en su totalidad por reminiscencias de la Selva Baja Caducifolia y por pastizal inducido, donde el uso de suelo es de aptitud forestal y pecuario, sin embargo predominan también las áreas impactadas por las actividades industriales de la zona.

B) Calidad paisajista.

La calidad paisajista tiene relación con el valor intrínseco que posee cierto paisaje; éste se determina a través de la evaluación estética de los elementos que conforman el paisaje, y que en conjunto permiten definir las características potencialidades que presenta el terreno. La determinación de la calidad paisajista del sitio del proyecto, se realizó utilizando el modelo de Rojas y Kong. Este método define calidad paisajista como un método indirecto de evaluación que separa y analiza de forma independiente a los factores que conforman el paisaje (bióticos, abióticos, estéticos y humanos). Estos factores se estiman en relación a su forma, color, línea, textura, escala, conformación espacial, y grado de perturbación. En la **Tabla IV.11** se describen los criterios de dicho modelo, los cuales se emplearon para valorar la calidad paisajista. La calidad del paisaje es subjetiva; condicionada por la época del año y la visión del observador. De acuerdo con los criterios según el Modelo de Rojas y Kong, se determinó que el sitio donde se llevará a cabo el Proyecto tiene una **Calidad Paisajista es Media**.

Analizando los elementos por separado, y de acuerdo a las condiciones que prevalecen en el Sitio del Proyecto, las acciones que ejercen las actividades humanas son las que más influyen en la Calidad paisajística, por lo que este es un factor determinante para evaluar la calidad del paisaje puesto que

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 92 de 100

en el área de influencia del proyecto existe la evidencia de actividades industriales y de asentamientos humanos irregulares en constante crecimiento constante además de impactos al ecosistema por parte de los pobladores de la zona por la creación de áreas agrícolas, lo que trajo consigo la eliminación de la vegetación original y el incremento de áreas abiertas, cuya evidencia es visible debido a la eliminación de la vegetación original para ser aprovechada por los propios pobladores. En general se puede apreciar que el ecosistema presente fuera de los límites del proyecto se encuentra fragmentado en algunos puntos por la existencia de áreas urbanas y asentamientos humanos irregulares, y en segundo término por la presencia de actividades industriales y las pecuarias en zonas rurales.

Por otra parte la variabilidad climática que el paisaje puede ofrecer, es mínima, presentando el paisaje un contraste o tonalidad de características húmedas debido a las abundantes lluvias de verano y por la cercanía de la zona del proyecto con el Océano Pacífico, por lo que, si se deja de lado los impactos a la vegetación por la instalación de actividades industriales y pecuarias, la calidad de la vegetación es alta.

Tabla IV. 11 Criterios según el Modelo de Rojas y Kong, para valorar la calidad paisajista, resaltando el criterio más adecuado para el sitio del Proyecto.

Elemento valorado	Calidad paisajista		
	Alta	Media	Baja
Morfología o topografía	Pendiente de más de 30%, estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes, fuertes contrastes cromáticos. Afloramientos rocosos.	Pendientes entre 15 y 30%, estructura morfológica de modelado suave u ondulado.	Pendiente entre 0 y 15%, dominancia del plano horizontal visualizando ausencia de estructuras de contraste y jerarquía.
Fauna	Presencia de fauna nativa permanente. Áreas de nidificación y alimentación.	Presencia de fauna nativa esporádica dentro de la unidad, sin relevancia visual, presencia de animales domésticos (ganado)	No hay presencia de fauna nativa. Sobre pastoreo o crianza masiva de animales domésticos.
Vegetación	Presencia de masas vegetales de alta dominancia. Alto porcentaje de especies nativas, diversidad de estratos y contrastes cromáticos.	Presencia de vegetación con baja estratificación de especies. Presencia de vegetación autóctona. Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual.	Vegetación con un cubrimiento de suelo menor de 50%. Presencia de áreas con erosión, sin vegetación. Dominancia de vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa.
Formas de agua	Presencia de cuerpos de agua, con significancia en la estructura global del paisaje.	Presencia de cuerpo de agua, pero sin jerarquía visual.	Ausencia de cuerpos de agua.
Acción humana	Libre de actividades humanas estéticamente no deseadas.	La calidad escénica está modificada por menor grado por obras, no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad visual del paisaje.
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia e incrementa el área evaluada. Presencia de vistas y proyecciones visuales de alta significancia visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad estética del área evaluada.	El paisaje circundante no ejerce influencia visual al área evaluada.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 93 de 100

Elemento valorado	Calidad paisajista		
	Alta	Media	Baja
Variabilidad climática	Combinaciones de color intensas y variadas. Contrastes evidentes entre suelo, vegetación, roca y agua.	Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores homogéneos o continuos.
Singularidad o rareza	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares.	Característico, pero similar a otros de la región.	Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares.

C) Fragilidad.

La fragilidad es el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas acciones. Evaluar la fragilidad de un paisaje, es una forma de determinar la vulnerabilidad visual, la cual es lo contrario de la capacidad de absorción visual; esta última es la habilidad que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones. Esto quiere decir que, a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual, corresponde una menor capacidad de absorción visual, y viceversa. Los principales factores que se toman en cuenta para evaluar la fragilidad del paisaje son los aspectos biofísicos, de visualización y aquellos de tipo histórico-cultural. A continuación, se describen cada uno de estos factores:

- I. Factores biofísicos.** Derivados de los elementos característicos de cada punto; entran aquí las pendientes, orientación y vegetación, consideradas en diversos aspectos (altura, densidad, variedad climática, estacionalidad). La integración de estos factores da lugar a un único valor que mide la fragilidad visual de un punto.
- II. Factores de visualización:** Derivados de la configuración del entorno de cada punto; entran aquí los parámetros de cuenca visual o de superficie vista desde cada punto, tanto en magnitud como en forma y complejidad. Todos estos parámetros se agregan a un único valor que mide la fragilidad visual del entorno del punto.
- III. Factores históricos-culturales:** Tienden a explicar el carácter y las formas de los paisajes, en función del proceso histórico que los ha producido y son determinantes de la compatibilidad de forma y función de futuras actuaciones con el medio.

En la **Tabla IV.12**, se presenta el modelo de Rojas y Kong, el cual contempla el análisis y clasificación de los paisajes o porciones de él, en función de una selección de los principales componentes del paisaje, divididos en cuatro factores.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 94 de 100

Tabla IV. 12 Criterios según el Modelo de Rojas y Kong, para valorar la fragilidad paisajística, resaltando el criterio más adecuado para el área del Sitio del Proyecto.

Factores	Elemento de Influencia	Fragilidad		
		Alta	Media	Baja
Biofísicos	Pendiente	Pendientes de más de un 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15 y 30%, terrenos con modelados suaves u ondulados.	Pendientes entre 0 y 15%, terrenos con plano horizontal de dominancia visual.
	Densidad (Vegetación)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbácea.	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustiva o arbórea aislada.	Grandes masas boscosas. 100% de ocupación del suelo.
	Contraste (Vegetación)	Vegetación mono específica, escasez vegetación, contrastes poco evidentes.	Diversidad media de especies, con contrastes evidentes pero no sobresalientes.	Alto grado en variedad de especies, contrastes fuertes, gran estacionalidad de especies.
	Altura (Vegetación)	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 m de altura.	No hay gran altura de las masas (10 m), baja diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m.
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter cercano o próxima (0 a 1 000 m). Dominio de los primeros planos.	Visión media (1 000 a 4 000 m). Dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes mayor a 4 000 m.
	Forma de la cuenca visual	Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
	Compacidad	Vistas panorámicas, abiertas. El paisaje no presenta elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un bajo porcentaje.	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombra o menor incidencia visual.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 95 de 100

Factores	Elemento de Influencia	Fragilidad		
		Alta	Media	Baja
Singularidad	Unidad de paisaje	Paisajes singulares, notables con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje de importancia visual pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisajes comunes, sin riquezas visuales o muy alterados.
Accesibilidad	Visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vistas repentinas, escasas o breves.

Fragilidad alta: Baja capacidad de absorción visual.

Fragilidad media: Capacidad de absorción visual moderada.

Fragilidad baja: Alta capacidad de absorción visual.

En conclusión, analizando factores como la visibilidad, calidad paisajística y fragilidad de la cuenca visual, se puede determinar que el Proyecto, afectará en baja escala de manera negativa el factor paisaje, ya que en las condiciones actuales del sitio propuesto se encuentran perturbaciones relevantes provocadas por actividades humanas y naturales, lo cual provoca una visión con contrastes homogéneos en color y calidad ya que predomina en su totalidad vegetación natural características de zonas con alta humedad y por otro lado la presencia de zonas urbanas; se presenta una cuenca visual variada debido a su topografía y una fragilidad media, sin embargo, las actividades del proyecto no emigrarán fuera de los límites del predio definido para la construcción de la TAS, esto con la correcta aplicación de medidas preventivas y de compensación de impactos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 96 de 100

IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

La estructura del sistema se constituye por un conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí con los individuos y su comunidad. Este sistema se encuentra sub-constituido a su vez por dos subsistemas, el medio natural y el socioeconómico. Los elementos y procesos del ambiente natural se proyectan en dos subsistemas principales: Medio físico con los componentes aire, suelo y agua; y Medio biológico: vegetación terrestre y fauna. El socioeconómico está conformado por las estructuras y condiciones sociales, histórico-culturales y económicas del área de influencia; que sustentan un grupo de parámetros o factores que subsecuentemente se conforman por diversos componentes del medio ambiente.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto ha sido históricamente modificado por la actividad humana (creación de zonas urbanas) y la implantación de actividades agrícolas y de agostadero, lo que ha modificado la vegetación de Selva y Bosque, principalmente. También existen áreas con vegetación de ornato que predominan en el paisaje de la zona (como las vialidades en las zonas urbanas del municipio donde incide el proyecto).

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisociables, el biotopo (conjunto de componentes abióticos) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente existente en un espacio y tiempo determinados.

Las funciones de los ecosistemas se pueden resumir en el ciclo de materia (nutrientes) que circula entre los niveles tróficos: organismos fotosintetizadores (productores primarios), uno o más niveles de organismos que consumen a los fotosintetizadores (consumidores n, n1, etc.) y uno o más niveles que se alimentan de los consumidores (depredador n, n1, etc.) y finalmente los organismos que degradan la materia a compuestos simples (degradadores n, n1, etc.) para hacerla asequible a los fotosintetizadores.

La otra función es el flujo de energía: el paso de la energía (solar o bioquímica) desde los fotosintetizadores hasta los degradadores y sus respectivas pérdidas en forma de calor. Tanto el ciclo de materia como el flujo de energía tienen una interdependencia natural. Su integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre sus componentes.

Con base a la información bibliográfica que se recopiló, se establece un diagnóstico del Sistema Ambiental Regional del Proyecto, que determine la tendencia que tendrá el ambiente. Como se ha descrito al inicio de este capítulo, el SAR presenta vegetación natural de bosque de Selva y vegetación Hidrófila, donde existe una fuerte presión a sus comunidades naturales por actividades secundarias, terciarias y primarias, así como por la modificación permanente de establecimientos urbanos. En cuanto el uso de suelo por actividades primarias está integrado por: agricultura de riego y de temporal características principales del Área de Influencia. Estos cambios están vinculados a procesos de erosión, pérdida de hábitat natural, así como de diversidad de flora y fauna silvestre.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 97 de 100

El sistema ambiental ha sido determinado históricamente por las condiciones climáticas, edáficas y fisiográficas que han prevalecido en el ambiente regional. Sin embargo, a su historia reciente, los grupos sociales que habitan la zona que involucra al SAR han determinado las modificaciones a su entorno en función de los procesos productivos

A continuación, se presentan las características principales del sistema abiótico y biótico que conforman el SAR donde se desarrollará el proyecto, además de complementarlo con el análisis del sistema socioeconómico que interactúa con el ecosistema.

Sistema abiótico.

- El tipo de clima existente en el Sistema Ambiental Regional (SAR), según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1981) es del tipo: BS1(h')w y Awo que corresponde a Semiárido cálido y Cálido Subhúmedo, respectivamente.
- Con base en la descripción de las características climáticas, el Sistema Ambiental propuesto, abarca una zona del tipo húmeda caracterizada por lluvias en la mayor parte del año.
- Inundación y encharcamientos.- Tanto el SAR como el proyecto, dada su localización geográfica, y de acuerdo a los datos históricos con que se cuenta, son susceptibles a inundaciones y deslaves provocados por fenómenos climatológicos como Huracanes y Tormentas Tropicales.
- En la mayor parte del SAR del proyecto, se presentan principalmente, precipitaciones anuales con valores entre 600 a 800 mm y en baja medida entre 800 y 1 000 mm.
- En la totalidad del SAR del proyecto, se presentan temperaturas anuales con valores entre 26°C y 28°C.
- La conformación geológica en el SAR, está limitada a suelos tipo lacustres, eólicos y aluviales, con la presencia de rocas ígneas intrusivas del tipo Granito y rocas ígneas extrusivas (Volcanoclástico)
- Fallas y fracturas geológicas.- Dentro del SAR no existen fallas y/o fracturas geológicas, por lo que no se pone en peligro la integridad del proyecto.
- El SAR y el proyecto se localizan en una zona Tipo D, caracterizada por la presencia significativa de sismos, por lo que la TAS será susceptible a este tipo de fenómenos.
- El SAR se encuentra en su totalidad dentro de la provincia fisiográfica denominada Sierra Madre del Sur, dentro de la Subprovincia Fisiográfica conocida como Sierra de la Costa de Jalisco y Colima, donde existen sistemas de toposformas conformados principalmente por Llanura costera con lagunas costeras, Playa o barra inundable y salina y Sierra alta compleja.
- Suelo.- Los tipos de unidades edafológicas presentes en el proyecto son en su mayor parte Regosol y Leptosol, y en baja escala Solonchak, Phaeozem y Fluvisol.
- Los agentes causales de la degradación del suelo existentes en el SAR del proyecto como erosión eólica e hídrica, no sufrirán cambio alguno con la presencia del proyecto ya que éste no

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 98 de 100

tendrá interacción alguna con ellos, por lo que se concluye que los agentes causales continuarán su acción con independencia de la presencia del proyecto bajo evaluación.

- El SAR se ubica en la RH15 Costa de Jalisco, dentro de la Cuenca Hidrológica R. Chacala – Purificación, específicamente dentro de la Subcuenca Hidrológica L. de Cuyutlán.
- En cuanto a la hidrología subterránea, se considera que el proyecto no afectará los patrones de recarga, ya que no incide con ninguna zona importante para la infiltración de agua como puede ser la Laguna de Cuyutlán.

Sistema biótico.

- De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI (2015) del INEGI, el proyecto de la TAS incide en su totalidad dentro de una zona catalogada como Agricultura de Riego.
- La fauna no sufrirá ninguna afectación por la instalación del proyecto, ya que, al ser individuos que se desplazan rápidamente por la presencia de ruido, esto propiciará que la fauna se aleje de la zona de trabajo hacia lugares alejados.

Sistema socioeconómico.

- El proyecto incide en el municipio de Manzanillo, en el Estado de Colima.
- En el municipio se observa un equilibrio entre la población total de hombres y mujeres.
- El Grado de marginación municipal es Muy Bajo.
- Los servicios en la vivienda y la urbanización de los municipios, muestran la disponibilidad de agua por red de distribución municipal, energía eléctrica y drenaje; sin embargo, existen áreas bien definidas donde se carece de cobertura total en las viviendas particulares (zonas rurales).
- En cuanto a los Servicios de salud del municipio, muestran las coberturas por instituciones de salud tales como IMSS, ISSSTE, siendo el Seguro Popular una opción para los que no cuentan con ninguno de los anteriores.
- En el municipio de Manzanillo existen los tres sectores productivos (primario y secundario, principalmente), existiendo un equilibrio entre los dos órdenes, pero predominando el primario debido a la presencia de la pesca como actividad principal de los habitantes del municipio.

En base a la información recopilada y verificada en los recorridos de campo, la caracterización ambiental resultante de los aspectos ambientales, presenta impactos al suelo debido a la generación de residuos sólidos urbanos por parte de los habitantes del municipio de Manzanillo, principalmente en las comunidades rurales, ya que se constató que en la zona donde se ubicará el proyecto y en áreas aledañas, se aprecia la presencia de residuos sólidos urbanos e impactos a la vegetación natural, principalmente por la existencia de zonas industriales de gran tamaño, así como por que los habitantes de la zonas rurales, en el área de influencia del proyecto, no hacen conciencia respecto a la importancia de segregar y disponer los residuos conforme a la normatividad aplicable, así mismo, la situación actual que presenta el suelo donde se ubicará el proyecto, es un factor importante para la instalación del mismo, además de que se ocuparán áreas ya impactadas por las actividades agrícolas

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 99 de 100

de la zona, sin embargo, lo cual es benéfico para el proyecto ya que se evita el Cambio de Uso de Suelo.

En base a la descripción de los componentes bióticos y abióticos indicados en el presente capítulo, así como en las observaciones y datos obtenidos durante los recorridos en campo por el área donde se ubicará el proyecto, se considera que ésta área cuenta en su mayoría con una integridad ecológica funcional alta, debido a la presencia y grado de conservación de la vegetación en las áreas aledañas al predio de la TAS.

Cabe mencionar, que prácticamente la mayor parte del área de influencia del proyecto presenta vegetación natural con algún grado de impacto principalmente la existente en la laguna de Cuyutlán, ya que ésta ha soportado los impactos producto de las actividades industriales de la zona (deforestación y dragado de lagunas), pero también existen corredores que son conservados como áreas naturales aledañas a los predios industriales, sin embargo no existe ningún componente relevante y/o crítico con alto potencial de afectación por la realización del proyecto, ya que el ecosistema se encuentra modificado por las actividades industriales y comerciales de la región y por la erosión característica de los ecosistemas modificados por la actividad humana, sin embargo, se deberá de trabajar con estricto apego a la legislación y normatividad ambiental vigente, para evitar generar impactos ambientales que modifiquen ampliamente el paisaje natural de la zona en estudio; es por eso que mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se planea trabajar sustentablemente en las diferentes etapas del proyecto, tales como: preparación del sitio, construcción y operación, aplicando medidas de restauración y mitigación para la compensación de impactos ambientales que puedan ser ocasionados por las actividades durante la construcción y operación de la TAS.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 100 de 100

BIBLIOGRAFÍA

- (SGM), S. G. (Marzo de 2017). *Museo Virtual SGM*. Obtenido de <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Rocas/Rocas-sedimentarias.html>
- CONABIO. (s.f.). *AICA*. Obtenido de <http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>
- CONABIO. (s.f.). *Portal de Geoinformación*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. (s.f.). *REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS*. Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>
- CONABIO. (s.f.). *REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>
- CONABIO. (s.f.). *RMPs*. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_028.html
- González Medrano, F. (2003). *Las Comunidades Vegetales en México*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/421.pdf>
- INEGI. (s.f.). *Guía para la Interpretación de Carta Edafológica*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf>
- NATURALISTA. (s.f.). Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.naturalista.mx>
- SEDUMA. (s.f.). *Bitácora Ambiental*. Recuperado el AGOSTO de 2017, de <http://bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/bitacora/index.php>
- Uruguay, F. d. (s.f.). *GENESIS DEL SUELO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://edafologia.fcien.edu.uy/archivos/Genesis%20del%20suelo%20y%20caracteristicas%20generales.pdf>

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 1 de 26

Índice

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	3
V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	5
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los Impactos Ambientales.....	5
V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	10
V.2.1 Indicadores de Impacto.....	16
V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	24
V.4 IMPACTOS RESIDUALES.....	25
V.5 IMPACTOS ACUMULATIVOS.....	26

Índice de Figuras

Figura V. 1 Diagrama de la metodología para la evaluación de impacto ambiental.....	4
---	---

Índice de Tablas

Tabla V. 1 Códigos asignados a los criterios de evaluación para obtener el índice de incidencia.....	6
Tabla V. 2 Categorías de evaluación de impactos ambientales.....	8
Tabla V. 3 Criterio de probabilidad/frecuencia de impactos.....	9
Tabla V. 4 Criterio de extensión de impactos.....	9
Tabla V. 5 Criterio de incidencia en el medio ambiente.....	9
Tabla V. 6 Impactos ambientales identificados durante la etapa de preparación del sitio.....	10
Tabla V. 7 Impactos ambientales identificados durante la etapa de construcción.....	11
Tabla V. 8 Impactos ambientales identificados durante la etapa de operación.....	15
Tabla V. 9 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio.....	16
Tabla V. 10 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de construcción.....	17
Tabla V. 11 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento.....	18
Tabla V. 12 Listado de componentes y factores ambientales.....	19
Tabla V. 13 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio.....	22
Tabla V. 14 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de construcción.....	22
Tabla V. 15 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de operación.....	23

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 2 de 26

Tabla V. 16 Resultados de la evaluación de impactos 24

Tabla V. 17 Componentes ambientales afectados en las diferentes etapas del proyecto. 24

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 3 de 26

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

Actualmente existe un gran número de métodos para la evaluación de impactos ambientales, muchos de los cuales han sido desarrollados para proyectos específicos, impidiendo su generalización a otros. Sanz (1991) afirma que hasta 1991, eran conocidas más de cincuenta técnicas, siendo muy pocas las que gozaban de una aplicación sistemática. Dichos métodos se valen de instrumentos, los cuales son agrupados por el autor en tres grandes grupos: modelos de identificación (listas de verificación causa-efecto ambientales, cuestionarios, matrices causa-efecto, matrices cruzadas, diagramas de flujo, otras), modelos de previsión (empleo de modelos complementados con pruebas experimentales y ensayos “in situ”, con el fin de predecir las alteraciones en magnitud), y modelos de evaluación (cálculo de la evaluación neta del impacto ambiental y la evaluación global de los mismos).

El Autor Canter (2002), establece que, aunque se han desarrollado diversas técnicas, no hay una técnica universal que pueda aplicarse a todo tipo de proyectos en cualquier medio en el que éste pretenda establecerse. En ese sentido cada técnica que se utilice debe ser específica para el proyecto que se evalúe y el medio ambiente en el cual éste pretende insertarse, sobre la base de los conceptos básicos de las técnicas existentes.

El propósito de la técnica que se emplee es el de asegurar que se han incluido en la valoración todos los factores ambientales destacables y lograr obtener una síntesis de la información que deriva del alcance de los impactos que podrá generar el proyecto y de las alternativas que pueden surgir para atenderlos, lo cual, independientemente de que conforma un conjunto de elementos que evalúa la autoridad para asumir la decisión respecto a la viabilidad o inviabilidad del proyecto, también forma parte de la base de actuación de la empresa que promueve el proyecto para alcanzar su verdadera sostenibilidad.

Es importante recordar que los impactos ambientales se caracterizan por el sello que les imprimen varios atributos, de los cuales, tres son usualmente más considerados en el proceso de identificación y de valoración del impacto de un proyecto:

- ✓ La magnitud: calidad y cantidad del factor ambiental afectado.
- ✓ La significancia: condicionada por la intensidad, la extensión, el momento y la reversibilidad de la acción.
- ✓ El signo: (+) si es benéfico, ó (-) si es perjudicial.

Con base en el análisis que se realizó en los apartados anteriores, en particular la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), eventos de cambio en el mismo, así como su caracterización, análisis y diagnóstico, en este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su área de influencia y efecto en el SAR.

Si bien la Secretaría, de acuerdo con lo establecido en el párrafo tercero del Artículo 9 del REIA, proporciona guías para facilitar la presentación y entrega de la MIA, de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo, el contenido de las mismas es, en efecto, una guía, por lo que

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 4 de 26

el contenido de cada capítulo de la MIA deberá ajustarse a las características particulares de cada proyecto.

Derivado de lo anterior, se presenta a continuación, de manera esquemática, un diagrama de flujo del proceso metodológico diseñado para el proyecto y que se llevó a cabo para la evaluación del impacto ambiental del mismo, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:

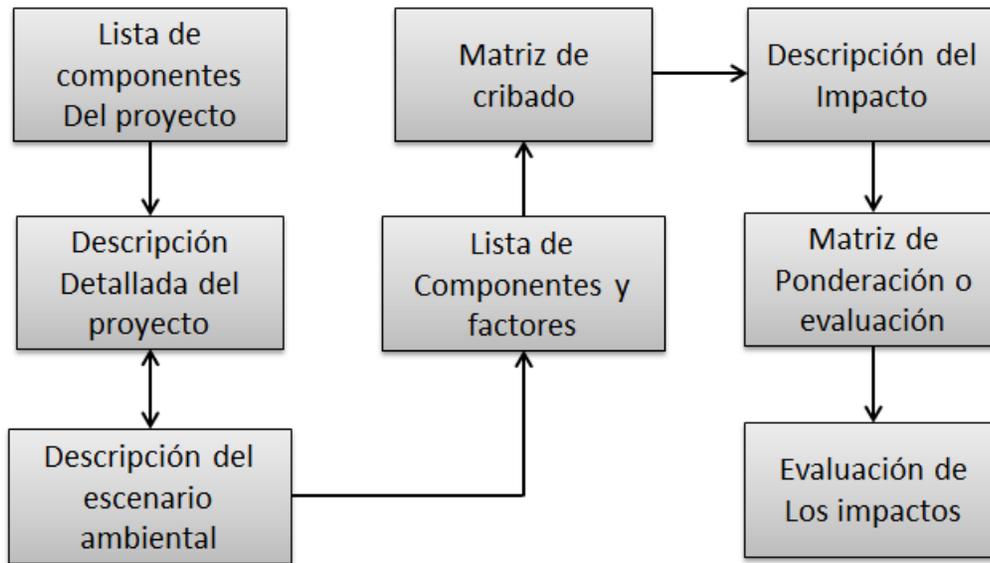


Figura V. 1 Diagrama esquemático de la metodología para la evaluación de impacto ambiental.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 5 de 26

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Para la identificación de los impactos ambientales se utiliza el método de matrices, el cual se basa en identificar y calificar las acciones del proyecto comparándolas con las condiciones del ambiente natural y social. Esto se hace alimentando una matriz de doble entrada en columnas y filas con información sobre las actividades del proyecto que pueden alterar el medio ambiente y atributos del medio susceptibles de alteración. Esto relaciona acciones antropomórficas con impactos al medio ambiente.

Lo anterior se llevó a cabo mediante la utilización de una matriz de relación causa-efecto. Se seleccionó una modificación a la Matriz de Leopold, para adaptar las columnas y renglones de la matriz original a las características del proyecto, lo que facilitó el análisis. Esta matriz relaciona mediante un cuadro de doble entrada los componentes ambientales y socioeconómicos (en el eje vertical) con las actividades por etapa del proyecto (eje horizontal), todos ellos seleccionados de la lista de indicadores de impactos ambientales.

Se realizó un listado tanto de las actividades del proyecto como de los factores ambientales que fueron y serán afectados. Para la identificación de las actividades del proyecto que tendrán un efecto directo o indirecto sobre el ambiente, se consideraron los siguientes aspectos:

- Acciones que implican emisión de contaminantes (aire, ruido y agua)
- Acciones que implican una modificación en los patrones hidrológicos
- Acciones que implican una modificación en la calidad y estructura del suelo
- Acciones que actúan sobre el medio biótico (flora y fauna)
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

Para las acciones a realizar en la ejecución del Proyecto se consideraron las siguientes etapas:

1. Etapa de preparación del sitio
2. Etapa de construcción
3. Etapa de operación y mantenimiento
4. Abandono

En lo que respecta a la etapa de abandono, es importante mencionar que se considera que la vida útil de la TAS Manzanillo será de 30 años, los cuales podrán ampliarse mediante la implementación de estrictos programas de mantenimiento y modernización. Cabe señalar que en el momento que se decida abandonar las instalaciones, se elaborará el programa de abandono correspondiente, con la finalidad de identificar en ese momento los pasivos ambientales, los posibles impactos derivados de esta etapa y establecer medidas de mitigación y controles más específicos.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los Impactos Ambientales.

Para la evaluación y cuantificación de los impactos ambientales identificados mediante la utilización de la Matriz de Leopold, donde una vez identificados los impactos, éstos se evalúan mediante su valoración cuantitativa para finalmente jerarquizarlos.

La metodología para evaluar y cuantificar los impactos ambientales se basó en determinar lo siguiente:

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 6 de 26

- Se establecen los diferentes criterios que puede presentar cada uno de los impactos y el carácter de cada uno de ellos. Para este caso se establecieron 6 criterios, que son los siguientes:
 - Acumulación (simple o acumulativo)
 - Momento (corto, mediano y largo plazo)
 - Persistencia (temporal y permanente)
 - Sinergia (leve, moderada y alta)
 - Reversibilidad (corto plazo, mediano plazo y no reversible)
 - Mitigabilidad (mitigable, no mitigable)
- A cada criterio se le atribuye un código numérico, proporcionando un valor máximo (3) para la más desfavorable y mínimo (1) para la más favorable. Los códigos asignados a los criterios se presentan en la siguiente tabla.

Tabla V. 1 Códigos asignados a los criterios de evaluación para obtener el índice de incidencia.

Criterios	Carácter de los criterios	Descripción	Código / valor
Acumulación	Simple	Impacto ambiental que se manifiesta en un solo componente Ambiental y es producido por una sola actividad.	1
	Acumulativo	Impacto ambiental acumulativo es el que incrementa progresivamente cuando se prolonga la acción que lo genera o cuando es producto de dos o más actividades	3
Momento	Corto	Su efecto se presenta en un corto plazo, es decir, en el momento de ejecución de la obra o actividad proyectada.	1
	Medio	Su efecto se manifiesta a mediano plazo (un año)	2
	Largo Plazo	Su efecto se presenta a largo plazo (periodo mayor a un año)	3
Persistencia	Puntual	El impacto ambiental supone una alteración que desaparece en el momento en el que la actividad que la generó desaparece.	1
	Temporal	El impacto ambiental supone una alteración que desaparece después de un tiempo.	2
	Permanente	El impacto ambiental supone una alteración con duración indefinida.	3
Sinergia	Leve	Cuando no existen impactos que puedan incidir de manera conjunta en el mismo elemento del entorno.	1
	Moderada	Se produce cuando la presencia de un impacto ambiental supone la generación de otro impacto ambiental, los cuales, en su conjunto, provocan un impacto ambiental mayor en caso de presentarse de forma aislada.	2
	Alta	Se produce cuando la presencia de un impacto ambiental supone la generación de más de dos impactos	3

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 7 de 26

Criterios	Carácter de los criterios	Descripción	Código / valor
		ambientales, los cuales, en su conjunto, provocan un impacto ambiental mayor en caso de presentarse de forma aislada.	
Reversibilidad	A corto plazo	Impacto ambiental reversible que puede ser asimilado por los procesos naturales en un corto plazo.	1
	A mediano plazo	Impacto ambiental parcialmente reversible que puede ser asimilado por los procesos naturales a mediano plazo.	2
	A largo plazo o no reversible	Impacto ambiental que no puede ser asimilado por los procesos naturales, o que puede ser asimilado muy lentamente, tardando varios años en lograrlo.	3
Mitigabilidad	Mitigable	Impacto ambiental que puede eliminarse o mitigarse con la aplicación de controles operacionales.	1
	Parcialmente Mitigable	Impacto ambiental que puede parcialmente eliminarse o mitigarse con la aplicación de controles operacionales.	2
	No mitigable	Impacto ambiental que no puede eliminarse o mitigarse aun con la aplicación de controles operacionales.	3

3. Una vez que se asignaron valores a cada criterio, se realiza una suma ponderada para obtener un valor de incidencia (I).

4. Se estandarizan entre 0 y 1 los valores obtenidos, mediante la siguiente expresión:

$$\text{Índice de Incidencia } I_i = (I - I_{\text{mín}}) / (I_{\text{max}} - I_{\text{mín}}).$$

Siendo:

I_i = Índice de incidencia (valor de incidencia obtenido por un impacto ambiental).

I = valor de incidencia (Σ de valores de criterios)

$I_{\text{máx}}$ = el valor de la expresión en el caso de que los criterios se manifestarán con el mayor valor (en este caso 18)

$I_{\text{mín}}$ = el valor de la expresión en el caso de que los criterios se manifiesten con el menor valor (en este caso 6).

A.1 Magnitud

La determinación de la magnitud del impacto ambiental se lleva a cabo mediante la predicción de los cambios desencadenados por una acción sobre los diferentes componentes ambientales (atmósfera, hidrología, suelo, flora, fauna, socioeconómico). Para ello se asignan valores entre 0 y 1 a cada componente ambiental considerando la premisa de “sin” y “con” una acción determinada del proyecto. El valor cercano a 1 significa una mayor calidad del componente, mientras que los valores cercanos a 0 significan una menor calidad del componente.

La magnitud del impacto ambiental será la diferencia entre los valores de la calidad del componente sin proyecto menos la calidad del componente con proyecto. Los valores positivos indicarán un

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 8 de 26

impacto adverso, mientras que los valores negativos indicarán un impacto benéfico sobre el ambiente. Si se presenta un valor de 0 significará que el impacto ambiental fue totalmente mitigado y el sistema ambiental no sufrió ninguna modificación.

A.2 Valor de los impactos ambientales

El valor de los impactos (V_i) se obtiene a partir de la multiplicación de la magnitud (M) por el índice de incidencia (I) de cada factor ambiental impactado, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$V_i = M * I$$

Donde:

V_i = Valor de un impacto ambiental.

M = Magnitud.

I = Índice de Incidencia.

A.3 Jerarquización de los impactos ambientales.

Finalmente, se requiere jerarquizar los impactos ambientales con la finalidad de proporcionar una visión integrada y completa de las afectaciones positivas y negativas del proyecto sobre el entorno. Para ello se utiliza el valor de importancia, el cual se encuentra entre el 0 y el 1. Para cada valor de importancia se determina una categoría de jerarquización, para lo cual se utiliza la siguiente tabla.

Tabla V. 2 Categorías de evaluación de impactos ambientales.

Categorías		
Beneficio bajo	0 – 0.25	Adverso bajo
Beneficio moderado	0.25 – 0.5	Adverso moderado
Beneficio alto	0.51 – 0.75	Adverso alto
Beneficio importante	0.76 – 1.00 (o mayor)	Adverso importante
0 Nulo		

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 9 de 26

A.3.1 Descripción de las categorías de evaluación de los impactos ambientales.

Tabla V. 3 Criterio de probabilidad/frecuencia de impactos.

Descripción	Calificación cualitativa
El impacto, accidente o situación de emergencia ocurrirá más de una vez al mes.	Alto (A)
El impacto, accidente o situación de emergencia ocurrirá menos de una vez al mes pero más que una vez al año	Moderado (M)
El impacto, accidente o situación de emergencia ocurrirá una sola vez o al menos una vez por año	Bajo (B)

Tabla V. 4 Criterio de extensión de impactos.

Descripción	Calificación cualitativa
Extenso: área de influencia externa, superando los límites del Proyecto	Alto (A)
Local: área de influencia local o parcial, sin superar los límites del proyecto	Moderado (M)
Aislado: área de influencia puntual	Bajo (B)

Tabla V. 5 Criterio de incidencia en el medio ambiente.

Descripción	Calificación cualitativa
Muy sensible, entorno natural con flora y fauna, zonas de tierra, cauces o regatas de agua, áreas donde la calidad del aire está catalogada como excelente, entorno urbano residencial, etc	Alto (A)
Sensible, entorno asfaltado u hormigonado, colector municipal, áreas donde la calidad del aire está catalogada como normal, entorno industrial con viviendas cercanas, etc...	Moderado (M)
No sensible, entorno con medidas preventivas de contención como cubetos de contención, depuradora de la propia organización, áreas donde la calidad del aire está catalogada como contaminada, entorno industrial con núcleos urbanos o viviendas muy lejanas, etc...	Bajo (B)

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 10 de 26

V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

En las siguientes tablas se describe la caracterización de los impactos ambientales identificados para cada una de las actividades del proyecto, para los cuales se aplicarán medidas de prevención, mitigación y/o compensación (Ver Capítulo VI).

Tabla V. 6 Impactos ambientales identificados durante la etapa de preparación del sitio.

Preparación del sitio		
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Levantamiento topográfico	Suelo	Compactación de suelo, generación de residuos.
	Flora	Alteración de la vegetación para acceder a puntos de medición.
	Fauna.	Estrés de la fauna local por la presencia del personal.
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.
Estudios geotécnicos y mecánica de suelos.	Suelo	Alteración de la estructura natural por la extracción de muestras de suelo. Identificación de propiedades geomorfológicas y edafológicas del área
	Flora	Alteración de la vegetación por maquinaria y personal. Retiro de cubierta vegetal donde se realicen los sondeos.
	Fauna	Estrés de fauna local por acceso de maquinaria y equipo.
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.
Limpieza y despalme de la vegetación.	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por uso de herramienta motorizada. Emisión de polvos y partículas. Emisiones de ruido.
	Hidrología	Modificación de patrones de escurrimiento, ya que la generación de volúmenes de tierra y restos vegetales podrían arrastrarse hasta los cauces de los arroyos intermitentes. Con el retiro de vegetación se incrementará la erosión hídrica.
	Suelo	La remoción de la vegetación y de capa vegetal del suelo provocará una modificación en la estructura del mismo, provocando intemperización y posterior erosión.
	Flora	Eliminación de la cobertura vegetal para despejar las áreas de trabajo. El despalme eliminará el contenido de materia orgánica en la capa superficial del suelo.
	Fauna	Reducción del hábitat de las especies de la zona.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 11 de 26

Preparación del sitio		
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.
Mejoramiento del Terreno	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por uso de herramienta motorizada. Emisión de polvos y partículas. Emisiones de ruido.
	Suelo	Modificación en las propiedades físicas naturales del suelo por las excavaciones y rellenos de material.
	Fauna	Estrés de fauna local por acceso de maquinaria y equipo.
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.
Nivelación del terreno	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por uso de herramienta motorizada. Emisión de polvos y partículas. Emisiones de ruido.
	Hidrología	Generación de residuos con posible arrastre a cuerpos de agua aledaños.
	Suelo	Modificación en las propiedades físicas naturales del suelo por los rellenos de material y compactación del suelo.
	Fauna	Estrés de fauna local por acceso de maquinaria y equipo.
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.

Tabla V. 7 Impactos ambientales identificados durante la etapa de construcción.

Construcción		
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Excavaciones	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Hidrología	Generación de residuos con posible arrastre a cuerpos de agua aledaños.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL**

CAPITULO

V

FECHA

Febrero del
2019

HOJA:

Pág. 12 de 26

**Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo
Municipio de Manzanillo, Col.**

Construcción		
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos. Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión. Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.
	Fauna	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y equipo en el área.
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona. Se requerirá la contratación de mano de obra, lo cual generará nuevas fuentes de empleo.
Banquetas y guarniciones de concreto	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos. Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión. Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.
	Fauna.	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y equipo en el área.
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona. Se requerirá la contratación de mano de obra, lo cual generará nuevas fuentes de empleo.
Revestimiento del suelo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Hidrología	Generación de residuos con posible arrastre a cuerpos de agua aledaños.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de servicios de

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 13 de 26

Construcción		
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
		<p>transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona.</p> <p>Se requerirá la contratación de mano de obra, lo cual generará nuevas fuentes de empleo.</p>
Espuela de ferrocarril	Atmósfera	<p>La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.</p>
	Suelo	<p>El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.</p> <p>Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión.</p> <p>Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.</p>
	Fauna.	<p>Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y equipo en el área.</p> <p>Eliminación de barrera para desplazamiento de fauna silvestre.</p>
	Socioeconómico	<p>Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona.</p> <p>Se requerirá la contratación de mano de obra, lo cual generará nuevas fuentes de empleo.</p>
Muelle	Atmósfera	<p>La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.</p> <p>Emisión de gases de soldadura.</p>
	Hidrología	Obras de construcción de plataformas.
	Suelo	<p>El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.</p> <p>Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.</p>
	Flora	Afectaciones a la flora durante las maniobras de maquinaria para la instalación de infraestructura.
	Fauna.	<p>Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y equipo en el área.</p> <p>Eliminación de barrera para desplazamiento de fauna silvestre.</p>
	Socioeconómico	<p>Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona.</p>

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 14 de 26

Construcción		
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
		Se requerirá la contratación de mano de obra, lo cual generará nuevas fuentes de empleo.
Cimentación de tanques	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos. Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.
Fondo de los tanques	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas. Emisión de gases de soldadura.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.
Construcción de Tanques	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas. Emisión de gases de soldadura.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.
Recubrimiento anticorrosivo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos. Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión. Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.
obra civil, mecánica y eléctrica de servicios auxiliares	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas. Emisión de gases de soldadura.
	Hidrología	Generación de residuos con posible arrastre a cuerpos de agua aledaños.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 15 de 26

Construcción		
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
		<p>hidrocarburos.</p> <p>Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión.</p> <p>Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.</p>
	Flora	Afectaciones a la flora durante las maniobras de maquinaria para la instalación de infraestructura.
	Fauna.	<p>Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y equipo en el área.</p> <p>Eliminación de barrera para desplazamiento de fauna silvestre.</p>
	Socioeconómico	<p>Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona.</p> <p>Se requerirá la contratación de mano de obra, lo cual generará nuevas fuentes de empleo.</p>
Radiografiado y Prueba de hermeticidad del fondo de los tanques	Atmósfera	<p>La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.</p> <p>Emisión de gases de soldadura.</p>
	Hidrología	Uso de agua para las pruebas hidrostáticas.
	Suelo	<p>El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.</p> <p>Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión.</p> <p>Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.</p>

Tabla V. 8 Impactos ambientales identificados durante la etapa de operación.

Operación		
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Circulación vehicular	Atmósfera	La utilización de vehículos (Autotanques y ferrocarril) generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
Almacenamiento	Atmósfera	Durante el almacenamiento y manejo de combustibles

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 16 de 26

Operación		
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
de combustibles		existe el riesgo de emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs). Emisión de gases de combustión en caso de generarse un derrame con riesgo de incendio.
	Suelo	Derrames de combustibles.
Mantenimiento preventivo y correctivo	Suelo	Generación de Residuos Sólidos Urbanos y Peligrosos por las actividades de mantenimiento.
Operación de servicios auxiliares	Atmósfera	Durante la operación de servicios auxiliares como la Unidad Recuperadora de Vapores existe el riesgo de emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs).

V.2.1 Indicadores de Impacto.

A continuación, se presentan las tablas con los listados y descripción de las actividades para las fases: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y abandono.

Tabla V. 9 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio.

Preparación del sitio	
Actividad	Descripción
Levantamiento topográfico	<ul style="list-style-type: none"> – Evaluación del terreno para determinar las áreas de relleno y criterios de nivelación del terreno. – Presencia de personal, que puede alterar la presencia de flora y fauna del sitio. – Uso de pinturas, estacas o mojoneras
Estudios geotécnicos y mecánica de suelos.	<ul style="list-style-type: none"> – Para conocer la naturaleza del subsuelo, con el fin de estimar las características de las cimentaciones de las distintas instalaciones de las áreas, y que éste indique el tipo de material a utilizar para el mejoramiento de las áreas a construir.
Limpieza y despalle de la vegetación.	<ul style="list-style-type: none"> – Eliminación de la vegetación mediante maquinaria pesada. El terreno debe quedar libre de arbustos y plantas, ejecutándose las operaciones de deshierbe, de tal forma que el área quede libre, y el terreno esté listo para la nivelación del terreno.
Mejoramiento del Terreno	<ul style="list-style-type: none"> – Se realizará con el material indicado por el estudio de mecánica de suelos correspondiente, y se abastecerá con material de bancos de materiales autorizados de la zona
Nivelación del terreno	<ul style="list-style-type: none"> – Relleno de áreas bajas o socavones, desmonte de montículos de arena y compactación del suelo, principalmente.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 17 de 26

Tabla V. 10 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de construcción.

Construcción	
Actividad	Descripción
Excavaciones	Se realizarán con equipo mecánico, fijando previamente la holguera necesaria, las tolerancias y la inclinación de los taludes (si fuese necesario), y depositando el material producto de las excavaciones en un lugar adyacente, pero sin que llegue a estorbar ni a afectar a la vegetación natural fuera del área del predio de proyecto
Banquetas y guarniciones de concreto	Colocación de acero de refuerzo en banquetas, guarniciones, edificios, bases, cimentación de tanques, etc., será de acuerdo al número de varillas, diámetros de éstas y resistencia, indicados en el proyecto. Elaboración y vaciado de concreto en banquetas, guarniciones, edificios, bases, cimentación de tanques, etc., se realizará de acuerdo a la resistencia indicada en el proyecto.
Revestimiento del suelo	Pisos de concreto hidráulico para tránsito pesado. Se instalarán en calles de rodamiento o auto tanques, así como en el área de llenadoras, la resistencia del concreto y la colocación de acero de refuerzo, que estarán determinadas por las especificaciones del proyecto. Pisos de concreto asfáltico. Se instalarán en calles interiores de la terminal, estacionamiento y calles perimetrales, sus dimensiones serán de acuerdo a proyecto.
Espuela de ferrocarril	Construcción del sistema de vías para la circulación interna de Carrotanques.
Muelle	Obras de construcción de plataformas. Estructuración del muelle compuesta por una pantalla principal a base de un muro combinado de tablestaca. Infraestructura de descarga y medición de combustibles.
Cimentación de tanques	Estarán de acuerdo a las especificaciones de proyecto. El habilitado y colocación de acero de refuerzo, número de varillas, diámetros, resistencia, etc., será de acuerdo a las especificaciones de proyecto
Fondo de los tanques	Se controlará la colocación de las placas apegándose al plano de armado del fabricante, ya que una mala distribución en el fondo, ocasionaría que no se cubra el área requerida.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 18 de 26

Construcción	
Actividad	Descripción
Construcción de Tanques	<p>La secuencia de colocación de las placas del cuerpo se realizará de tal forma que se asegure la verticalidad del tanque.</p> <p>Se iniciará el montaje de las placas del primer anillo, utilizando los herrajes adecuados para la erección y asegurar la verticalidad requerida, la cual será revisada para evitar desplomes desde el inicio del montaje.</p> <p>La soldadura de las juntas verticales en la envolvente debe ser a tope con penetración y fusión completas, como las obtenidas por doble soldadura o por otro medio que pueda obtenerse con la misma calidad de metal de soldadura depositada sobre el interior o exterior de las superficies soldadas que reúnan los requisitos de los procedimientos, y no se permitirá proceder a levantar otros anillos, con las placas punteadas.</p> <p>Todos los tanques contarán con techo fijo y membranas flotantes en su interior</p>
Recubrimiento anticorrosivo	Una vez terminado el armado del tanque al 100% se iniciará la limpieza con chorro de arena a metal blanco tanto por el interior como por el exterior del tanque
Obra civil, mecánica y eléctrica de servicios auxiliares	<p>Se realizarán caminos internos de concreto y asfalto, se levantarán los edificios y almacenes para oficinas, mantenimiento, vigilancia, control, seguridad, así como sanitarios. Se instalarán los soportes para tuberías y auto tanques, se construirá el sistema principal de tuberías, para posteriormente construir los sistemas contra incendio y de drenajes de la terminal. Se construirá el sistema de llenadoras para los Autotanques y Carrotanques.</p> <p>Se realizará una instalación eléctrica completa. Se instalará una unidad de recuperación de vapores y sistemas de tratamiento de aguas y servicios, así como las facilidades necesarias para mantenimiento y laboratorio.</p>
Radiografiado y Prueba de hermeticidad del fondo de los tanques	La inspección para determinar la calidad de las soldaduras en el cuerpo del tanque, se harán con rayos "X" o con rayos Gamma, al 100%

Tabla V. 11 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento.

Operación y Mantenimiento	
Actividad	Descripción
Circulación vehicular	Circulación de Autotanques y Carrotanques en el interior de la Terminal, para el suministro y distribución de combustibles al resto del país.
Almacenamiento de combustibles	La TAS Manzanillo, tendrá una capacidad de Almacenamiento de 1 600 000 barriles de petrolíferos (Diesel, Gasolinas y Turbosina).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 19 de 26

Operación y Mantenimiento	
Actividad	Descripción
	Adicionalmente se contará con cuatro tanques horizontales para almacenamiento de aditivos y un tanque Transmix con capacidad para 10 000 BIs
Mantenimiento preventivo y correctivo	Mantenimientos a equipos, sistemas, tuberías y servicios instalados en la TAS conforme al programa establecido.
Operación de servicios auxiliares	Operación del Sistema para Recuperación de Vapores.

❖ LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO

En la siguiente tabla se presentan los componentes ambientales que se verán afectados por el proyecto durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación, incluyendo aquellas variables que podrían presentar muy poca relación en materia de generación de impactos ambientales. Es importante mencionar, que durante el análisis de los componentes ambientales, se eliminaron algunos factores debido a su nula relación en materia de generación de impactos ambientales.

Tabla V. 12 Listado de componentes y factores ambientales.

Sistema	Componentes	Factores
Abiótico	Atmósfera	Gases de combustión
		Partículas suspendidas (polvos)
		Nivel de ruido
	Hidrología	Calidad del agua superficial
		Patrón de flujos superficiales
		Hidrología subterránea
Suelo	Estructura del suelo (compactación y erosión)	
	Calidad del suelo	
Biótico	Flora	Cobertura vegetal, diversidad, especies con estatus de conservación
	Fauna	Distribución de individuos, diversidad, especies con estatus de conservación
Socioeconómico	Economía y empleo	Empleo
		Servicios e infraestructura
		Economía local

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 20 de 26

La relación de indicadores desglosada según los distintos componentes del ambiente, se muestra a continuación:

Atmósfera

Durante las etapas de preparación del sitio y de la construcción del proyecto, se realizarán actividades que implican la utilización de maquinaria, en las cuales se generarán humos provenientes de los escapes de los equipos y/o maquinaria, que operan con motores de combustión interna, por lo que se afectarán temporalmente las características del aire.

Hidrología

La hidrología tendrá afectaciones poco significativas en la preparación del sitio donde quedará instalada la infraestructura de almacenamiento de combustibles, debido a los movimientos de tierra que podrían afectar escurrimientos de agua pluvial existentes en la zona. Durante la fase de construcción de la Terminal, las instalaciones de concreto afectarán la infiltración de agua al suelo, sin embargo, la superficie que ocuparán dichas instalaciones es poco significativa en comparación con el área de recarga de los acuíferos.

Cabe mencionar que, en las actividades de construcción del muelle para descarga de combustibles, será inevitable la incidencia directa de las obras con el agua superficial que conforma Laguna de Cuyutlán, por lo que pueden generarse contaminación a este factor abiótico por la generación de residuos y la alteración de la fauna marina.

Adicionalmente, se requiere del uso de agua para la realización de pruebas hidrostáticas en las tuberías que serán instaladas.

Suelo

La actividad de desmonte y despalle de maleza dentro de la etapa de preparación del sitio tendrá un impacto negativo en los suelos. Podrán existir pérdidas de suelo por erosión hídrica o eólica; la presencia de posible contaminación de los suelos, generada por el manejo de residuos produciéndose cambios en algunos parámetros químicos o físicos de estos suelos, sin embargo, estos impactos se pueden prevenir con la implementación de controles operacionales y buenas prácticas en el manejo de residuos que aseguren el cumplimiento de la legislación aplicable en la materia.

Así mismo en lo que concierne a la etapa de construcción se presentarán impactos por las actividades de relleno de partes bajas para nivelado y compactación del suelo, construcción de cimentaciones de tanques, áreas de llenado y oficinas, así como para la construcción de tanques de almacenamiento, diques, drenajes y servicios auxiliares, principalmente.

En lo que se refiere a la etapa de operación, se pueden generar derrames de hidrocarburos durante los procesos de carga y descarga de petrolíferos.

Flora

Los despalmes, los desmontes, las excavaciones y demás movimientos de tierra, ocasionan la eliminación total de la cubierta vegetal en las áreas de trabajo, trayendo como consecuencia una afectación directa de la flora. Esto solamente se presentará en espacios que estén destinados para

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 21 de 26

obras específicas para la construcción de áreas de almacenamiento, vialidades, oficinas, áreas de carga y descarga, por lo que en las áreas verdes se tratará de dejar la vegetación natural.

El impacto generado para este factor ambiental es adverso moderado y alto, a pesar de los impactos existentes en la zona por actividades antropogénicas ajenas a INVEX.

Fauna

Las maniobras de extracción de tierra y eliminación de la cubierta vegetal traen como consecuencia una afectación directa sobre la fauna existente en el sitio del proyecto la cual ocupa en un momento dado espacios para su alimentación, reproducción o anidación. Además, los movimientos de personal, la entrada y salida de los vehículos para carga y descarga de materiales y los movimientos de tierra (al menos durante las jornadas laborales), provocan ruido y vibraciones que afectan a las especies existentes, ocasionando su desplazamiento a otros sitios en busca de otros hábitats.

Es conveniente mencionar que los impactos generados a este factor por las actividades de la obra, son negativos, de intensidad moderada, ya que una vez sustituida la vegetación e instalada la infraestructura de la TAS, será imposible que la fauna vuelva a la zona del predio donde anteriormente habitaba.

Socioeconómico

La construcción de la TAS Manzanillo permitirá el suministro de petrolíferos al Noreste y resto del país, satisfaciendo las necesidades energéticas para el transporte pesado y usuarios particulares principalmente, con esto se logrará potencializar el desarrollo de la zona. Dicho impacto se considera el de mayor relevancia y de duración permanente. Este tipo de proyectos coadyuva al logro de los objetivos establecidos tanto en el Programa Nacional de Desarrollo como en los programas sectoriales (Ver Capítulo III), así como en el cumplimiento con los objetivos de la nueva legislación en materia energética.

En el ámbito local se puede determinar también la existencia de impactos temporales y positivos, esto debido a que para la realización de las actividades en la etapa de construcción se utilizará personal local, el cual requerirá de distintos servicios (alimentación, consumo de combustible, agua entre otros) los cuales podrán ser cubiertos por los comercios locales existentes en la zona.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 22 de 26

❖ **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

A continuación, se presentan las matrices de identificación de impactos ambientales.

Tabla V. 13 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio.

Componente ambiental	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
Actividad						
Levantamiento topográfico						
Estudios geotécnicos y mecánica de suelos.						
Limpieza y despalme de la vegetación.						
Mejoramiento del Terreno						
Nivelación del terreno						

Impacto benéfico	
Impacto adverso	
Sin relación	

Tabla V. 14 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de construcción.

Componente ambiental	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
Actividad						
Excavaciones						
Banquetas y guarniciones de concreto						
Revestimiento del suelo						
Espuela de ferrocarril						
Muelle						
Cimentación de tanques						
Fondo de los tanques						
Construcción de Tanques						
Recubrimiento anticorrosivo						
obra civil, mecánica y eléctrica de servicios auxiliares						
Radiografiado y Prueba de hermeticidad del fondo de los tanques						

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 23 de 26

Impacto benéfico	
Impacto adverso	
Sin relación	

Tabla V. 15 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de operación.

Componente ambiental	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
Actividad						
Circulación vehicular						
Almacenamiento de combustibles						
Mantenimiento preventivo y correctivo						
Operación de servicios auxiliares						

Impacto benéfico	
Impacto adverso	
Sin relación	

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 24 de 26

V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

La valoración de impactos ambientales se realizó con la aplicación de la matriz de relación causa-efecto (Leopold), misma que se incluye en el **Anexo 8**.

El resultado de la identificación, evaluación y jerarquización de impactos ambientales, se concentra en la siguiente tabla:

Tabla V. 16 Resultados de la evaluación de impactos.

Etapa	Número de Impactos						Total
	Adverso alto	Adverso moderado	Adverso bajo	Nulo	Benéfico bajo	Benéfico moderado	
Preparación del sitio	3	0	11	4	4	0	22
Construcción	0	1	33	0	7	0	41
Operación y mantenimiento	0	0	5	0	0	0	5
Total	3	1	49	4	11	0	68

De la tabla anterior, se concluye que el 72% de los impactos son adversos bajos, el 1% son adversos moderados y el 4% son Adversos altos. El 18% son benéficos bajos y el restante 5% de los impactos quedan anulados por su baja significancia.

Desglosando estos resultados por etapas, se tiene que el 33% de los impactos se generarán en la etapa de preparación del sitio. El 63% de impactos se prevén en la etapa constructiva y el restante se realizará durante la etapa de operación.

Durante la operación y mantenimiento, se prevén alrededor del 4% de los impactos identificados, mismos que podrían presentarse durante los 30 años de operación.

Por otra parte, en la siguiente tabla se observa claramente el componente ambiental en que se contempla el mayor número de impactos ambientales, destacando ampliamente la atmósfera y el suelo.

Tabla V. 17 Componentes ambientales afectados en las diferentes etapas del proyecto.

Etapa	Componente						Total
	Atmósfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico	
Preparación del sitio	3	2	4	3	5	5	22
Construcción	11	5	11	3	5	6	41
Operación y mantenimiento	3	0	2	0	0	0	5
Total	17	7	17	5	10	11	68

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 25 de 26

V.4 IMPACTOS RESIDUALES.

Los impactos ambientales causados por el proyecto, de manera general, son temporales y de baja intensidad, por lo que pueden ser mitigados en su caso, compensados si se aplican las medidas mencionadas en el apartado anterior. Lo anterior permite asegurar que el desarrollo del proyecto es totalmente compatible con el equilibrio del entorno, ya que se trata de una zona de desarrollo industrial e impactada y por lo tanto los impactos residuales serán mínimos.

La ejecución de las medidas propuestas se hará a través del Programa de Vigilancia Ambiental correspondiente que se incluye en el **Anexo 9**.

De acuerdo a la identificación y jerarquización de impactos ambientales, se determinó que los impactos residuales que pueden llegar a persistir en el área del proyecto, aún después de haber implementado medidas de mitigación, son los siguientes:

Impacto Residual	Descripción
<p>La remoción de la vegetación y de capa vegetal del suelo provocará una modificación en la estructura del mismo, provocando intemperización y posterior erosión.</p> <p>Modificación en las propiedades físicas naturales del suelo por las excavaciones, rellenos de material y nivelación del terreno.</p>	<p>El suelo existente en las áreas donde se realizará la nivelación del terreno para posterior construcción de infraestructura de la Terminal, sufrirá en su totalidad afectación en sus propiedades físicas, toda vez que se alterará el grado de compactación del mismo y se evitará el crecimiento natural de vegetación, lo cual modifica la estructura del mismo por intemperismos y posterior erosión. Esto, al formar parte de las áreas de trabajo de la TAS, no podrá regenerarse ni volver a sus condiciones originales aun con la aplicación de medidas de restauración, por lo que es considerado como un impacto residual, únicamente pueden ser compensados con actividades de restauración de suelos en áreas aledañas, lo cual será realizado conforme a los resultados del Estudio Técnico Justificativo (ETJ).</p>
<p>Eliminación de la cobertura vegetal para despejar las áreas de trabajo. El despalme eliminará el contenido de materia orgánica en la capa superficial del suelo.</p>	<p>La vegetación, es un elemento biótico que da lugar a la calidad del paisaje por complementar al suelo y darle estética conforme al tipo de vegetación existente, al ser alterado por actividades antropogénicas (en este caso por el desmonte de vegetación), el paisaje en el área o polígono donde se pretende trabajar no volverá a sus condiciones naturales aún después de haber implementado las acciones de mitigación, ya que la vegetación no podrá regenerarse y volver a sus condiciones naturales debido al desmonte y posterior construcción de obras permanentes, únicamente pueden ser compensados con actividades de reforestación en áreas aledañas, lo cual será realizado conforme a los resultados del Estudio Técnico Justificativo (ETJ).</p>

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 26 de 26

V.5 IMPACTOS ACUMULATIVOS.

Es importante considerar que, en el SAR se desarrollan varias fuentes de cambio, cuya descripción se aborda en el capítulo IV de esta MIA; en el orden en que se citan destacan: la agricultura, el aprovechamiento forestal y la explotación no regulada de los bosques, el pastoreo de ganado y, en menor medida, otras actividades como la apertura de caminos. Estos cambios son evidentes en la extensión territorial del municipio de Manzanillo, donde se observan las actividades agrícolas donde la siembra de hortalizas son los principales productos que dominan en este sector primario.

En el espacio correspondiente al predio del proyecto, la modificación radical de la cobertura forestal es altamente significativo dadas las extensas superficies dedicadas a la agricultura, lo cual dio lugar al establecimiento de agroecosistemas, además de que los registros consultados y de acuerdo a las Cartas de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI se constató una tasa de cambio importante en los últimos años en los cuales la extracción de recursos naturales se ha mantenido de manera sostenida, aunado a que aledaña a la zona que delimita el SAR se pueden visualizar zonas medianamente modificadas a zonas fuertemente modificadas; ello evidencia paisajes que presentan alteraciones en sus propiedades geológicas, muchas de ellas de carácter irreversible, en las cuales se han afectado algunos de sus componentes más estables o invariantes como el micro relieve, por lo que en su entorno destacan ya gran número de elementos tecnogénicos y que se reflejan en un cambio sostenido del uso de suelo original (forestal). La evidencia de estas situaciones se concreta en la pérdida de continuidad de la cubierta de vegetación forestal que caracterizaba a los ecosistemas de esta parte del territorio nacional.

De acuerdo al preámbulo anterior y características del proyecto (capítulos anteriores), no se presentaran impactos acumulativos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VI
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 1 de 11

Índice

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.	2
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.	2
VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.	8
VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL.	9
VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS DE FIANZAS.	11

Índice de Tablas

Tabla VI. 1 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Preparación del sitio.	2
Tabla VI. 2 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Construcción del Proyecto.	4
Tabla VI. 3 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Operación del Proyecto.	7

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VI
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 2 de 11

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

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

En este capítulo se muestra la información relacionada con las medidas de prevención, mitigación y control que la empresa promovente aplicará en la construcción y operación de la Terminal para Almacenamiento de Petrolíferos, describiendo las medidas y acciones a seguir para mitigar los impactos ambientales potenciales y reales que el desarrollo del proyecto, en sus diferentes etapas puede provocar en el entorno del área donde se pretende llevar a cabo.

De acuerdo a la identificación de impactos ambientales realizada en el Capítulo V dentro del sistema ambiental delimitado para el proyecto en cuestión, se consideraron los componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados en las distintas etapas del proyecto.

Tabla VI. 1 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Preparación del Sitio.

Componente ambiental	Descripción de Impactos	Medida
Aire y Ruido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emisión de gases de combustión por uso de herramienta motorizada. ▪ Emisión de polvos y partículas. ▪ Emisiones de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las emisiones de gases serán por la operación de maquinaria, y aunque su efecto será compatible, se monitoreará la emisión de gases contaminantes a la atmósfera teniendo un adecuado mantenimiento de los equipos y maquinaria a emplear durante la obra. ▪ Se cuidará la adecuada operación y mantenimiento de los vehículos automotores. ▪ Se minimizarán las emisiones contaminantes provenientes de vehículos transportadores de materiales y por el uso de maquinaria y equipo por la apertura de zanjas, excavación y nivelaciones del terreno. Solo se usarán vehículos en óptimas condiciones. ▪ El ruido ambiental se producirá por la acción de la maquinaria, vehículos de transporte de personal y transporte de material, principalmente; sus efectos serán temporales, breves, reversibles y de baja magnitud durante la obra civil del Proyecto. ▪ Antes de iniciar las obras, se mantendrán los motores de los vehículos afinados y en condiciones óptimas de operación. ▪ Los conductores de los camiones tendrán la obligación de cerrar los escapes de las unidades cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VI
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.		HOJA:

Componente ambiental	Descripción de Impactos	Medida
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compactación de suelo, generación de residuos. ▪ Alteración de la estructura natural por la extracción de muestras de suelo. ▪ Identificación de propiedades geomorfológicas y edafológicas del área. ▪ La remoción de la vegetación y de capa vegetal del suelo provocará una modificación en la estructura del mismo, provocando intemperización y posterior erosión. ▪ Modificación en las propiedades físicas naturales del suelo por las excavaciones y rellenos de material. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante la etapa de preparación del sitio se colocarán contenedores debidamente identificados para el almacenamiento temporal de los residuos y la disposición de estos se hará por medio de recolección, autorizada por el municipio correspondiente así como de empresas autorizadas. ▪ Antes de iniciar etapas del Proyecto se informará a los trabajadores acerca del contenido de los procedimientos y su responsabilidad en el cumplimiento de los lineamientos de protección al medio ambiente. ▪ El mantenimiento de la obra incluye la observación y cuidado de las excavaciones para evitar efectos erosivos por el paso del personal. ▪ Se inspeccionará el terreno de la TAS diariamente y después de cada lluvia. ▪ No se aplicará ningún producto químico que impida el crecimiento vegetal. ▪ La vegetación retirada durante esta etapa, se triturará y se esparcirá en áreas adyacentes para su rápida integración al suelo, dentro del área para mejoramiento del suelo. ▪ Actividades de reforestación en áreas aledañas al predio de la TAS conforme a los resultados del Estudio Técnico Justificativo.
Hidrología	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modificación de patrones de escurrimiento, ya que la generación de volúmenes de tierra y restos vegetales podrían arrastrarse hasta los cauces de los arroyos intermitentes. ▪ Con el retiro de vegetación se incrementará la erosión hídrica. ▪ Generación de residuos con posible arrastre a cuerpos de agua aledaños. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante la etapa de preparación del sitio se colocarán contenedores debidamente identificados para el almacenamiento temporal de los residuos y la disposición de estos se hará por medio de recolección, autorizada por el municipio correspondiente así como de empresas autorizadas.
Flora	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación de hábitats Alteración de la vegetación para acceder a puntos de medición ▪ Alteración de la vegetación por maquinaria y personal. ▪ Eliminación de la cobertura vegetal para despejar las áreas de trabajo. El despalme eliminará el contenido de materia orgánica en la capa superficial del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se capacitará y sensibilizará ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección. ▪ Actividades de reforestación en áreas aledañas al predio de la TAS conforme a los resultados del Estudio Técnico Justificativo.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	VI
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 4 de 11

Componente ambiental	Descripción de Impactos	Medida
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación de hábitats naturales ▪ Impacto a especies con alguna categoría de protección 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se capacitará y sensibilizará ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección.

Tabla VI. 2 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Construcción del Proyecto.

Componente ambiental	Descripción de Impactos	Medida
Aire y Ruido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas. ▪ Emisión de gases de soldadura. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quedarán prohibidas las actividades relacionadas con la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuo, y producto del desmonte y despalme. ▪ Se cuidará que los vehículos automotores tengan el debido mantenimiento y los motores afinados y en condiciones óptimas de operación. Los vehículos que no cumplan los requisitos no podrán usarse durante las obras. ▪ Minimizar las emisiones a la atmósfera generadas por la maquinaria a utilizar para la apertura de zanjas y manejo de materiales, respetando los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, de acuerdo a lo establecido en la NOM-041-SEMARNAT-vigente. ▪ Circulación de los vehículos automotores a baja velocidad (20 km/h) dentro del área donde se desarrollará la obra civil y en los caminos de acceso.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL**

**Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo
Municipio de Manzanillo, Col.**

CAPITULO	VI
FECHA	Febrero del 2019
HOJA:	Pág. 5 de 11

Componente ambiental	Descripción de Impactos	Medida
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos. ▪ Con la excavación, relleno y nivelación del terreno se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión. ▪ Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se instalarán letrinas portátiles para los trabajadores que ejecuten las actividades de obra. ▪ No se dejarán materiales o residuos dentro o cerca de los causes existentes. ▪ Se instalarán contenedores metálicos para el depósito de residuos, debidamente identificados y en buenas condiciones. ▪ Las actividades y procedimientos para la aplicación de soldadura en la tubería se realizarán evitando dejar residuos de rebaba producto del desgaste de las caras de los tubos de acero durante su instalación, unión y alineación. ▪ Se colocarán señalamientos preventivos y restrictivos. ▪ Se inspeccionará el terreno de la obra diariamente después de la lluvia. ▪ Los residuos generados durante la etapa de construcción, así como los generados durante la etapa de operación y mantenimiento, se manejarán con apego a procedimientos, mismos que se almacenarán temporalmente y entregados a prestadores de servicios debidamente autorizados para el transporte y disposición de los residuos sólidos urbanos. ▪ El mantenimiento de la obra incluye la observación y cuidado de las excavaciones para la pérdida total de la capa terrígena rica en humus por el paso de personal o escurrimientos. ▪ Los trabajos de mantenimiento a maquinaria y equipos serán realizados en talleres especializados fuera del área de influencia del proyecto, con el objeto de evitar la contaminación del suelo por hidrocarburos.
Hidrología	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obras de construcción del muelle. ▪ Generación de residuos con posible arrastre a cuerpos de agua aledaños. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Previo inicio de actividades se elaborarán procedimientos para la realización de las obras de construcción y estas serán realizadas por personal capacitado y con experiencia para minimizar los impactos ambientales. ▪ Se evitarán o minimizarán fugas de combustibles, lubricantes o materiales peligrosos, especialmente en áreas cercanas a drenajes o dentro de áreas de treinta metros de cualquier cuerpo de agua. ▪ No se realizarán cargas de combustibles, lubricantes o manejo de sustancias peligrosas a menos de treinta metros de cualquier cuerpo de agua o drenaje. ▪ Se debe garantizar que en la obra se utilizarán materiales y se aplicarán procedimientos

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	VI
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 6 de 11

Componente ambiental	Descripción de Impactos	Medida
		constructivos que no impidan la infiltración de agua de lluvia al subsuelo.
Flora	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectaciones a la flora durante las maniobras de maquinaria para la instalación de infraestructura. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante esta etapa se cuidará que la vegetación nativa no sea dañina. ▪ Durante esta etapa se asegurará que las especies de árboles existentes no sean impactadas negativamente.
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y equipo en el área. ▪ Eliminación de barrera para desplazamiento de fauna silvestre. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se capacitará y sensibilizará ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección.

Adicionalmente, se tendrán las siguientes medidas preventivas de carácter general.

- Restricción del horario de operaciones de las obras de construcción. Se restringirá el horario para la utilización de maquinaria con altas emisiones de ruido sobre todo en los sitios donde existen comunidades cercanas, este horario será de 8:00 a 19:00 h.
- Supervisión del programa de obra.
- Se instalará la señalización informando sobre el periodo de afectación a las vialidades, las precauciones a tomar en caso de ser factible el tránsito por las mismas, y propiciar rutas alternas de acceso.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VI
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 7 de 11

Tabla VI. 3 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Operación del Proyecto.

Componente ambiental	Descripción de Impactos	Medida
Aire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La utilización de vehículos (Autotanques y ferrocarril) generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas. ▪ Durante el almacenamiento y manejo de combustibles existe el riesgo de emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs). ▪ Emisión de gases de combustión en caso de generarse un derrame con riesgo de incendio. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ejecución del programa de mantenimiento a los vehículos de transporte. ▪ Circulación a baja velocidad dentro del área de influencia de la TAS. ▪ Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos de combustión interna. ▪ Supervisión diaria. ▪ Sistema de protección catódica para protección anticorrosiva de las instalaciones. ▪ Instrumentación en tanques para almacenamiento. ▪ Unidad Recuperadora de Vapores.
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Derrames de combustibles. ▪ Generación de Residuos Sólidos Urbanos y Peligrosos por las actividades de mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos para evitar derrames de hidrocarburos. ▪ Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos. ▪ Instalación de contenedores herméticos para el almacenamiento temporal de residuos. ▪ Operación de la TAS conforme a la NOM-006-ASEA-2017.

La instalación del presente proyecto cuya finalidad es la de almacenar petrolíferos, representa un impacto benéfico al factor socio económico, como proveedor de combustibles para satisfacer la demanda energética de la región, además de que esto es conforme a las estrategias del Plan de Desarrollo Nacional y Plan Nacional de Infraestructura promovidos por el Gobierno Federal.

Las afectaciones originadas por las actividades de construcción, son consideradas como compatibles, ya que no generan impactos que trasciendan más allá de la duración que comprende dicha etapa.

Cabe mencionar, que las acciones implicadas en la mitigación y corrección de los impactos ambientales conllevan un conjunto de medidas de manejo, éstas son aquellas que pueden aplicarse durante las diversas etapas que comprende un proyecto y que tienen por objeto impedir, atenuar o compensar los efectos negativos ocasionados al medio o a las condiciones ambientales.

❖ **Objetivos y metas de las medidas de prevención y mitigación.**

La aplicación de las medidas propuestas se justifica por la necesidad de mantener un desarrollo económico equilibrado y acorde con las políticas de protección ambiental vigentes en el ámbito nacional, y se deberán de considerar en todo momento para el alcance de los siguientes objetivos y metas:

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	VI
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 8 de 11

- Establecer un proyecto sustentable en su etapa de construcción para dar suministro eficiente de combustibles en el Occidente del País.
- Manejo adecuado de los residuos que serán generados conforme a la normatividad ambiental vigente.
- Prevenir la contaminación del suelo y subsuelo, así como evitar alteraciones en sus condiciones físicas y químicas.
- Prevención de la contaminación del aire atmosférico y la generación de ruido laboral.
- Evitar la alteración de los hábitats terrestres donde habiten especies de flora y fauna, y en su caso, la compensación de impactos por la remoción inevitable de vegetación.
- Prevenir, reducir y controlar las situaciones de riesgo producto del almacenamiento de petrolíferos.

VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Para la implementación de las medidas preventivas y de mitigación, se requiere establecer un programa de vigilancia ambiental, el cual permitirá medir el avance y conocer el resultado de las actividades correctivas realizadas, para en su momento corregir o modificar en campo, las situaciones que no garanticen los resultados programados.

A partir de la definición de las actividades, se establece el programa para garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas y la periodicidad de supervisión de las mismas, así como el procedimiento de supervisión para verificar el cumplimiento de éstas y el procedimiento para la realización de correcciones y ajustes necesarios.

Aunado a lo anterior, se elaborará y aplicará el procedimiento que incluya las actividades para establecer el indicador que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación, además de la periodicidad de supervisión de las mismas, así como el procedimiento de supervisión para el cumplimiento de dichas actividades.

La Promovente, debido a las características del proyecto, tiene la responsabilidad de instaurar la figura del inspector ambiental, con el fin de que supervise la ejecución de las actividades hasta la conclusión del proyecto.

El programa de monitoreo o vigilancia ambiental se realizará periódicamente en el transcurso de toda la vida útil del proyecto. El programa de monitoreo contempla los siguientes objetivos: Asegurar que las medidas preventivas y de mitigación contribuyan eficiente y oportunamente a la protección y reforestación de los impactos generados por el proyecto. Identificación de situaciones adversas en cuanto a la posible afectación de alguno de los elementos del ecosistema causado por el establecimiento del proyecto.

*Para mayor detalle, Ver Programa de Vigilancia Ambiental en **Anexo 9**.*

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VI
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 9 de 11

VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL.

El objetivo común a las recientes revisiones de la legislación estatal en materia de Evaluación de Impacto Ambiental ha sido la búsqueda de un marco temporal adecuado que permita a este instrumento de protección de los recursos y defensa del medio ambiente proclamarse como un instrumento eficaz. Bajo ese planteamiento, se entiende a la Evaluación de Impacto Ambiental en el contexto del procedimiento que actúa como elemento integrador de factores de estudio en relación a los posibles efectos de determinados proyectos. El resultado es la posibilidad de definir una metodología que, bajo un prisma preventivo, permite establecer con anterioridad las posibles medidas correctoras a desarrollar en las fases de construcción y explotación de cada proyecto.

En este entorno, el seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), se constituye como una de las fases de mayor relevancia por estar directamente relacionada con el intervalo en que han de ponerse de manifiesto los impactos analizados y porque define un escenario de trabajo en obra en el que no es sencillo determinar cómo dar solución a imprecisos problemas que, paradójicamente, aparecen de forma continua durante la ejecución de todo tipo de proyectos.

Uno de los aspectos que genera más confusión en relación al seguimiento ambiental de proyectos y obras es el doble papel del Programa de Vigilancia Ambiental. De acuerdo a la legislación vigente, el PVA se establece como un documento de consideración obligatoria en el Estudio de Impacto Ambiental, en el que se describen los controles y actuaciones que habrá que desarrollar en un futuro al objeto de comprobar, entre otros aspectos, que se ejecutan las medidas correctoras diseñadas. El PVA es por tanto un apartado específico del estudio y, a priori, un documento de referencia futura en las fases de construcción y explotación del proyecto.

El PVA del presente proyecto, tiene como finalidad principal llevar a buen término las recomendaciones propuestas en la planeación del proyecto, durante el desarrollo de la ingeniería básica y en el Estudio de Impacto, destinadas a la minimización y desaparición de las afecciones ambientales. Además, dentro del alcance del mismo, se espera que permita el seguimiento de ciertos impactos de difícil predicción, así como la posible articulación de medidas correctivas in situ, en caso de que las planificadas se demuestren insuficientes, la detección de posibles impactos no previstos y estimación de la incidencia real de aquellas afecciones que se valoraron potencialmente en su momento.

Así mismo, dicho programa va dirigido a todas las instancias que participen en las obras del proyecto: Contratista, Director de Obras, Organismo Medioambiental competente y otros organismos encargados de la gestión ambiental del territorio. El PVA comenzará con el inicio de las obras y seguirá durante el periodo de garantía.

La vigilancia ambiental tendrá dos ámbitos de aplicación:

- ✓ El control de la calidad de la obra, es decir, revisión de que se ejecuta según lo que figura en proyecto en lo relativo a unidades de obra, a cumplimiento del condicionado ambiental si lo hubiera y a detalles de acabado.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VI
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 10 de 11

- ✓ El control de la calidad de los componentes del entorno, a través de la medición o del cálculo de sus parámetros de estado, para así ir comprobando la evolución y el acuerdo con lo previsto.

Durante el plazo de garantía de la obra, hasta su recepción definitiva, la redacción de todos los Estudios siguientes y el control de la calidad ambiental correrá a cuenta de la empresa INVEX y será quien determinará el alcance y la metodología de los estudios y controles.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VI
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 11 de 11

VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS DE FIANZAS.

Debido a que la realización de las obras y actividades del proyecto pueden producir daños graves al ambiente regional y sus ecosistemas, especialmente en zonas de alta vulnerabilidad ambiental, INVEX Infraestructura 4, S.A.P.I. de C.V., cumplirá ante la autoridad con una fianza o un seguro (dando cumplimiento al Artículo 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental) respecto al cumplimiento de las disposiciones de mitigación establecidas en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Los costos para las obras y actividades de prevención y mitigación de impactos ambientales que se realizarán en cada una de las etapas del proyecto, serán estimados por medio del Estudio Técnico Económico o Estudio de PML (Pérdida Máxima Probable), mismo que será ingresado posterior a la emisión del resolutivo y se realizará conforme a lo establecido en la DACG's que establecen los lineamientos para el requerimiento mínimo de los seguros que deberán contratar los regulados que realicen las actividades de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación o expendio al público de hidrocarburos o petrolíferos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VII
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 1 de 9

Índice

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	2
VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN EL PROYECTO.....	2
VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON EL PROYECTO SIN CONSIDERAR MEDIDAS PREVENTIVAS.	3
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN.	5
VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.....	6
VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	7
VII.6 CONCLUSIONES.....	8

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	VII
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 2 de 9

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Los pronósticos ambientales del proyecto, se desarrollaron a partir de la construcción de escenarios; un escenario es una descripción de lo que puede ocurrir por la influencia de varios factores. Los escenarios describen eventos y tendencias y cómo ellas pueden evolucionar en tiempo y espacio.

En el caso del proyecto, el desarrollo de los escenarios permitirá prever las posibles afectaciones sobre el funcionamiento del ecosistema con y sin la influencia del proyecto. Así como poder discernir, si las medidas preventivas, de mitigación y /o de compensación consideradas dentro del desarrollo del proyecto, son eficaces en la disminución y/o prevención de los impactos ambientales generados.

En la práctica existen diversas formas de elaboración de escenarios, algunas son sencillas y otras más sofisticadas. La construcción de escenarios involucra un conjunto de procedimientos y herramientas cuya aplicación requiere de una determinada conceptualización y coherencia procedimental que conduce al método de escenarios.

Para la descripción y proyección de los escenarios se incluyeron los principales medios y componentes, que recibirán un impacto de carácter negativo (adverso) o positivo (benéfico), para los tres diferentes escenarios. De la misma manera, se consideran los componentes que no serán afectados directamente o indirectamente, debido a que la magnitud del impacto no es considerada significativa por las actividades de proyecto.

Los medios identificados fueron: abióticos, bióticos y socioeconómicos- los cuales a su vez están subdivididos en componentes ambientales para el medio abiótico se identificó el suelo, aire, agua, y para el medio biótico son vegetación y fauna; y medio socioeconómico.

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN EL PROYECTO.

La situación actual del municipio donde quedará instalada la TAS, presenta una integridad ecológica funcional media con impactos en la vegetación por las actividades antrópicas, y el escenario esperado hacia el ecosistema presente en el área de influencia del proyecto en caso de que éste no existiera, es la degradación paulatina de los componentes bióticos y abióticos, ya que a pesar de que esta región del estado se caracteriza por presentar un alto número en la biodiversidad de flora y fauna, estos componentes se han visto impactados negativamente por el crecimiento lento pero constante de las zonas urbanas y asentamientos irregulares, así como la creación de vías generales de comunicación, aunado al crecimiento de los terrenos dedicados a las actividades de agricultura y pastoreo de ganado por parte de los habitantes de las zonas rurales, así como las actividades industriales de la región, y si bien, dichas actividades son a largo plazo, se considera que los impactos son permanentes y aun aplicando medidas de restauración no se podrán regenerar las características bióticas y abióticas de los ecosistemas presentes. Aunado a lo anterior, aunque el proyecto no se llevara a cabo, el suelo localizado en el predio donde se pretende instalar la TAS, sufrirá un deterioro constante e impactos en su cobertura vegetal natural, ya que actualmente presenta impactos directos a la cobertura vegetal del mismo debido a la circulación vehicular y las actividades antrópicas de la región, así como por la erosión eólica; siguiendo esta tendencia de impactos, se puede hacer un pronóstico del escenario, que

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VII
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 3 de 9

arroja una visión en la que el deterioro del sistema ambiental presente puede llegar a incrementarse paulatinamente, debido a las actividades antropogénicas.

Así mismo, en el área de influencia directa del proyecto existen instalaciones industriales que emiten gases de efecto invernadero, por lo que, aunque no se instale el proyecto, éstas instalaciones continuarán causando desequilibrios en la calidad del aire de la región. Este mismo criterio se aplica para hacer un pronóstico de los impactos a la vegetación presente en el área de influencia del proyecto en caso de que éste no existiera, lo cual debido a las malas prácticas de conservación que se realizan en la región por parte de los habitantes del municipio donde se ubicará el proyecto, propicia una visión que muestra el deterioro de la vegetación natural debido a la deforestación y generación de residuos sólidos urbanos. Estas son actividades ajenas al proyecto, por lo que se determina que aunque no se realizará la instalación de la TAS, el deterioro del sistema ambiental en su factor flora y suelo, seguirá en aumento de manera lenta y a largo plazo, si los habitantes de la zona, no se concientizan respecto a la conservación y cuidado de los recursos naturales.

VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON EL PROYECTO SIN CONSIDERAR MEDIDAS PREVENTIVAS.

Factor Suelo.

La alteración de la topografía local, la erosión generada, las características físicas, químicas y la contaminación del suelo por efecto de los trabajos de remoción de vegetación para las actividades de relleno y nivelación del terreno donde quedará instalada la TAS, son los principales impactos que por su magnitud afectarán el suelo en estas áreas. La contaminación de los suelos por efecto de derrames accidentales de combustibles y lubricantes durante las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo, así como la posible disposición inadecuada de residuos y desechos de la operación, son otros impactos de menor extensión.

Factor Agua.

Existen condiciones hidrológicas superficiales que pudieran ser afectadas temporalmente durante la obra civil dentro del área de influencia del proyecto, por lo que, en caso de no instaurarse medidas preventivas, se podrán causar impactos a cuerpos de agua existentes en la región donde se ubica el proyecto, debido a la generación de residuos sólidos, en caso de disponerse accidentalmente directamente en las aguas superficiales, así como por la contaminación con hidrocarburos, lo cual puede llegar a causar la muerte a la fauna marina, así como daños a los habitantes que usan estos cuerpos de agua para sus actividades pecuarias.

Durante las obras de construcción del muelle, existen factores que pueden ser potencialmente perjudiciales hacia el factor agua en caso de no contar con medidas preventivas, ya que durante las obras de dragado pueden generarse derrames de hidrocarburos de la maquinaria que realiza las obras, causando un desequilibrio a la calidad del agua y a la fauna marina, así mismo, si no se cuenta con las medidas de seguridad en la construcción del muelle este puede deteriorarse por las intrusiones

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VII
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 4 de 9

de la salinidad del agua de mar, provocando daños a la infraestructura de descarga de combustible y provocando derrames hacia la Laguna de Cuyutlán.

Factor Aire.

La contaminación al aire es un factor muy importante, ya que aunque la circulación de los vehículos automotores será intermitente, las emisiones de contaminantes a la atmósfera no serán constantes, sin embargo, en caso de no establecerse medidas preventivas para la generación de emisiones, éstas pueden llegar a causar una modificación en la calidad ambiental del aire presente en la región, lo cual puede ocasionar impactos directos en la salud de las personas y de los propios trabajadores de INVEX. Aunado a lo anterior, las emisiones de partículas sólidas por el levantamiento de polvos debido a la circulación vehicular, pueden llegar a causar impactos en la salud de los habitantes del municipio donde se instalará la TAS.

Factor Flora.

La comunidad florística que se verá afectada durante la obra civil, será únicamente la que se localice dentro del área correspondiente a la construcción de la infraestructura de la TAS, ya que en dicha superficie es donde se realizará el desmonte, relleno y posterior nivelación del terreno, así como el movimiento de la maquinaria pesada y vehículos automotores. Los impactos a la vegetación serán únicamente por el desmonte de la misma; cabe mencionar, que si no se establecen medidas preventivas durante la obra civil del proyecto, los impactos a la vegetación podrían emigrar hacia otras zonas fuera del área superficial donde quedará instalado el proyecto, aumentando la severidad del impacto y por ende el deterioro del Sistema Ambiental, prueba de esto, es que en el predio donde se localizará el muelle de descarga, existen grandes concentraciones de vegetación, sin embargo como medida preventiva, la instalación de tubería de descarga de combustibles, se realizará mediante la perforación direccional, evitando la afectación a la vegetación existente.

Así mismo, la falta de medidas preventivas y de restauración de impactos, dificultará el grado de reversibilidad a las condiciones originales de la vegetación natural, ya que si bien, la flora silvestre puede llegar a crecer sobre el área donde se realizó remoción superficial del suelo, sin embargo, en las áreas donde se pretende instalar las obras permanentes será imposible que crezca nuevamente vegetación, lo que conlleva a que los impactos esperados a la comunidad florística sean irreversibles o no mitigables, ya que en caso de realizarse actividades de despalme, se favorecerá el deterioro y la desintegración de un factor importante para las condiciones microclimáticas de la región.

Factor Fauna.

La diversidad de la composición faunística no se verá alterada de manera significativa, ya que por las actividades del pasado y las efectuadas actualmente en las áreas aledañas al proyecto, aun cuando se ha modificado el hábitat natural, éste cambio ha sido gradual y en diferentes sectores del área del proyecto, lo que ha originado que las especies afectadas paulatinamente hayan emigrado hacia zonas aledañas.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VII
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 5 de 9

Factor Socioeconómico.

Sin la aplicación de medidas preventivas, los impactos al sector social serán negativos debido a la movilización de maquinaria y obstrucción de vialidades, así como a la generación de ruido y de partículas sólidas. En cuanto a la economía, la operación del proyecto representa impactos positivos para la región Norte del País.

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN.

Aire.

Con la implementación de medidas de prevención, las emisiones de contaminantes a la atmósfera se verán reducidas y en su caso mitigadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, ya que con la aplicación de un exhaustivo programa de mantenimiento preventivo, los motores de combustión interna de los vehículos y maquinaria pesada, estarán en óptimas condiciones en todo momento, asegurando su buen funcionamiento durante la operación de los mismos y la reducción de emisiones contaminantes, por lo que éstas se encontraran por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad ambiental vigente. Así mismo, con la aplicación de medidas preventivas como riego de las áreas de trabajo dentro del predio de la TAS, se mitigarán las emisiones por partículas sólidas (levantamiento de polvos), lo cual representa una reducción en el impacto hacia los habitantes por las molestias que puedan causar las emisiones de polvos.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, pueden originarse emisiones fugitivas originadas por probables fugas de hidrocarburos, lo cual quedará controlado mediante los sistemas de seguridad y atención a emergencias considerados desde el diseño de la terminal.

Suelo.

Las medidas de prevención propuestas para la realización de las actividades de construcción durante toda la obra civil del proyecto evitarán modificaciones importantes a las condiciones físicas del suelo y subsuelo, y de manera permanente en todo el predio donde se realizará a la nivelación y compactación del mismo para la instalación de infraestructura.

Agua.

La satisfacción de necesidades de agua, será proporcionado por una empresa distribuidora (agua potable y de servicios para equipos), permitiendo pronosticar ningún cambio en los aspectos hidrológicos del proyecto, debido a que durante la etapa de construcción se utilizarán materiales que permitan la infiltración del agua pluvial, por lo que no se afectará la integridad de la hidrología subterránea de la región. Así mismo, se instalarán contenedores para el almacenamiento de residuos, y se capacitará al personal en el manejo integral de los mismos, para evitar la contaminación de los cuerpos de agua aledaños al predio de la TAS.

La ejecución de las medidas preventivas durante la construcción del muelle, permitirán que las obras de construcción del mismo, se realicen de tal manera que permitan su realización con el menor impacto hacia el factor agua y hacia la fauna marina; así mismo, durante la operación del muelle de

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	VII
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 6 de 9

descarga, como medidas preventivas en su construcción se establece que éste estará construido y protegido con materiales de alta resistencia a la salinidad del agua de mar, lo que evitará la intrusión de sales y daños a los materiales que conformarán el muelle, con lo que se evitarán los daños a la infraestructura de descarga.

Flora y Fauna.

Con la aplicación de medidas preventivas durante la obra civil del proyecto, se minimizarán los impactos significativos hacia la cobertura vegetal existente en el área de influencia, ya que se pretende trabajar dentro de un predio donde son altos los impactos generados hacia este factor por las actividades de extracción de materiales, sin embargo, en algunos casos será inevitable la afectación a la vegetación natural existente, por lo que, como parte de la responsabilidad de la empresa promotora del proyecto, se realizará la creación de áreas verdes dentro del predio de la TAS, tratando de que éstas incluyan la vegetación natural original de la zona.

Aunado a lo anterior, se realizarán las actividades de reforestación en áreas aledañas al predio de la TAS, conforme a los resultados del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) con la finalidad de compensar los impactos generados a la vegetación natural existente.

Además, se pondrá especial atención durante la obra civil del proyecto para que en caso de toparse con algún individuo de anfibio o reptil, éste pueda ser rescatado y reubicado hacia zonas aledañas y seguras del proyecto.

Factor Socioeconómico.

El impacto esperado en la construcción del proyecto, cae en parte en aspectos poblacionales. Las medidas preventivas y de mitigación, están orientadas a atenuar las molestias ocasionadas a la población durante la etapa de construcción. Una vez terminada esta etapa, se estima volver de manera inmediata a las características iniciales. Durante la operación del proyecto, se aplicarán medidas de seguridad rigurosas para asegurar la integridad mecánica de los ductos que conformarán toda la instalación.

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.

La instalación del proyecto de la Terminal de Almacenamiento y Suministro de Petrolíferos para cubrir las necesidades de combustibles del sector automotriz de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), representa un impacto benéfico al factor ambiental socio económico, como proveedor de energía más limpia para consumo y como fuente de desarrollo para el sector industrial.

Las afectaciones originadas por las actividades de construcción, son consideradas como compatibles, ya que no generan impactos que trasciendan más allá de la duración que comprende dicha etapa.

Considerando los escenarios anteriores, el proyecto contempla acciones que al implementarse favorecen a la sociedad, disminuyendo su impacto global en el escenario actual del SAR, permitiendo que sea asimilado fácilmente.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VII
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 7 de 9

Los factores ambientales que afectan la zona actualmente, son ajenos al proyecto y tienen su origen en otros procesos socioeconómicos, provocados por la población local y las formas de apropiación de los diferentes recursos existentes (agua, suelo, aire, vegetación y fauna).

Al analizar de forma integral los escenarios: sin proyecto, con proyecto y, escenario con proyecto y medidas de mitigación, se pueden observar cambios derivados de las diferentes situaciones respecto a las tendencias de deterioro o conservación del SAR. Derivado de la naturaleza del proyecto y consecuentemente de los impactos ambientales destacables que se identificaron, se puede proyectar que:

- ✓ La mayor parte del escenario actual se conservará sin cambios debido a que los impactos identificados no serán propagados a más allá de los límites de la TAS.
- ✓ El proyecto no integrará nuevos elementos al paisaje más allá de las instalaciones superficiales como, lo que se percibe como elementos antrópicos de medianas dimensiones en el contexto paisajístico que puede ser asimilada en el escenario rural-industrial donde se localiza. Las dimensiones y diseño sencillo permiten su adaptabilidad al escenario actual.
- ✓ Se realizará el almacenamiento y suministro de petrolíferos mediante la más alta tecnología para la prevención de impactos y minimización de riesgos en la etapa de operación del proyecto, lo que reduce drásticamente sus emisiones de contaminantes a la atmósfera.
- ✓ Se prevé que la tendencia de crecimiento y desarrollo del proyecto de la TAS se verán modificadas en medida de la generación de empleos directos e indirectos.
- ✓ Los impactos a generar durante la construcción del proyecto son temporales y se pueden atenuar con la aplicación de medidas preventivas y correctivas.

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Derivado de la conceptualización y diseño del proyecto y durante el desarrollo de la MIA-R, posterior a la realización de los diferentes estudios y trabajos de prospección realizados por la Promovente para la definición del predio propuesto para la instalación del proyecto, se tomó en cuenta la viabilidad de su instalación considerando factores ambientales, sociales y económicos. Por lo que a lo largo de la realización de este documento se presentaron y eligieron las mejores alternativas que ayudaran en la concreción del proyecto. Por lo que en las alternativas evaluadas se consideran las siguientes:

- ✓ Ubicación. El predio seleccionado fue acorde a las disponibilidades de la zona en cuanto a accesos e infraestructura existente.
- ✓ Tecnológicos. Se empleará tecnología de punta para la operación segura de la terminal, tal es el caso de los sistemas para monitoreo de fugas, detectores de gas y fuego, y las Unidades para la Recuperación de Vapores (URVs) y su tecnología perdurará como mínimo 30 años.
- ✓ Reducción de Superficie a ocupar. Mediante el arreglo general de la Terminal se consideró eficientar la ocupación del suelo con la finalidad de reducir la superficie de afectación del proyecto.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	CAPITULO	VII
		FECHA	Febrero del 2019
		HOJA:	Pág. 8 de 9

- ✓ Para el caso de las líneas de conducción de petrolíferos, se tienen tres posibles rutas de las cuales, durante el desarrollo de la ingeniería de detalle se seleccionará solo una ruta.

VII.6 CONCLUSIONES.

Con base en la información analizada del Capítulo II, los datos obtenidos de los análisis ambientales del Capítulo IV, así como la aplicación de las diversas técnicas para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, significativos, residuales y acumulativos, utilizadas en el Capítulo V, se estima que el proyecto generará, en lo general, una serie de impactos ambientales de naturaleza negativa; sin embargo, ninguno se consideró relevante (de acuerdo al análisis de los impactos ambientales determinando cuales son significativos sin medidas y derivados de la aplicación de las mismas). En adición a lo anteriormente expuesto, en el capítulo (VI) se presentarán las medidas mediante las cuales se podrá prevenir y mitigar dichos impactos, con lo cual el proyecto, en términos ambientales, es viable en todas sus secciones.

Es factible aseverar que el proyecto se ajusta a lo establecido en el Artículo 35 de la LGEEPA respecto a que la presente MIA-R y en particular la identificación y evaluación de impactos presentada evidenció que los posibles efectos de las obras y actividades del proyecto no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el SAR.

Las conclusiones del presente capítulo permiten señalar que se respetará la integridad funcional de los ecosistemas, ya que como se identificó, los componentes ambientales que por sí mismos son relevantes no serán afectados de forma significativa, ya que en el caso del predio de la TAS Manzanillo y Buffer quedarán instalados dentro de predios donde las actividades del pasado ya impactaron negativamente la vegetación natural y solo se presentan, en el caso del predio de la TAS, sembradíos de palmas cocoteras, así como vegetación ruderal y en algunos casos vegetación secundaria, además de que en forma específica no se afectarían individuos vegetales o faunísticos con alto valor ecológico por lo que no representa efectos negativos a poblaciones y mucho menos a especies de flora y fauna en la escala regional.

Consecuentemente, se aportan elementos técnicos que evidencian que la conservación de la biodiversidad regional, demuestra que el proyecto no puede ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o que si bien se afectará la movilidad de la fauna por el ruido generado y el movimiento vehicular, no se afectarán especies como tal, quedando fuera del supuesto establecido en el Artículo 35, numeral III, inciso b) de la LGEEPA.

Adicionalmente, en el presente capítulo se incluyen las medidas necesarias para prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto e integrarlas de manera precisa y coherente en el marco de un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental para el proyecto, cuya ejecución permitirá no ocasionar ningún impacto que por sus atributos y naturaleza pueda provocar desequilibrios ecológicos de tal forma que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el SAR delimitado.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VII
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 9 de 9

Cabe mencionar, que a pesar de que el proyecto de la TAS Manzanillo no afectará directamente áreas de humedales, INVEX cuenta con un programa de acciones para realizar la compensación de impactos (principalmente reforestación) en áreas aledañas al predio de la TAS con la finalidad de compensar los impactos que puedan ser ocasionados por la construcción de la TAS.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VIII
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 1 de 2

Índice

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	2
VIII.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	2
VIII.1.1 Cartografía.....	2
VIII.1.2 Fotografías	2
VIII.1.3 Videos	2
VIII.2 OTROS ANEXOS.....	2
VIII.2.1 Memorias.....	2

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VIII
		FECHA	Febrero del 2019
	Terminal de Almacenamiento y Suministro (TAS) Manzanillo Municipio de Manzanillo, Col.	HOJA:	Pág. 2 de 2

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Para la solicitud de la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional (MIA-R), se ingresa un ejemplar impreso con los anexos correspondientes y Resumen Ejecutivo, así como el respaldo en electrónico

VIII.1.1 Cartografía.

La cartografía empleada para la presente MIA-R, se incluye en el **Anexo 7**.

VIII.1.2 Fotografías

En el **Anexo 10**, se incluye el reporte fotográfico de los predios donde quedará instalada la infraestructura de la TAS.

VIII.1.3 Videos

En la elaboración de la presente MIA-R no se realizaron videograbaciones.

VIII.2 OTROS ANEXOS

VIII.2.1 Memorias

Cada una de las fuentes de consulta de información empleadas, se incluyen al final de cada capítulo en donde se realizó la referencia.