

# ESTACIÓN DE SERVICIO ES - 12656

**GASOLINERA JARDINES DE GRIJALVA, S. A. DE C. V.**



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

## Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	5
I.1 Proyecto .....	5
I.1.1 Nombre del proyecto.....	5
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	5
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto .....	5
I.1.4 Presentación de la documentación legal .....	5
I.2 Promovente.....	6
I.2.1 Nombre o razón social.....	6
I.2.2 Registro federal de contribuyentes .....	6
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	6
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal .....	6
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental.....	6
I.3.1 Nombre o razón social .....	6
I.3.2 Registro federal de contribuyentes .....	6
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio .....	6
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio .....	7
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	8
II.1 Información general del proyecto.....	8
II.1.1 Naturaleza del proyecto .....	8
II.1.2 Selección del sitio .....	9
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización .....	9
II.1.4 Inversión requerida.....	11
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	11
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias .....	12
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	12
II.2 Características particulares del proyecto.....	12
II.2.1 Programa General de Trabajo.....	12
II.2.2 Preparación del sitio .....	13



II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	15
II.2.4 Etapa de construcción .....	15
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....	15
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.....	21
II.2.7 Etapa de abandono del sitio .....	22
II.2.8 Utilización de explosivos.....	22
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	22
II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.....	23
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO .....	24
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL .....	27
IV.1 Delimitación del área de estudio.....	27
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental .....	28
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	28
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	39
IV.2.3 Paisaje.....	40
IV.2.4 Medio socioeconómico.....	42
IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....	49
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	52
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	52
V.1.1 Indicadores de impacto.....	53
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto .....	53
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación .....	54
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	68
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental .....	68
VI.2. Impactos residuales.....	71
VI.3. Medidas de prevención y mitigación.....	71
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....	75



VII.1 Pronóstico del escenario.....	75
VII.2 Programa de vigilancia ambiental .....	75
VIII. CONCLUSIONES .....	76
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	77
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	79



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

### **I.1 Proyecto**

#### **I.1.1 Nombre del proyecto**

Estación de Servicio No. ES - 12656

#### **I.1.2 Ubicación del proyecto**

El sitio en donde se pretende llevar a cabo la implementación del proyecto se ubica exactamente en Carretera Tuxtla Gutiérrez – Ciudad Cuauhtémoc, Ramal La Angostura kilómetros 1+250, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

#### **I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto**

La vida útil del proyecto, en lo que se refiere a infraestructura civil tendrá un período de 40 años. Por otra parte, en lo que se refiere a las instalaciones de almacenamiento y suministro de combustible, su funcionamiento dependerá de las pruebas de hermeticidad que se les apliquen, las cuales determinarán el momento preciso en el cual se realizará el reemplazo de los mismos.

#### **I.1.4 Presentación de la documentación legal**

Instrumento Notarial Número 11,141 (Once Mil Ciento Cuarenta y Uno), Volumen Número 312 (Trescientos Doce), pasada ante la fe de la Lic. Martha Elena Reyes Navarro, Titular de la Notaría Pública No. 31 del Estado de Chiapas, con sede en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez Chiapas, de fecha 26 de Noviembre de 2012 (Anexo 1)

Contrato de Arrendamiento, celebrado por una parte como prominente Arrendador el Ejido Francisco I. Madero, Representado por los CC. Oscar Solís Paredes, Azariel Pérez Guillen y Hernán Ramos Trinidad, en su carácter de Presidente, Secretario y Tesorero del Comisariado Ejidal, respectivamente y por la otra como prominente Arrendataria la empresa Gasolinera Jardines de Grijalva, S. A. de C. V. representado por el C. Lic. Francisco Franco García Pérez, Certificada bajo el número 1301, Folio 17963, libro uno, de fecha 12 de Abril de 2013, bajo la fe de la Lic. María Eugenia Castellanos Castellanos, Titula de la Notaria Pública No. 108, del Estado de Chiapas, con sede en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas (Anexo 1)



## **I.2 Promovente**

### **I.2.1 Nombre o razón social**

Gasolinera Jardines de Chiapas, S. A. de C. V.

### **I.2.2 Registro federal de contribuyentes**

RFC: GJG121126 – NK9

### **I.2.3 Nombre y cargo del representante legal**

C. Lic. Francisco Franco García Pérez  
Administrador Único

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

Domicilio y teléfono del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

## **I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental**

C. José Manuel Gómez Ramos

### **I.3.1 Nombre o razón social**

C. José Manuel Gómez Ramos

### **I.3.2 Registro federal de contribuyentes**

Registro Federal de Contribuyentes del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

### **I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio**

C. José Manuel Gómez Ramos



### **I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio**

Domicilio y teléfono del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.



## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información general del proyecto

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

La empresa Gasolinera Jardines de Chiapas, S. A. de C. V. tiene como objetivos principal operar la actual Estación de Servicio No. ES - 12656 de tipo carretera con franquicia PEMEX, la cual tiene como finalidad de comprar, almacenar y vender combustibles, tales como gasolina Magna, gasolina Premium y Diésel, así como lubricantes y aditivos, todos ellos suministrados por la paraestatal PEMEX refinación.

La estación de servicio cuenta con tres tanques Horizontales de almacenamiento de acero al carbón, malla plástica y un recubrimiento de polietileno de alta densidad, cuya capacidad de almacenamiento es de 260,000 litros de combustible (100,000 litros de Gasolina Magna, 60,000 de Premium y 100,000 litros de Diésel), esto con la finalidad de evitar posibles fugas de hidrocarburos hacia el exterior, por tal motivo, el tanque posee estas dos paredes y un sistema de monitoreo en el espacio anular de ambas paredes

Dichos tanques de almacenamiento estarán dotados de tubería de fibra de vidrio de pared sencilla de 2 pulgadas de diámetro para la recuperación de vapores, así como con bomba sumergible de 1.5 H.P. marca Red Jacket, y válvula de presión-vacío con arrestador de flama.

En lo que se refiere al área de suministro de combustible, ésta se conforma actualmente por dos isla de suministro, dentro de las cuales se distribuirán de la siguiente manera: La Primera Isla que se encuentra en el lado sur poniente de la gasolinera se conformará básicamente por el suministro de Gasolina y se compone de 2 módulos de abastecimiento con un dispensario de combustible en cada uno, haciendo un total de 2 dispensarios para suministro de Gasolina Magna y Premium y en la otra isla, compuesta por 2 módulos de abastecimiento con un dispensario de combustible en cada uno, haciendo un total de 2 dispensarios para el suministro de Gasolina Diésel.

Los dispensarios que se encuentra en la primera isla, contarán con 4 pistolas de despacho, para el suministro de Magna y Premium, los dispensarios que se encuentra en la otra isla, contarán con 2 pistolas de despacho para el suministro de gasolina Diésel.



Sin embargo, la gasolinera además de regularizarse tiene el objetivo de ampliar en la primera isla un módulo más con un dispensario con 6 mangueras de despacho para el suministro de gasolina de Magna, Premium y Diésel.

Los dispensarios están dotados de válvulas de emergencia tipo Break Away y válvulas de corte rápido tipo "Shut – Off", las cuales cortan el suministro en caso de presentarse un impacto que provoque el derrame de combustible, lo que podría ocasionar la formación de un incendio, además de contar con tubería rígida de recuperación de vapores y detector de fugas.

### **II.1.2 Selección del sitio**

Dadas las características principales la estación de servicio, la determinación de su ejecución se llevó a cabo considerando los resultados obtenidos en encuestas realizadas a los habitantes de la zona, relativos a la necesidad de tener una estación de servicio cercana y no estar trasladándose a la ciudad o la capital de estado.

Ante esta situación, fue necesario realizar una valoración de aquellos sitios que presentarán las mejores condiciones para la ejecución del proyecto, llevándose a cabo la evaluación de los predios de acuerdo a ciertas características, dentro de las cuales se destacan: que el terreno seleccionado fuera de bajo costo y contará principalmente con los servicios de agua potable y energía eléctrica; que los accesos fueran adecuados, además de que se ubicará dentro de una zona considerada como de crecimiento poblacional, a efecto de no tener problemas en la obtención de la factibilidad municipal, así también, que no estuviera cercana a mercados, hospitales, escuelas, instalaciones deportivas y de recreo, y finalmente, que el impacto ambiental ocasionado por la implementación de esta actividad dentro del sitio seleccionado, fuera mínimo.

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

El municipio de Tuxtla Gutiérrez, se ubica en la Región Socioeconómica I METROPOLITANA; Limita al norte con San Fernando y Osumacinta, al este con Chiapa de Corzo, al sur con Suchiapa y al oeste con Ocozocoautla de Espinosa y Berriozábal. Las coordenadas de la cabecera municipal son: 16°45'11" de Latitud Norte y 93°06'56" de Longitud Oeste y se ubica a una altitud de 522 metros sobre el nivel del mar. Con una superficie territorial de 334.61 km<sup>2</sup> ocupa el 0.45% del territorio estatal.



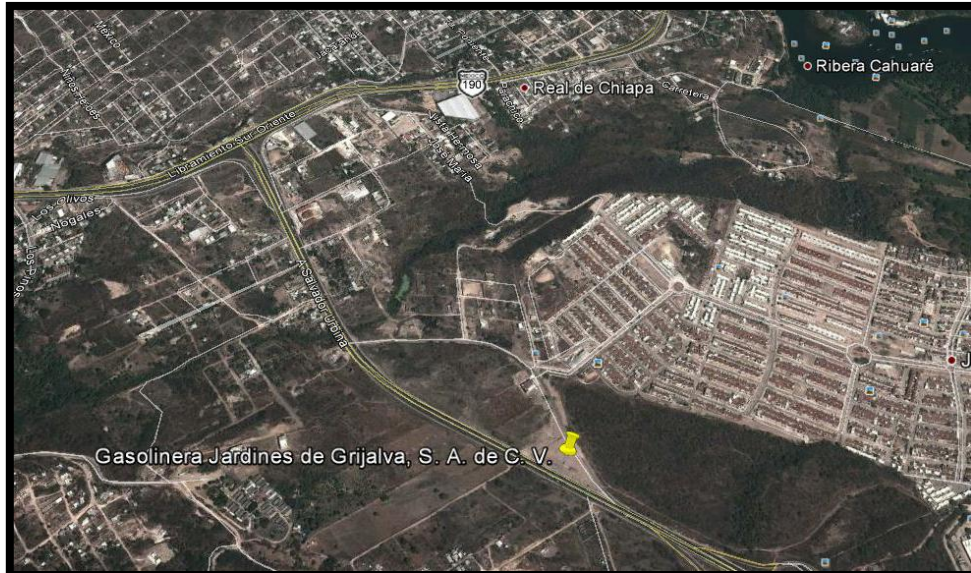


FIGURA 1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL MUNICIPIO

El sitio en donde se pretende llevar a cabo la implementación del proyecto, forma parte de la fracción de terrenos del Ejido Francisco I, Madero, sin ningún Uso, ubicándose exactamente en la Carretera Tuxtla Gutiérrez – Ciudad Cuauhtémoc Ramal La Angostura kilómetro 1+250, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.



FIGURA 2.- UBICACIÓN FÍSICA DEL SITIO DEL PROYECTO



**Coordenadas del Predio.**

El punto central del sitio fue obtenido con un posicionador geográfico bajo el sistema de DATUM WGS84 – México, el cual registró las siguientes coordenadas geográficas y sus equivalentes unidades en UTM:

	Tipo de Coordenadas	Latitud Norte	Longitud Oeste
Centroide	UTM	1'849,441.00	495,715.00
	Geográficas	16°43'39.99"	93° 02'24.72"
Polígono	Punto 1	16°43'37.78"	93° 02'21.81"
	Punto 2	16°43'43.31"	93° 2'25.02"
	Punto 3	16°43'41.45"	93° 2'28.53"

**II.1.4 Inversión requerida**

Para la ejecución del proyecto de la Estación de Servicio, se requirió una inversión de \$ 5'450,000.00 pesos, Moneda Nacional Mexicana.

**II.1.5 Dimensiones del proyecto**

El predio en donde se encuentra la estación de servicio, se establece dentro de un área total de 6,296.24 metros cuadrados denominado "La Calavera", de los cuales fueron utilizados 3,784.97 que equivale 60.11% del total del predio para la implementación de cada una de las áreas de la estación de servicio y el resto se considerará como área a futuro, la cual presenta las siguientes medidas y colindancias:

Superficie Total: 6,296.24 metros cuadrados.

PUNTO CARDINAL	MEDIDA	COLINDANCIA
<b>NORTE</b>	98.51 m	Con la autopista a México
<b>SUR</b>	0.00 m	Ninguna
<b>ORIENTE</b>	141.23 m	Línea quebrada por tres segmento de 38.31 m, 67.77 m y 35.15 m con Carretera Antigua al fraccionamiento Jardines del Grijalva.
<b>PONIENTE</b>	160.47 m	Línea quebrada por dos segmentos de 129.95 m y 30.52, con carretera Tuxtla Gutiérrez – Ciudad Cuauhtémoc



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

En lo que se refiere al uso actual del suelo, el predio se considera de uso mixto habitacional e industrial, debido a que se encuentra construida casa habitación alrededor y actualmente la estación de servicio, tal y como se puede apreciar en el álbum fotográfico.

Por otro lado, en un radio de 200 metros con respecto al sitio del proyecto, se destaca que éste corresponde al habitacional y de servicio, colindando con casas habitaciones en sus extremos poniente y al norte con la entrada de la Colonia Jardines del Grijalva, y al Sur con la Carretera Ramal Angostura. Así mismo a unos 70 metros se destaca un salón de fiestas y eventos especiales.

Por otra parte y en lo que se refiere a la cercanía de la estación de servicio con respecto a estos cuerpos de agua, es importante señalar que el cuerpo de agua más cercano es el río Grijalva y el "Sabinal", los cuales se desplazan respectivamente de oriente a poniente en la Depresión Central y de poniente a oriente sobre el valle de Tuxtla Gutiérrez, en la subcuenca del mismo nombre de dicha corriente. El río Grijalva, que es el más cercano, el cual se encuentra a unos 1,200 metros al noreste.

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

El predio urbano, donde se encuentra la Estación de Servicio, cuenta con servicios de agua potable, energía eléctrica, vías de acceso, líneas telefónicas, servicios de transporte público, agua potable y recolección de basura.

Por otro lado, los servicios que se necesitan para la operación de la estación de servicio son: drenaje, sin embargo este se realiza mediante una fosa séptica y posterior con tanque de almacenamiento, para posteriormente una empresa recolecte estas aguas y les de la disposición final.

## **II.2 Características particulares del proyecto**

### **II.2.1 Programa General de Trabajo**

Todas estas actividades fueron ejecutadas conforme a lo establecido dentro del siguiente programa de trabajo, cuando se construyó la estación de servicio.



Cuadro 1. Programa de trabajo en la construcción

ACTIVIDAD	MESES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
PREPARACIÓN DEL TERRENO								
CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA CIVIL (OBRA NEGRA)								
⇒ Zona de almacenamiento								
⇒ Isleta de suministro								
⇒ Edificio de servicios y oficinas								
⇒ Área de circulación								
ACABADOS DE OBRA CIVIL								
INSTALACIÓN ELÉCTRICA								
INSTALACIÓN MECÁNICA								
INSTALACIÓN DE TANQUE								
PRUEBAS DE HERMETICIDAD								
MANTENIMIENTO	Permanente una vez iniciada la operación de la estación de servicio.							

Sin embargo, debido a que la estación de servicio se encuentra en operación y suspendida por no contar con la Resolución de Impacto Ambiental Vigente, el programa de trabajo es el siguiente.

Cuadro 2. Programa de trabajo que se aplicaba en la actualidad

ACTIVIDAD	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PRUEBAS DE HERMETICIDAD												
LIMPIEZA ECOLÓGICA												
MANTENIMIENTO	Permanente en operación de la estación de servicio.											

## II.2.2 Preparación del sitio

Dentro de éste apartado es importante señalar que el predio en donde se implementó la estación de servicio, anteriormente era utilizado como zona de almacenamiento de productos y subproducto que utilizaba la construcción de la ampliación de la carretera Ramal la Angostura.





FIGURA 3.- Fotografía del 14 de agosto del 2013

Por tal motivo, prácticamente no se realizó preparación del sitio, donde se realizó la limpieza y nivelado el terreno conforme al nivel de desplante, se llevará a cabo la compactación del predio mediante el empleo de maquinaria pesada.

Actualmente se encuentra la estación de servicio tal y como se puede observar en la figura siguiente:



FIGURA 4.- Estado Actual de Estación de Servicio

Fotografía de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.



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

Para la construcción de la obra, se necesitó el cercado del área con lámina galvanizado, instalación de letrinas, caseta de vigilancia y de bodega para herramientas menores.

### **II.2.4 Etapa de construcción**

La etapa de construcción de obra civil, se contempló lo siguiente:

- Establecimiento de la zona de almacenamiento de combustibles, a efecto de estar en condiciones de llevar a cabo la instalación de un tanque de almacenamiento propuesto.
- Construcción de las plataformas de concreto para el establecimiento de la isleta de suministro de combustible.
- Edificación de las áreas administrativas (oficinas), sanitarios público y de empleados, cuarto de máquinas y bodega de limpios.
- Se necesitó el agua cruda para las actividades de preparación del sitio y constructivas de la Estación de Servicio, se consumió aproximado un total de 75 m<sup>3</sup> de agua cruda, que suministradas por medio de pipas y almacenadas en Cisternas Rotoplas de 5,000 litros.
- Por otra parte, el consumo de agua potable para el personal laboral, se consumió aproximadamente 25 litros por día, los cuales fueron suministrados por medio de garrafones, a través de empresas distribuidoras de la región.

### **II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento**

El proyecto consistía en la construcción y posterior operación de una estación de servicio tipo Carretera, con franquicia PEMEX, encaminada a comercializar un total de 260,000 litros de combustible, así como llevar a cabo la compra y venta de lubricantes y aditivos de la marca PEMEX.



La fase constructiva del proyecto se realizó en un tiempo de 8 meses, generándose durante ese transcurso de tiempo la contratación de un total de 24 personas, de las cuales aproximadamente el 80 por ciento eran originarios de la región.

La superficie total es de 6,296.24 metros cuadrados denominado "La Calavera", de los cuales fueron utilizados 3,784.97 que equivale 60.11% del total del predio para la implementación de cada una de las áreas contempladas dentro del proyecto, tales como zona de despacho, almacenamiento de combustibles, oficinas administrativas, tienda de conveniencias, etc. y el resto se considerará como área a futuro

A continuación haremos una descripción detallada de las áreas contempladas dentro de la operación normal de la estación de servicio.

#### **a) Área Administrativa.**

El área administrativa se encuentra ubicada en la parte alta del edificio establecido en el lado Poniente Sur de la estación de servicio, en un área de 493.57 metros cuadrados, lo que representa el 0.79% del área total, dentro del cual están localizadas las siguientes áreas:

- Administración, Conteo, archivos y facturación.

#### **b) Área de control eléctrico.**

El área de cuarto eléctrico se localiza los tableros de control eléctrico y los interruptores de fuerza y alumbrado, esta área cuenta con 10.00 metros cuadrados, lo que representa 0.158% del área total.

#### **c) Cuarto de máquinas.**

En el cuarto de máquinas, se localizan el hidroneumático y compresor, esta área tiene una superficie de 10.00 metros cuadrados, lo que representa 0.158% del área total.



**d) Área de servicios y apoyo.**

El área de servicios y apoyo integra los siguientes servicios: sanitarios, tienda de conveniencia, de agua, aire etc. En esta área se encuentra ubicada en el extremo poniente sur, en ambos lados del edificio administrativo. Distribuidas de la siguiente manera:

No.	Áreas	Superficie m <sup>2</sup>	%
1	Baño de empleados	13.50	0.214
2	Baño de Mujeres	18.10	0.287
3	Baños de Hombres	18.10	0.287
4	Tienda de convivencia	102.73	1.630
	<b>Total=</b>	<b>152.43</b>	<b>2.418</b>

**e) Cuarto de Limpios.**

El cuarto de limpios se encuentra ubicado en la parte baja del área administrativa. En el cuarto de limpios se guardan materiales y equipo de limpieza, así como aceites lubricantes y aditivos para su venta al público. Esta consta de una superficie de 17.79 metros cuadrados, lo que representa el 0.282% del área total.

**f) Área de almacenamiento y descarga de combustibles.**

El área de almacenamiento de combustibles está integrada por tres tanques de almacenamiento de acero al carbón, malla plástica y un recubrimiento de polietileno de alta densidad, cuya capacidad de almacenamiento son: Uno de 100,000 litros para almacenamiento de Magna, Uno de 100,000 litros para almacenamiento de Diésel y otro de 60,000 litros para almacenamiento de Premium. Estos tanques está equipado, con la finalidad de evitar posibles fugas de hidrocarburos hacia el exterior, por tal motivo, los tanques poseen estas dos paredes y un sistema de monitoreo en el espacio anular de ambas paredes.

Dichos tanques de almacenamiento estarán dotados de tubería de fibra de vidrio de pared sencilla de 3 pulgadas de diámetro para la recuperación de vapores, así como con bomba sumergible de 1.5 H.P. marca Red Jacket, y válvula de presión-vacío con arrestador de flama.



Esta área tiene una superficie de 183.00 metros cuadrados, lo que representa el 2.906% de la superficie total.

**g) Área de despacho de combustibles ó de dispensarios.**

**En lo que se refiere al área de suministro de combustible**, ésta se conforma actualmente por dos isla de suministro, dentro de las cuales se distribuirán de la siguiente manera: La Primera Isla que se encuentra en el lado sur poniente de la gasolinera se conformará básicamente por el suministro de Gasolina y se compone de 2 módulos de abastecimiento con un dispensario de combustible en cada uno, haciendo un total de 2 dispensarios para suministro de Gasolina Magna y Premium y en la otra isla, compuesta por 2 módulos de abastecimiento con un dispensario de combustible en cada uno, haciendo un total de 2 dispensarios para el suministro de Gasolina Diésel.

Los dispensarios que se encuentra en la primera isla, contarán con 4 pistolas de despacho, para el suministro de Magna y Premium, los dispensarios que se encuentra en la otra isla, contarán con 2 pistolas de despacho para el suministro de gasolina Diésel.

Sin embargo, la gasolinera además de regularizarse tiene el objetivo de ampliar en la primera isla un módulo más con un dispensario con 6 mangueras de despacho para el suministro de gasolina de Magna, Premium y Diésel.

Los dispensarios están dotados de válvulas de emergencia tipo Break Away y válvulas de corte rápido tipo "Shut – Off", las cuales cortan el suministro en caso de presentarse un impacto que provoque el derrame de combustible, lo que podría ocasionar la formación de un incendio, además de contar con tubería rígida de recuperación de vapores y detector de fugas

Esta área constará de una superficie de 245.93 metros cuadrado, lo que representa el 3.906% de la superficie total.

Cabe aclarar que la construcción y disposición de esta área cumple cabalmente con las Especificaciones Generales para proyecto y construcción de Estaciones de Servicio de Petróleos Mexicanos, Edición 2006.



**h) Área de acceso, estacionamiento y circulación.**

Existen espacios suficientes de circulación interna, así como las áreas de acceso y salida hacia la empresa. Esta área constará de una superficie de 2,455.03 metros cuadrado, lo que representa el 38.989% de la superficie total.

No.	Áreas	Superficie m <sup>2</sup>	%
1	Pavimentos (Circulación)	2,116.93	33.62
2	Estacionamiento	338.10	5.369
	Total=	2,455.03	38.989

**i) Áreas verdes y/o jardineras.**

Las áreas verdes se encuentran distribuidas en cuatro secciones de jardineras. Estas áreas están formadas por pasto, jardineras, árboles y flores ornamentales, mismas que integran el entorno paisajístico y de entorno ambiental de la estación de servicio. Esta área cuenta con una superficie de 469.09 metros cuadrados, lo que representa el 7.45% de la superficie total.

**j) Almacén temporal de residuos peligrosos o cuarto de sucios.**

El área de almacén temporal de residuos peligrosos se almacena lodos, natas y envases vacíos de aceite lubricante y aditivos que se generan en el interior de la estación de servicio, los cuales son considerados como residuos peligrosos por la normatividad Federal. Esta área se encuentra ubicada en el norte del edificio administrativo de estación de servicio, con una superficie de 10.67 metros cuadrados, lo que corresponde el 0.169% de la superficie total.

**k) Almacenamiento de agua cruda.**

Se contempla la instalación de una cisterna con una capacidad de 30,000 litros. Así como un tinaco con la capacidad de 1,100 litros, toda esta agua es para el suministro de este líquido en todas las instalaciones de la Estación de Servicio.

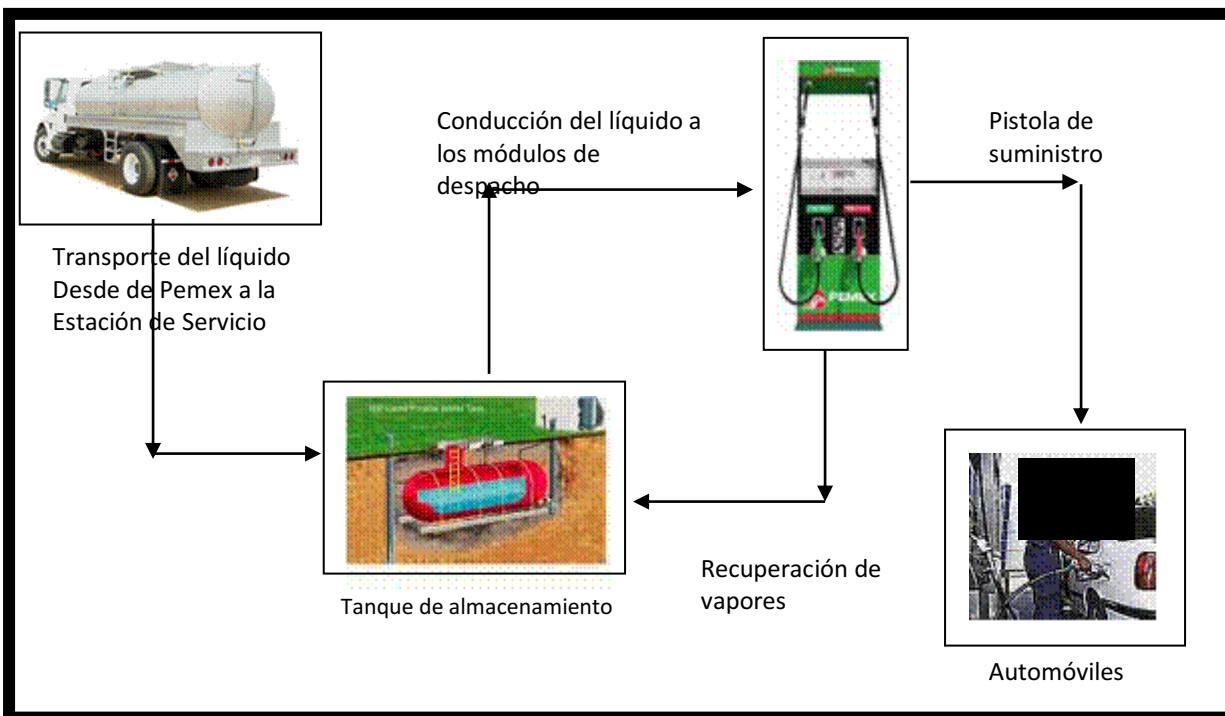
**l) Crecimiento a futuro.**

Actualmente la empresa aún no define que se implementará en el área de crecimiento a futuro, con una superficie de 2,511.27 metros cuadrados, lo que corresponde el 39.89% de la superficie total.



**m) Recuperador de vapores:**

Se cuenta con las preparaciones necesarias consistentes en un conjunto de accesorios, tuberías y conexiones, especialmente diseñados para la instalación de un sistema para la recuperación de vapores de combustible.

**Figura 4. Diagrama de flujo**

Fotografía de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

**n) Agua cruda.**

En la fase operativas de la Estación de Servicio, se estima un consumo aproximado total de 5.00 m<sup>3</sup> de agua cruda, será suministrada a través del sistema municipal de agua potable y almacenada en una cisterna 20.0 m<sup>3</sup> de capacidad.

**o) Agua Potable.**

Por otra parte, el consumo de agua potable para el personal laboral, se consume aproximadamente 25 litros por día, los cuales serán suministrados por medio de garrafones, a través de empresas distribuidoras de la región.



## p) Electricidad.

La energía eléctrica necesaria será suministrada por La Comisión Federal de Electricidad (CFE), mediante una acometida eléctrica trifásica con las características de 33,00-120-240 V. Para lo cual, se instalará una subestación tipo Pedestal T-P 75 KVA.

En la etapa de mantenimiento, tanto la tubería de conducción o almacenamiento de combustible, será harán pruebas de hermeticidad para determinar su remplazo, en referencia a las bombas de suministro se llevará una bitácora de mantenimiento preventivo y correctivo, para determinar su remplazo. En infraestructura administrativas y de servicios, se dará mantenimiento de acuerdo a los necesario que se requiera, como pintura, remplazo de tubería de agua, tubería de drenaje, limpiezas ecológicas de las trampas de grasas ay aceites.

### II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Las únicas obras asociadas que se pueden considerar son la trampa de grasa y aceites, la fosa séptica, tanque de almacenamiento de aguas residuales con tratamiento y la cisterna de almacenamiento de agua cruda.

**Trampa de grasas y aceites:** Tiene como finalidad de separar las grasas y aceites del agua residual, lo cual se dirigen al alcantarillado municipal, las grasas y aceites atrapados en la trampa, se recolectan mediante una empresa certificada por la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, esta actividad se le denomina limpieza ecológica.

**Fosa séptica, tanque de almacenamiento de aguas residuales con tratamiento.** Tiene como finalidad de tratar las aguas residuales que proviene de los servicios sanitarios y posteriormente enviar esas aguas hacia el tanque de almacenamiento para que una empresa llegue al trasiego de estas aguas.

**Cisterna de almacenamiento:** La cisterna tiene como objeto almacenar agua cruda con la finalidad de tener agua suficiente en caso de que se suspenda el suministro de agua de la red municipal y además para en cualquier tipo de evento de fuego se pueda usar como medio de sofocamiento.



## **II.2.7 Etapa de abandono del sitio**

Por el momento no se tiene contemplado la etapa de abandono, sin embargo, si es necesario se realizará la demolición de la infraestructura y realizar la medidas necesaria para el uso que se disponga en su momento.

## **II.2.8 Utilización de explosivos**

No aplica.

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

### **a) Residuos sólidos.**

Se genera un volumen mensual de 450 Kg de residuos, los cuales consiste principalmente de papel, cartón y plástico proveniente del área de oficinas y servicios sanitarios.

En la fase operativa, se genera residuos líquidos y natas, que se clasifican dentro de este rubro, provenientes del sistema de trampa de combustibles. Por tal motivo, la empresa se dio de alta ante la autoridad federal correspondiente como generador de residuos peligrosos al inicio de su operación. Además de los recipientes vacíos que son aceites y de almacenan en el área de residuos peligroso.

### **b) Residuos líquidos.**

Las aguas residuales generadas durante la operación de la Estación de Servicio provenientes de los sanitarios que son conducidas a través de tubos de PVC hacia una fosa séptica y posteriormente hacia un tanque de almacenamiento de 11.44 m<sup>3</sup> para ser recolectado por una empresa dedicada a este servicio.

Por su parte, el agua proveniente de la zona de despacho y almacenamiento, son conducidas a un desarenador y una trampa de grasas y aceites, para posteriormente encausar las aguas libres de grasas de la fosa séptica.



### c) Emisiones atmosféricas

La estación de servicio en la operación de fuentes fijas de emisión, las únicas emisiones serán de los vehículos en maniobras de carga y descarga; y los tubos de venteo.

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

- a) **Residuos sólidos.** Todos los residuos sólidos provenientes de los de oficinas y servicios sanitarios, se tiene un tambo de 200 litros para un almacén temporal de estos residuos, en referencia a los residuos sólidos como botes de aceites y aditivos se cuenta con un área de sucios, donde se almacenará estos residuos.
- b) **Residuos líquidos.** Las aguas residuales generadas durante la operación de la Estación de Servicio provenientes de los sanitarios serán conducidas a través de tubos de PVC hacia una fosa séptica y posteriormente hacia un tanque de almacenamiento para ser recolectado por una empresa dedicada a este servicio.
- c) **Emisiones atmosféricas.** No se contempla infraestructura necesaria. Únicamente los tubos de venteo.



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

#### **a) Plan de Gobierno 2012-2018**

Según el Plan de Gobierno 2012-2018 del Gobierno Federal, se han establecido cinco ejes prioritarios entre los que destacan, el eje de Economía Competitiva y Generadora de Empleo, la cual promueve el incremento de inversión para una mayor tasa de crecimiento económico y una creación de empleos más dinámica. Es pertinente aclarar que, en la actualidad, la mayor restricción consiste en que la rentabilidad de la inversión es insuficiente, debido en parte a factores que elevan los costos de producción en el país.

Por otro lado, el eje de Sustentabilidad Ambiental esta inverso en este proyecto, específicamente en la estrategia 6.1. El de Promover el desarrollo de prácticas de gestión ambiental que contribuyan a la competitividad y el crecimiento económico

Por lo que el desarrollo del proyecto de la Estación de Servicio, beneficia al crecimiento económico del lugar y a la generación de empleo, por lo que se sustenta y cumple con los objetivos establecidos en al Plan de Gobierno 2012-2018, con lo cual aportará un beneficio a las ciudadanía al incrementar las actividades comerciales y productivas de la ciudad.

#### **b) Plan Estatal de Desarrollo.**

Promueve como líneas de acción la construcción de la infraestructura y los servicios adecuados para la atención a la población, mediante el fomento de la inversión privada para el desarrollo del proyecto, lo que le da factibilidad y congruencia a su realización.

#### **c) Plan Municipal de Desarrollo.**

El objetivo dentro del ámbito del desarrollo económico municipal es el de fomentar la actividad en los sectores productivos mediante la promoción de inversiones, aprovechando la vocación de servicios para impulsar el empleo de calidad y la redistribución del ingreso, manejando como línea de acción el de asesorar y apoyar a los empresarios para la realización de inversiones productivas como las que representa en esta estación de servicio, que satisfacen las necesidades de servicios dentro del municipio.



**d) Programa de Desarrollo Urbano aplicable.**

El Programa de Desarrollo Urbano de Tuxtla Gutiérrez, ubica al predio dentro de la zona conurbana con el uso de suelo mixto (habitacional – Comercial), por lo que es congruente con el proyecto.

**e) Planes o programas ecológicos de índole federal.**

El área donde se establece el proyecto, se encuentra dentro de la zona conurbana, sin embargo, al parecer se encuentra dentro de un Área Natural Protegida denominado Cañón del Sumidero, decretada el 8 de diciembre de 1980. Sin embargo, hasta la fecha existe un Estudio Técnico Justificativo presentado en septiembre del 2012 ante la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas para la desincorporación y adhesión de superficies a dicho Parque Nacional y 3 de julio del 2014, la senadora Silvia Guadalupe Garza Galván presentó a consideración un resumen del mismo ante el Congreso de la Unión con un punto de acuerdo por el que "se exhorta a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales" para que agilice la modificación del Decreto que contiene la Declaratoria del Parque Nacional Cañón del Sumidero.

**f) Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado.**

Con base en el Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (2012), el predio donde se construirá la Estación de Servicio se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental No. 53 (UGA-53).

La UGA referida comprende una superficie total de 33,466.33 hectáreas y tiene como Política Territorial de Protección en dicha área; sus lineamientos primordiales están enfocados a lograr a Proteger el Parque Nacional "Cañón del Sumidero" (superficie de vegetación natural conservada).

El uso predominante que el suelo detenta en dicha UGA es el Selva baja y mediana con bosque de encino en zonas de mayor altitud.

Por otra parte, los usos recomendados bajo condicionantes son: Ecoturismo (con estudios de factibilidad que garanticen no afectar el cañón del sumidero), Agricultura (sin ampliación sobre áreas de vegetación natural conservada o perturbada y fomentando su reconversión productiva), Turismo (con criterios



ecológicos y permisos expresos de la SEMARNAT), Infraestructura (Evitando afectar la vegetación natural conservada y perturbada)

En cuanto a los criterios ecológicos, los que mayormente tienen aplicación por la naturaleza del proyecto son los relacionados con la construcción de infraestructura y entre estos los que ejercen cierto grado de cumplimiento están relacionados con el IF4 que hace referencia a las medidas de preservación de la integridad de los flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación, así como lo relativo a la conservación de la vegetación natural. Otro criterio ligado con la obra es el IF14, relativo a que en la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento se deberá contar con un estudio previo de afectación a zonas de valor histórico, arqueológico o ecológico.

Adicionalmente se coadyuvará para el cumplimiento de las Estrategias relacionadas con el cambio climático, específicamente la 16, a través del establecimiento de una superficie mínima de áreas verdes, así como la 45 ligada a la sustentabilidad urbana, tales como la recolección de residuos sólidos peligrosos o no, separación de la basura en orgánica e inorgánica y el vertido de las aguas residuales al sistema de alcantarillado de la ciudad de Tapachula, cuyas aguas son tratadas en una Planta. Aunado a lo anterior, el proyecto cumplirá en su caso con la estrategia de la remediación de suelos que se apruebe por la SEMARNAT (51), así como con el control de la contaminación (52) del suelo, aire y agua en asentamientos humanos. Todo lo anterior de alguna forma está implícito en las estrictas medidas normativas que impone PEMEX a las empresas bajo franquicia.

### **g) Sistema Nacional o estatal de Áreas Protegidas**

El área donde se pretende implementar el proyecto, se encuentra dentro de la zona conurbana, sin embargo, al parecer se encuentra dentro de un Área Natural Protegida denominado Cañón del Sumidero, decretada el 8 de diciembre de 1980. Sin embargo, hasta la fecha existe un Estudio Técnico Justificativo presentado en septiembre del 2012 ante la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas para la desincorporación y adhesión de superficies a dicho Parque Nacional y 3 de julio del 2014, la senadora Silvia Guadalupe Garza Galván presentó a consideración un resumen del mismo ante el Congreso de la Unión con un punto de acuerdo por el que "se exhorta a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales" para que agilice la modificación del Decreto que contiene la Declaratoria del Parque Nacional Cañón del Sumidero.



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

### **IV.1 Delimitación del área de estudio**

Con base en el Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (2012), el predio donde se construirá la Estación de Servicio se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental No. 53 (UGA-153).

La UGA referida comprende una superficie total de 33,466.33 hectáreas y tiene como Política Territorial de Protección en dicha área; sus lineamientos primordiales están enfocados a lograr a Proteger el Parque Nacional "Cañón del Sumidero" (superficie de vegetación natural conservada).

El uso predominante que el suelo detenta en dicha UGA es el Selva baja y mediana con bosque de encino en zonas de mayor altitud.

Por otra parte, los usos recomendados bajo condicionantes son: Ecoturismo (con estudios de factibilidad que garanticen no afectar el cañón del sumidero), Agricultura (sin ampliación sobre áreas de vegetación natural conservada o perturbada y fomentando su reconversión productiva), Turismo (con criterios ecológicos y permisos expresos de la SEMARNAT), Infraestructura (Evitando afectar la vegetación natural conservada y perturbada)

En cuanto a los criterios ecológicos, los que mayormente tienen aplicación por la naturaleza del proyecto son los relacionados con la construcción de infraestructura y entre estos los que ejercen cierto grado de cumplimiento están relacionados con el IF4 que hace referencia a las medidas de preservación de la integridad de los flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación, así como lo relativo a la conservación de la vegetación natural. Otro criterio ligado con la obra es el IF14, relativo a que en la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento se deberá contar con un estudio previo de afectación a zonas de valor histórico, arqueológico o ecológico.

Adicionalmente se coadyuvará para el cumplimiento de las Estrategias relacionadas con el cambio climático, específicamente la 16, a través del establecimiento de una superficie mínima de áreas verdes, así como la 45 ligada



a la sustentabilidad urbana, tales como la recolección de residuos sólidos peligrosos o no, separación de la basura en orgánica e inorgánica y el vertido de las aguas residuales al sistema de alcantarillado de la ciudad de Tapachula, cuyas aguas son tratadas en una Planta. Aunado a lo anterior, el proyecto cumplirá en su caso con la estrategia de la remediación de suelos que se apruebe por la SEMARNAT (51), así como con el control de la contaminación (52) del suelo, aire y agua en asentamientos humanos. Todo lo anterior de alguna forma está implícito en las estrictas medidas normativas que impone PEMEX a las empresas bajo franquicia.

## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

### IV.2.1 Aspectos abióticos

#### a) Clima

El tipo de clima que se registra en la zona donde se ubica el predio ojo de agua donde se construirá el fraccionamiento del mismo nombre es el más seco de los cálidos subhúmedos con lluvias en verano, identificado por la nomenclatura Aw0 (w) ig. Su descripción según Köppen (1936) modificada a las condiciones de la República Mexicana por García (1973) refiere que por lo regular presenta una sequía intraestival, llamada también canícula, durante parte de julio y agosto. El porcentaje de lluvia invernal así como la oscilación térmica son menores al 5 % en relación al total anual, presentándose las más altas de estas últimas antes de junio.

En las figuras siguientes se pueden apreciar la marcha anual de las temperaturas y precipitaciones típicas de este tipo de clima, cuyas características y comportamiento de sus elementos son peculiares en toda la franja seca que se distribuye desde el municipio de Cintalapa hasta poco después de Villa de Acala, (S.P.P, 1981).

#### b) Temperaturas promedio:

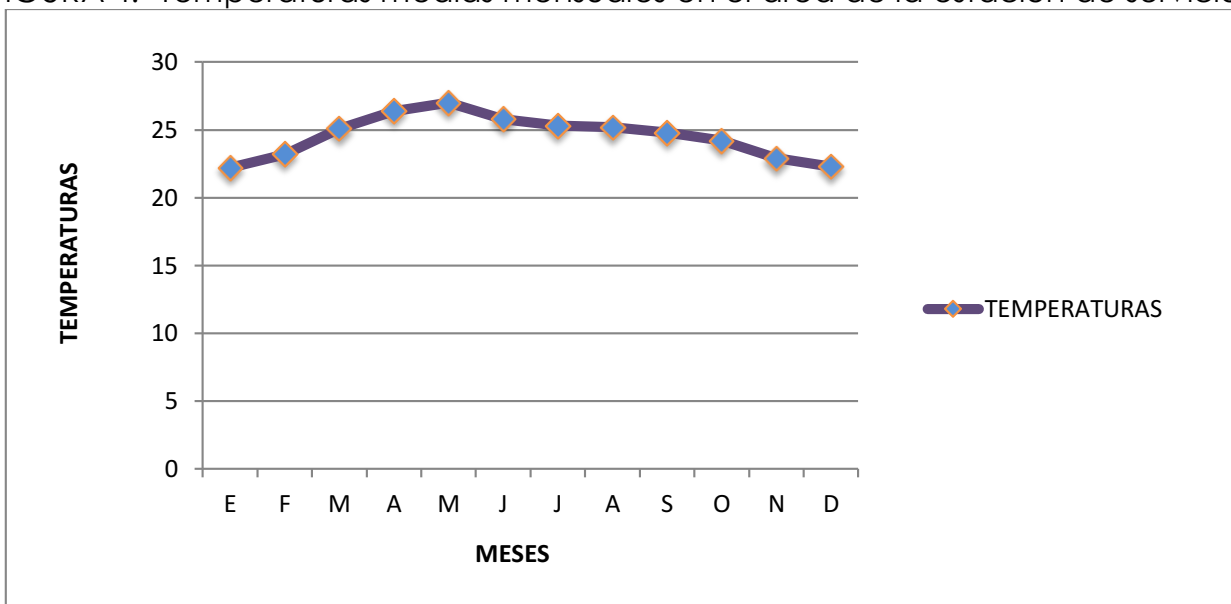
La temperatura media anual que se ha registrado durante un período de 28 años en la estación climática 07 – 095 que se localiza en la zona del proyecto es de 25.1 °C, mientras que las temperaturas máximas y mínimas mensuales son respectivamente de 28.4 y 22 °C, las cuales para el primer caso se registran en el mes de mayo y las mínimas en enero y diciembre, como se puede apreciar en la figura 2 (S.S.P., 1981).



**c) Precipitación promedio anual (mm):**

Datos actualizados de la estación climatológica antes referida indican que la precipitación media anual que se presenta en el área de estudio es de 963.4 mm, los cuales se distribuyen principalmente de junio a septiembre, meses en los que respectivamente se registran lluvias de 215, 181.8, 188.8 y 203.3 mm. En esta se aprecia también que la canícula o sequía intraestival se puede presentar desde julio hasta agosto, rango de tiempo en los que se aprecia un descenso considerable de las precipitaciones (C.N.A, 2006).

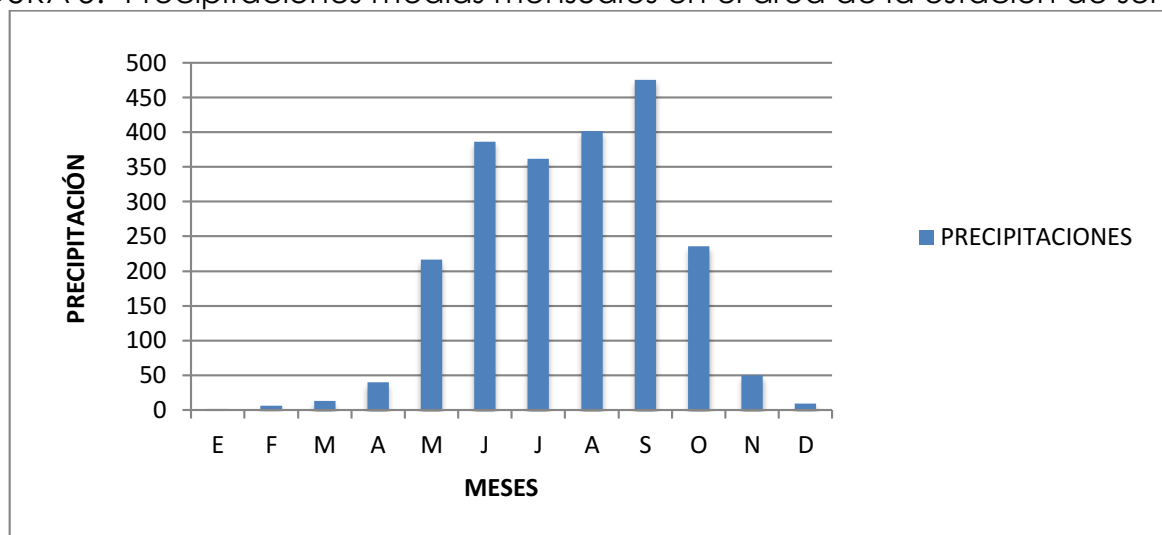
FIGURA 4.- Temperaturas medias mensuales en el área de la estación de servicio.



FUENTE: Elaborado con datos de S.P.P. (1981).



FIGURA 5.- Precipitaciones medias mensuales en el área de la estación de servicio



FUENTE: CONAGUA, 2005

#### d) Geología y Geomorfología

##### Geomorfología general.

La morfología del Estado de Chiapas está ligada a su evolución geológica, siendo notable las alineaciones de valles y sierras que corresponden con la orientación de fallas y pliegues. En general es un relieve joven y accidentado caracterizado por llanuras, sierras y altiplanos, que se describen en varios trabajos desde mediados del siglo XVIII, destacando el de Mullerried (1948; 1957). Posteriormente Raisz (1959; 1964), mismos que al establecer las provincias fisiográficas de México definen para la región sureste de México la provincia de las Tierras Altas de Chiapas, clasificación que con algunas modificaciones es la más aceptada por los investigadores de la geología. Dicha provincia se divide, de sur a norte, en las siguientes subprovincias: Planicie Costera del Pacífico, Sierra Madre de Chiapas, Depresión Central, Meseta Central (Altiplanicie o Altos de Chiapas), Montañas del Norte, también conocidas como Sierras Plegadas o Sierras Frontales, y por último, la Planicie Costera del Golfo (Brutón-Silva, 1987).



## **Fisiografía**

Predomina en la zona los terrenos planos por estar situada sobre la llanura costera del Pacífico, sin embargo en la parte noroeste del municipio existen terrenos semiplanos.

## **Geología**

En el valle de Tuxtla afloran rocas sedimentarias carbonatadas y terrígenas de edades que van del Cretácico Superior Campaniano-Maestrichtiano al Terciario Eoceno Medio-Superior con sedimentos aluviales y de pie de monte recientes, cuya formación "Angostura" se describe a continuación:

### **Fallas transcurrentes.**

Falla Polochic.- Se ubica al Norte de Tapachula y de acuerdo a su alineamiento burdamente Este - Oeste, se interna en el Océano Pacífico en la posición aproximada de Acapetagua, mientras que se interna en territorio guatemalteco en las proximidades de la población de Motozintla. Esta falla es uno de los rasgos estructurales más importantes en la región, provocando con su acción, un desplazamiento sinistral de aproximadamente 130 kilómetros a la Trinchera Mesoamericana, lineamiento del fondo marino que señala el contacto entre las placas tectónicas Continental de Norteamérica y de Cocos.

## **Riesgos Geológicos**

En nuestro país, la sismicidad y el vulcanismo tienen gran relevancia como generadores de riesgos geológicos, ya que la complejidad tectónica y constitución geológica del territorio nacional, lo hace vulnerable a estos fenómenos, particularmente el sísmico. Los sismos más destructivos de este siglo, registrados en los estados de México, Puebla, Veracruz, Jalisco, Colima, Oaxaca, Michoacán, Guerrero, Morelos y en el Distrito Federal, han provocado cerca de 8,100 muertos, contando los 3,050 reportados oficialmente para el sismo de 1985 en la Ciudad de México, mas los resultantes del reciente sismo que afectó Manzanillo y otras poblaciones costeras de Colima y Jalisco. Adicionalmente, la amenaza volcánica se cierne sobre buena parte de la mitad meridional del territorio nacional, con sus manifestaciones más recientes en Michoacán, Chiapas, México y Puebla.

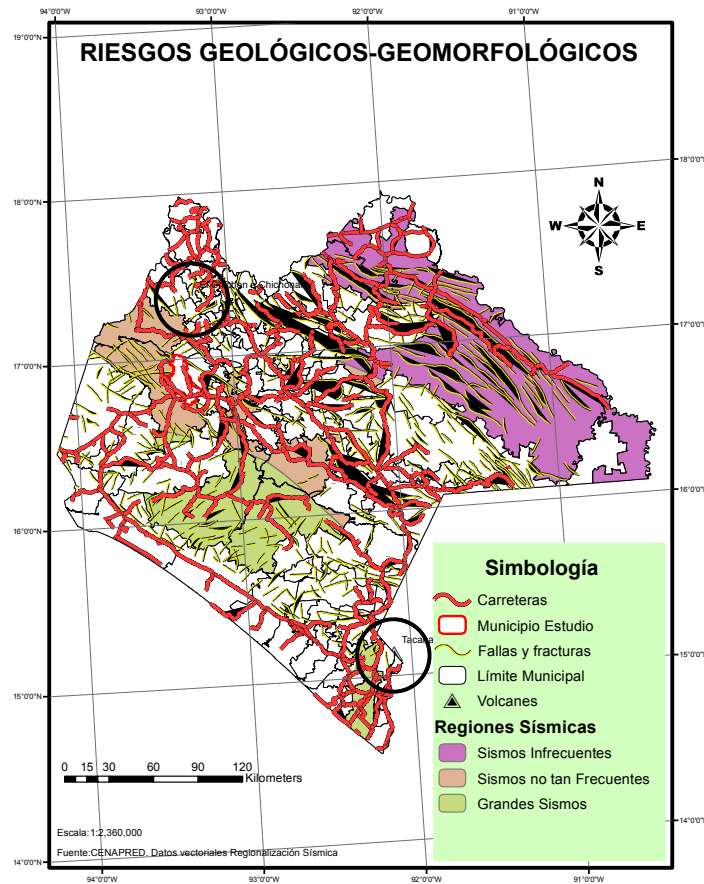


De acuerdo a lo que señala la Tectónica de Placas, se conoce que el fondo oceánico no es estático sino móvil, ya que el calor interno del planeta causa procesos de generación y expansión permanente de la corteza terrestre, en lugares denominados dorsales oceánicas. La movilidad cortical involucra a toda la corteza oceánica, desplazada por corrientes de convección que actúan bajo ella. Al desplazarse, la corteza oceánica desciende bajo la corteza continental de menor densidad, originando la subducción de los bordes continentales donde se encuentran las fosas oceánicas. Las zonas de las dorsales y las de subducción de todo mundo, dividen la corteza terrestre en sectores individuales denominados placas tectónicas que se desplazan originando choques entre ellas, uniéndose para formar placas más grandes o bien provocando su rompimiento, eventos que liberan elevada energía mecánica, que se presenta como gran actividad sísmica y volcánica.

Al respecto, es importante considerar que la costa chiapaneca está relacionada a una zona de subducción de placas tectónicas donde la Placa de Cocos se hunde bajo la parte Sur de la Placa Continental de Norteamérica y de acuerdo a otras interpretaciones, también subduce con relación a la Placa del Caribe. Por tanto, se clasifica a la región como de alto riesgo sísmico y volcánico, condición fácilmente comprobable al recordar el caso del Chichonal, que en 1982 hizo erupción arrojando grandes volúmenes de cenizas volcánicas, colapsando temporalmente las actividades humanas en la región e impactando las condiciones atmosféricas a nivel global. Durante 1995, se registró un sismo que afectó a las ciudades de Tapachula, Tuxtla Gutiérrez, San Cristóbal y Comitán, sin mencionar los frecuentes sismos que afectan con relativa frecuencia la zona costera. Con relación a estos riesgos, el sitio en estudio es susceptible, por lo que las construcciones deberán ser capaces de resistir el efecto sísmico.

En cuanto a lo que al riesgo volcánico concierne, el volcán Tacaná no ha registrado importante actividad, de acuerdo al monitoreo que se ha realizado desde hace un año. Sin embargo, no existe en la actualidad, con la información y métodos de que se dispone, manera de establecer con precisión la probabilidad de ocurrencia ni el alcance de un evento de ese tipo, por lo que ante la proximidad de ese aparato volcánico la zona siempre deberá considerarse de riesgo.





### **Susceptibilidad de la zona:**

#### ***Sismicidad***

Tal y como se mencionó en el apartado anterior, en relación a los fenómenos naturales el Estado de Chiapas ha sido calificado como zona de alto riesgo sísmico, debido a que todo el estado se encuentra bajo las influencias de activos continentales y submarinos.

De esta manera cualquier localidad del Estado está sujeta a este tipo de riesgo, al respecto y aún cuando no se tienen datos que demuestran daños importantes causados por los sismos en esta localidad, es de vital importancia considerar estos



riesgos, a efecto de implementar las medidas de seguridad necesarias para garantizar la integridad física de los trabajadores y de la estación de servicio.

### **Deslizamientos y/o derrumbes**

Se considera zona no propensa a este tipo de fenómenos, dado que el relieve del terreno es prácticamente plano en el sitio y en el entorno.

### **Otros movimientos de tierra o roca.**

No son de relevancia.

#### **e) Suelos**

- Tipos de suelos presentes en el área.

De acuerdo a la clasificación edafológica de la FAO / UNESCO (1970), empleada por el INEGI (1993), el área de estudio se caracteriza por la presencia de Rendzinas asociadas a Feozem Háplicos y Litosoles de clase textural media, identificados en la carta edafológica por la nomenclatura E + Hh + 1/2, cuya distribución en la zona, mismos que a continuación se describen sucintamente.

- Composición del suelo.

Las Rendzinas son de color negro, altamente arcilloso y relativamente profundas, lo cual dejan entrever las grandes grietas que se forman cuando al llegar la temporada de estiaje las arcillas expansivas pierden humedad en todo el perfil. El horizonte superficial se caracteriza por poseer una delgada capa muy abundante en humus cuando se encuentran bajo algún tipo de vegetación como la selva baja caducifolia. Su distribución en el área de estudio es bastante común, ya que se encuentra tanto en el sitio de la obra como en la mayor parte las áreas contiguas de este. Aunque son relativamente fértiles por la presencia de regulares contenidos de materia orgánica, en la zona del proyecto se utilizan igualmente para la construcción de viviendas, aunque también escasos espacios se mantienen aún con vegetación forestal (agrupaciones de elementos de selva baja caducifolia). Su textura arcillosa y ubicación regular en cerros, lomas suaves y áreas relativamente menos abruptas, contribuyen a que estos suelos sean moderadamente susceptibles a la erosión. Las características fisicoquímicas de este tipo de suelo son muy similares a las de los Litosoles y su estabilidad



edafológica en el área de estudio es mediana debido a la pendiente regular de los terrenos donde se presenta.

FIGURA 6. Tipo de suelo en el área donde se construyó la estación de servicio



Los Feozem Háplicos casi siempre se encuentran asociados con los regosoles y luvisoles cercanos a los cauces de los arroyos temporales y permanentes como el Sabinal. Son de color claro en los horizontes profundos, pero el superficial es pardo, debido al alto contenido de materia orgánica depositada por las corrientes fluviales en la temporada de lluvias. Por su relativa alta fertilidad y poca susceptibilidad a la erosión, se emplean para el cultivo de maíz, camote, yuca, papaya, jícama y diferentes hortalizas como jitomate y chile.

La estructura de estos suelos es granular, su textura se considera limoso – arenosa, de micro porosidad media alta, mediana retención higroscópica, poco saturación de bases y mediano a bajo contenido de materia orgánica (Tamhane, 1979). Su estabilidad para el anclaje de obras de construcción es comparable a la que presentan los regosoles, pero son un poco más estables debido al contenido de algunas arcillas y limos.

Los litosoles son suelos muy recientes, pues casi por lo regular no sobrepasan los 10 centímetros de profundidad, después de lo cual se observan las rocas calizas consolidadas. Presentan coloración negra y tienen cierto contenido de arcilla y humus, sobre todo cuando se localizan en áreas planas con selva baja caducifolia



perturbada, pastizales y matorrales altamente impactados en el área de estudio, donde se encuentran asociados a los suelos antes descritos. En los sitios donde se encuentran denotan una estructura en placas muy delgadas, su textura es arcillosa, los poros son medianos o muy finos, la capacidad de retención de agua es relativamente alta al igual que su capacidad de saturación de bases y su estabilidad edafológica en la zona es de mediana a alta, toda vez que se localizan en especies de los faldones terminales de los cerros bajos que se localizan al norte del predio, así como en microterrazas naturales formadas por los escurrimientos dispersos de las aguas superficiales (INEGI,1980). Debido a su poca profundidad no se asienta ningún tipo de estructura de construcción pero el subsuelo donde sobreyacen regularmente son bastante estables.

#### **f) Hidrología superficial y subterránea**

- Principales ríos y arroyos cercanos

Las corrientes de aguas superficiales permanentes más importantes que se encuentran relativamente cercanas al área de estudio son el río Grijalva y el "Sabinal", los cuales se desplazan respectivamente de oriente a poniente en la Depresión Central y de poniente a oriente sobre el valle de Tuxtla Gutiérrez, en la subcuenca del mismo nombre de dicha corriente. El río Grijalva, que es el más cercano, el cual se encuentra a unos 2,000 metros al norte.

En relación a los usos que presentan los ríos antes referidos se puede decir que las aguas del Grijalva se utilizan para la generación de energía eléctrica, desarrollo de actividades turísticas, así como el riego de cultivos básicos, frutales, hortalizas y forrajes. No obstante, dependiendo del grado de conservación durante su trayectoria también se utilizan para el abastecimiento de agua potable de ciudades importantes como la capital del Estado, esparcimiento, pesca de autoconsumo y deportiva, así como para cubrir necesidades domésticas como el lavado de ropa y la descarga de aguas residuales. Es importante mencionar también que los materiales de la industria de la construcción, como arena y grava, son extraídos de los depósitos que se establecen en dicho río, lo cual representa una importante fuente de ingresos para las poblaciones ribereñas y los concesionarios de estos materiales pétreos.



Por otro lado, tanto el río Sabinal como los arroyos temporales que se desplazan en diferentes puntos de la subcuenca hidrológica del mismo nombre tienen como utilidad única y principal recibir las descargas de aguas negras de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, las cuales a su vez desembocan en el río Grijalva sin ningún tratamiento o al menos solo parcialmente, ya que la planta que se ubica en Paso Limón no opera al 100 %.

En cuanto a las aguas subterráneas, la zona donde se localiza el sitio del proyecto se encuentra dentro de la Unidad Geohidrológica denominada como Material Consolidado con Posibilidades Bajas de funcionar como acuífero, según se aprecia en la figura 6. Se encuentra constituida principalmente por depósitos de calizas y dolomitas de la formación Sierra Madre del Cretácico Superior. Los materiales calizos, las rocas consolidadas y la pendiente del terreno orientada hacia la cuenca del río Sabinal han dado origen a cierta impermeabilidad secundaria, además de que debido a que se ubica en la parte media alta de una zona de recarga que no favorece la formación de acuíferos de ningún tipo (INEGI, 2000), incluso al parecer no existe la posibilidad de formaciones internas bajo disolución que propicien el alumbramiento de algunos manantiales, vertientes u ojos de agua, ya que no se observan afloramientos de ningún tipo.

Cuadro 2. Volúmenes de agua del río Grijalva

Área de la Cuenca (Km <sup>2</sup> )	Volumen Medio Anual (m <sup>3</sup> )	Gasto Medio Anual (m <sup>3</sup> /seg)	Máximo	Mínimo	Período
26,039	11,321.5	375.361	6,214-0	0	1962-1979

El Río Sabinal forma una pequeña parte de la extensa cuenca Grijalva-Usumacinta, la cual drena abundante y permanentemente, recogiendo el 90 % de los escurrimientos superficiales de Chiapas y Tabasco, así como 25 % del agua superficial del total del país. La estación hidrométrica Puente Parque Madero reporta los siguientes datos para el Río Sabinal:

Cuadro 3. Volúmenes de agua del Río Sabinal

Área de la Cuenca (Km <sup>2</sup> )	Volumen Medio Anual (millones de m <sup>3</sup> )	Gasto Medio Anual (m <sup>3</sup> /seg)	Escurrimiento Medio Anual (millones de m <sup>3</sup> )	Precipitación Media Anual de la Cuenca (mm)
375	11.08	0.35	8	0.020

Fuente: CONAGUA., Departamento de Sistemas Hidrológicos



- Embalses y cuerpos de agua cercanos

Con base a los recorridos de campo e investigaciones cartográficas realizadas, no existen dentro del área de influencia del proyecto ningún embalse, lago o laguna natural que puedan ser impactadas o que impacten las obras, ya que el vaso de las presas Belisario Domínguez (La Angostura) y Manuel Moreno Torres (Chicoasén), se ubican respectivamente a una distancia de 50 y 8 kilómetros al sureste y norte.

Según estimaciones, el área de inundación media de la hidroeléctrica Chicoasén es de 1,400 hectáreas, en tanto que la de la Angostura es de alrededor de 33, 400, aunque estas varían ligeramente dependiendo de la temporada de lluvias cuando alcanzan su máximo nivel de aguas y cubrimiento de superficie. El embalse de la Angostura abarca parte de los territorios de los municipios de Chicomuselo, Frontera Comalapa, La Trinitaria, Venustiano Carranza, La Concordia y Villacorzo. Las aguas de dicha hidroeléctrica tienen una distribución longitudinal de aproximadamente 105 kilómetros, orientados de sureste hacia el noroeste, hasta llegar cerca del ejido Manuel Velasco Suárez, a partir del cual la trayectoria cambia hacia el noreste hasta llegar a la estructura de contención ubicada en las comunidades de Luis Echeverría Álvarez y Belisario Domínguez. En el caso de la hidroeléctrica de Chicoasén el embalse abarca solamente parte de los municipios de Tuxtla Gutiérrez y Osumacinta (INEGI, 2000).

El uso que tienen los embalses referidos es también bastante diverso, pero la principal utilidad es la generación de energía eléctrica, seguida de actividades turísticas, la pesca deportiva, comercial artesanal y de autoconsumo, abastecimiento de agua para algunos asentamientos humanos como San Fernando y el riego a baja escala de algunos cultivos como maíz, frijol, pastizales, cacahuate, alfalfa, papaya, cebolla, chipilín, melón, sandía y otras diferentes hortalizas.

- Acuíferos y Drenaje subterráneo.

Según ya se ha referido anteriormente y de acuerdo a la carta de aguas subterráneas del INEGI (2000), en el área del proyecto y espacios contiguos no existe la posibilidad de que haya acuíferos de ningún tipo. No obstante lo anterior, en la parte baja sobre todo en el oriente de la cuenca del río Grijalva, a unos 1,200 metros del área de estudio existen diversos pozos artesianos, los cuales mantienen un nivel estático en el rango de los 0.5 a 15 metros de profundidad,



aunque existen abatimientos hasta de 40 metros, mientras que el dinámico es ligeramente superior a esta última cantidad, las cuales captan aguas subálveas, de las que en el sitio y áreas cercanas se estiman gastos de alrededor de 80 litros por segundo.

- Oceanografía

El sitio de estudio está ubicado, en línea recta, aproximadamente a 150 kilómetros del Golfo de México y a unos 140 del Océano, por lo cual se deduce que el área en estudio no representa en absoluto ninguna afectación del más mínimo nivel por las masas de agua referidas o en su defecto que estas puedan ser impactadas por las obras de aprovechamiento del proyecto, considerando además la escasa pendiente que presenta la Llanura Tabasqueña y la Planicie Costera del Golfo dentro del estado de Chiapas.

## IV.2.2 Aspectos bióticos

### a) Vegetación terrestre.

La vegetación natural depende directamente del tipo de suelo y del clima que exista en el área, pero la mano del hombre establece una influencia tajante en su alteración. Como resultado, el territorio de la provincia fisiográfica en la que está ubicado el predio bajo estudio, había sido desprovisto de la vegetación natural en un 100% de su superficie total, para dar al suelo uso en actividades como asentamientos humanos, infraestructura de comunicaciones, etc.

El paisaje dominante en la zona es el característico de zonas conurbanas o semiurbanas del Estado, en las que colateralmente se desarrollan algunas actividades agropecuarias extensivas y habitacionales. Particularmente el predio de estudio es un área en donde no existen ningún tipo de especies de flora, según se aprecia en las imágenes presentadas dentro del anexo fotográfico. Debido a que el sitio había sido usado como área de almacenamiento de material de suelo, durante la ejecución de la carretera de doble carril que existe en ese lugar.



## **b) Fauna**

La única fauna encontrada fueron ratas, cucarachas y lagartijas *Anolis dunnii*; debido a que se encuentra en abandono actualmente el sitio y dentro de la zona conurbana.

### **IV.2.3 Paisaje**

El escenario del paisaje de la zona en donde se llevó a cabo la construcción de la estación de servicio, estriba básicamente en la identificación de dicha zona como de carácter conurbano.

El predio antes de la construcción de la estación de servicio, se encontraba totalmente desértica como se puede apreciar en la figura.

Actualmente se encuentra establecida una estación de servicio que estaba en operación, pero que fue suspendida por no contar una autorización de impacto ambiental actualizada. Sin embargo se cuenta con la autorización No. SEMAHN/01233/2014, de fecha 22 de Octubre del 2014, en materia de Impacto y Riesgo Ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural.





FIGURA 7.- Paisaje antes de la construcción de la estación de servicio.



FIGURA 8.- Paisaje actual de la estación de servicio.

Fotografía de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.



## IV.2.4 Medio socioeconómico

### a) Demografía

#### **Población**

De acuerdo a los datos arrojados por el Censo de Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía para el año 2010, el municipio de Tuxtla Gutiérrez, presentaba una población de 553,374 habitantes, lo que considerando una tasa de crecimiento anual del 3.45% reportada para el período 2005-2010, tenemos que para el año 2014, la población del municipio asciende a 633,783 habitantes, de los cuales el 47.70% son hombres y el 52.30% restante mujeres

La población total del municipio se distribuye de la siguiente manera: 65.14% vive en 5 localidades urbanas, mientras que el 34.86% restante reside en localidades rurales, que representan 99.19% del total de las localidades que conforman el municipio.

En el ámbito municipal se observa una densidad de población de 327 habitantes por kilómetro cuadrado, el promedio regional es de 121 y el estatal de 52 habitantes.

La Tasa Global de Fecundidad (TGF) para el año 2010, fue de 2.56 hijos por mujer en edad reproductiva, mientras que la TGF de la región fue de 3.00 y la del estado 3.47.

#### **Religión**

El 63.22% de la población profesa la religión católica, 12.06% protestante, 6.71% bíblica no evangélica y 16.88 % no profesa credo. En el ámbito regional el comportamiento es: católica 58.98%, protestante 13.79%, bíblica no evangélica 6.47% y el 19.60% no profesa credo. Mientras que en el estatal es 63.83%, 13.92%, 7.96% y 13.07% respectivamente.



**INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIONES****Educación**

Hasta el 2010, en Tuxtla Gutiérrez existían 598 planteles, de los cuales 226 son del nivel preescolar, 214 primarias, 72 secundarias, 5 de carreras de profesionales técnicos, 71 de bachillerato, 3 Universidades estatales y siete de carácter particular que imparten fundamentalmente carreras profesionales, aunque también abarcan otros niveles educativos (INEGI, 2010).

Cuadro 4.- Asistencia escolar en el municipio de Tuxtla Gutiérrez

Localidad	NIVEL EDUCATIVO			
	De 6 años y más que asisten a la escuela	De 5 años y más que no asiste a la escuela	Primaria terminada	Post-primaria
Municipio de Tuxtla Gutiérrez	487,384	7,310	147,366	340,045

FUENTE: INEGI (2010)

**Salud**

La infraestructura actual existente en Tuxtla Gutiérrez se estima que es relativamente amplia, ya que la Secretaría de Salud y Asistencia (S. S. A.) cuenta con 21 unidades de asistencia social, entre las que destaca el Hospital Regional Dr. "Rafael Pascacio Gamboa", y bajo este mismo régimen el IMSS – OPORTUNIDADES tiene 91 unidades regionalizadas que prestan servicio a otros municipios del estado. Se incluye también el reciente Hospital de Especialidades Pediátricas; el Instituto de Desarrollo Humano de los cuales hay 6 unidades; los actuales dos Hospitales de la Mujer y una unidad de la Cruz Roja Mexicana. En el rubro de seguridad social el ISSSTE cuenta con 7 unidades de atención, mientras que el IMSS e ISSSTECH tienen tres y dos respectivamente (INEGI, 2004). Las distancias a cada una de las unidades de atención a la salud de la población de Tuxtla Gutiérrez no rebasa los ocho kilómetros a la redonda, ya que la mayor parte de estos se localizan en partes relativamente céntricas de la ciudad, sobre todo en la parte oriente.



Fotografía de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.



## **Vivienda**

Hay en Tuxtla Gutiérrez poco más de 143,852 viviendas, de las que un total de 138,116 pertenecen a las personas que las habitan, mientras que 5,736 son colectivas. Los materiales predominantes en los pisos de las viviendas son en el 9,23% de los casos de tierra y 66,05% de cemento y firme. Las paredes están construidas principalmente de tabique o ladrillo, ya que el 84,83% de las viviendas cuentan con dichos materiales y solo el 4.18 % es de madera. En el caso del techo, el 70.65 % están construidas con concreto y alrededor del 14,37% son de lámina de asbesto (INEGI, 2010).

## **Servicios Públicos**

Según los indicadores del Censo de Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía para el año 2010, la ciudad capital del Estado cuenta con una red de agua potable a la cual tienen acceso 98,351 viviendas, mientras que 19,274 disponen de ella a través de pipas del servicio de reparto municipal o mediante la compra a particulares. Actualmente con la nueva infraestructura hidráulica, tanto la calidad como la cantidad de agua serán totalmente aceptables, pues la nueva planta potabilizadora proporciona lo suficiente durante todo el año. Cabe mencionar que el área del proyecto puede tener acceso a dicho servicio sobre la colindancia norte que da hacia el libramiento norte, además de que ya existen dos tanques de distribución dentro del predio del proyecto.



Por otra parte, la energía eléctrica en dicho municipio es uno de los servicios de mayor cobertura, puesto que llega a un total de 116,539 viviendas, de la que en el predio del proyecto se localizan en tres calles pavimentadas líneas trifásicas, por lo que igualmente se considera que este servicio puede cubrirse sin contratiempos.

El servicio de combustibles tanto para vehículos automotores como doméstico se puede acceder mediante diversas estaciones de servicios concesionadas por la paraestatal Petróleos Mexicanos, de las cuales las primeras son bastante abundantes sobre todo al interior de la ciudad, mientras que estos dos últimos



servicios se ubican ligeramente fuera de la concentración de la mancha urbana, sobre el lado oriente y poniente de la Ciudad. En todos los casos el abastecimiento que demandan los usuarios de Tuxtla Gutiérrez se considera que es insuficiente y puede no sostenerse bajo incrementos poblacionales como los que induciría el proyecto.

Es importante mencionar que debido a que el área de estudio no cuenta con los servicios de agua potable y alcantarillado por el municipio de Tuxtla Gutiérrez a la cual el proyecto pertenece, se gestionó ante el municipio de Chiapa de Corzo, debido a la cercanía con colonias cercanas y posee este servicio.

### **Medios de Comunicación**

La ciudad de Tuxtla Gutiérrez se encuentra comunicada principalmente por la Carretera Panamericana 190, la cual funge como columna vertebral del sistema de enlace inmediato con los municipios de Berriozábal, Ocozocoautla, San Cristóbal y Chiapa de Corzo. A dicha vía se unen otras carreteras estatales que conducen a Ixtapa, Soyaló, Acala, Suchiapa, San Fernando, Chicoasén, Osumacinta y la Región Frailesca. Más recientemente se ha ampliado y mejorada la carretera que conduce a los ejidos Francisco Sarabia, Distrito Federal y Galecio Narcia, donde se localiza el aeropuerto internacional Ángel Albino Corzo.



Hasta el año 2010 el municipio de Tuxtla Gutiérrez contaba con una red carretera de 54.25 kilómetros, integrados principalmente por caminos rurales de 28.75 km, carreteras estatales 13.20 km y caminos rurales construidos por otras instituciones públicas 12.30 km. Cabe mencionar que la red carretera del municipio representa el 1.60% en relación a la región económica I Metropolitano.

De manera más específica, al sitio del proyecto se puede llegar con vehículo automotor a través de la carretera que sale a Chiapa de Corzo, encontrando el desvío que se va a la Hidroeléctrica "La Angostura", de este desvío se encuentra sobre esta carreta a unos 1,250 metros, el sitio del proyecto.

Por otra parte, la ciudad de Tuxtla Gutiérrez cuenta con dos aeropuertos ubicados en Chiapa de Corzo y la capital del estado, aunque solamente el primero presta actualmente el servicio de transporte público, incluso a nivel internacional.



Cuenta también con tres oficinas administrativas de Telégrafos y Oficinas Postales con servicio nacional e internacional, 11 centros comunitarios digitales ubicados en bibliotecas, Centros de Salud, Oficinas de Correos y oficinas de Gobierno.

Existen igualmente diversas radiodifusoras que operan en la banda de amplitud y frecuencias moduladas, así como un canal de televisión privada y otra más propiedad del Gobierno del Estado, mismas que tienen cobertura estatal.

### **Vías de Comunicación**

El transporte foráneo está integrado por diversas líneas de autobuses de las empresas Obnibús Cristóbal Colón (OCC), Autobuses de Oriente (ADO), Fletes y Pasajes del Istmo, Líneas Unidas, Rápidos del Sur, Valles de Cintalapa, Transportes Rápidos de Tabasco y AEXA, que se dirigen en su mayoría al Distrito Federal, Oaxaca, Puebla, Veracruz, Tabasco y toda la Costa Chiapaneca, en cuyo recorrido por la entidad se desplazan principalmente por las carreteras federales 190 y 200. Para el transporte local, la ciudad de Tuxtla Gutiérrez cuenta con diversos sitios de taxis, más de 100 rutas de colectivos y varias líneas de autobuses, los cuales cubren prácticamente el traslado hacia toda la ciudad en sus cuatro puntos cardinales.



Por otra parte, la infraestructura aeroportuaria está conformada por el aeropuerto internacional Ángel Albino Corzo, ubicado en el municipio de Chiapa de Corzo, aunque circunstancialmente también puede integrarse el aeropuerto Francisco Sarabia que se localiza en Terán, en el que actualmente sólo se realizan vuelos privados y de las Fuerzas Armadas de México. En el primer aeropuerto operan aerolíneas de itinerario.



## ACTIVIDAD ECONÓMICA

### **Población Económicamente Activa por Sector**

De acuerdo con datos estadísticos del INEGI (2010), la población económicamente activa (PEA) en el municipio de Tuxtla Gutiérrez es de 244,282, las cuales representan el 60.1 % de la población total. De dicha PEA, alrededor del 97.05% se encontraba ocupada, mientras que solamente el 2.95 % se reportó como tasa única de desempleo abierto.

El Salario mínimo en la zona de influencia del proyecto es de: \$80.04

#### **b) Factores socioculturales**

##### **Demanda de mano de obra.**

Considerando la magnitud de las obras de construcción de la Estación de Servicio, no se reflejó cambios sociales y económicos en la zona donde se ubica, tanto durante la etapa de construcción ni actualmente en la operación. No obstante, existió una demanda de mano de obra temporal, la cual fue cubierta con obreros residentes en la ciudad y localidades vecinas.

Actualmente, la estación de servicio se encuentra operando, demandando también mano de obra permanente para que se realicen actividades de vigilancia, secretaría, jardinería, pintura y de servicios, entre otros. Sin embargo, este no modifica de manera sustancial los patrones culturales de la zona, ni crea demanda de servicios que no estén accesibles, ya que precisamente se trata de que en lo posible la obra no rompa con los esquemas sociales y culturales existentes.

##### **Cambio demográfico.**

Con base en lo anteriormente referido, se tiene que la estación de servicio no induce a cambios significativos en la disminución o aumento de la población en la ciudad, sino que más bien coadyuvará a disminuir los índices de venta de combustibles de manera ilegal. Además de lo anterior, también cubrirá una parte considerable de la demanda insatisfecha de venta de combustibles.



Además la operación de la estación de servicio tiene un efecto ambiental positivo en el área del proyecto, ya que se aprovecha los espacios existentes que se han convertido en sitios abandonados o que son parcialmente improductivos y donde se genera basureros a cielo abierto y refugio de maleantes.

### **Aislamiento de núcleo de población.**

El sitio donde se localiza la estación de servicio colinda con asentamientos en una colindantes, además de que al sur limita con la ramal La Angostura, por lo que lejos de aislar algún núcleo poblacional, los unirá creando las condiciones necesarias para la ampliación de servicios ya existentes en la zona como la energía eléctrica, teléfono, recolección de basura y transporte.

### **Modificación en los patrones culturales de la zona.**

Como ya se ha referido anteriormente, la estación de servicio, no modifica de manera alguna los patrones culturales de la zona ni de la ciudad, ya que se observa que las personas que adquieran ese servicio son nativas del Estado o ya se encuentran adaptadas a las costumbres locales. Se considera además que las normas sociales y morales que rigen a la sociedad Mexicana en general son vigentes para cualquier núcleo poblacional en donde quiera que este se localice.

Por otra parte, el proceso de aculturación de Tuxtla Gutiérrez y otras ciudades del estado de Chiapas más que estar dado por la implementación de un proyecto de este tipo, se encuentra fuertemente influenciado por los diversos medios de comunicación y debido a la migración constante de personas hacia los Estados Unidos y otras partes de la República Mexicana, cuyo roce social que tengan y los valores que hayan adquirido en el seno familiar permearán la persistencia o modificación de los patrones culturales.

### **Demanda de servicio.**

Durante la operación de la estación de servicio, demandó para su infraestructura los servicios de energía eléctrica, drenaje y agua potable, los cuales únicamente la energía eléctrica y agua potable se encuentra disponibles en sitios aledaños. Además se requerirá de vigilancia, administrativos, tiendas de servicio y recolección de basura, mismos que se proporcionarán en el lugar donde se ubica dicha estación de servicio a través de los servicios que prestan las empresas particulares existentes en la ciudad. En virtud de lo anterior, el promovente de la



estación de servicio buscó la forma de solventar dichas necesidades, tratando de conseguir que las soluciones sean socialmente aceptables, económicamente convenientes y ecológicamente funcionales.

## **IV.2.5 Diagnóstico ambiental**

### **a) Integración e interpretación del inventario ambiental**

Los criterios y valoraciones semicuantitativas aproximadas para identificar los aspectos críticos del diagnóstico ambiental en el área del proyecto son los siguientes:

#### **a.1. Normatividad**

Se revisaron las Normas Oficiales Mexicanas que están relacionadas con el tipo de proyecto a implementar, de las cuales solamente 4 tienen cierto grado de interrelación más estrecha con el ambiente existente en el área del proyecto, en su etapa de preparación y construcción:

NOM-044-SEMARNAT-1993.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo proveniente del escape de motores que usen diésel como combustible y que se utilicen para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg. Se le asignó un valor estimativo bajo.

NOM-161-SEMARNAT-2011.- Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de planes de manejo, cuyo valor asignado fue igualmente como bajo.

NOM-059-SEMARNAT-2010 (vigente al 2015).- Relativa a la protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- lista de especies en riesgo. En este caso también se consideró un valor bajo, ya que no existe especie alguna catalogada en ningún "status".



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. Valor estimativo medio.

## **a.2. Diversidad**

En virtud de que en el área del proyecto la diversidad tanto de flora como de fauna, así como de otros elementos como el suelo, es realmente limitada y por las condiciones relativamente poco complejas del sistema terrestre y acuático, asignamos a este criterio un valor bajo.

## **a.3. Rareza**

Los recursos biológicos acuáticos en el espacio del proyecto son bastante escasos, sin embargo, la rareza no se extrapola al total de los sistemas hídricos de la región. Se espera que con el proyecto no se modifique por ningún motivo este recurso, asignamos a este criterio un valor bajo.

## **a.4. Naturalidad**

El grado de conservación de la biocenosis existente en el área donde se implementará el proyecto es plenamente inexistente, ya que el biotopo terrestre está fuertemente impactado por actividades urbanas.

## **a.5. Grado de aislamiento**

El fuerte impacto que presenta el ecosistema en el área del proyecto, hace que la implementación de la estación de servicio no tenga ningún otro problema ambiental negativo que pueda ser un aislamiento al ecosistema, podría ser positivo debido a que actualmente se encuentra totalmente abandonado dichas instalaciones del área del proyecto. Por lo anterior en este caso consideramos un valor bajo a nulo.

## **a.6. Calidad**

Las condiciones sobre la calidad atmosférica y los suelos existentes en el espacio del proyecto, se encuentran perturbadas de su condición original por las actividades conurbanas, el proceso de erosión natural e inducido que se lleva a cabo en la Sierra Madre de Chiapas y la emisión de humos producto de la



combustión interna de motores de los vehículos. Aunque no se cuentan con datos precisos sobre los parámetros físico-químicos y biológicos de cada biotopo, por la situación que se visualiza se deduce cuando menos que la calidad de cada uno de estos debe ser de media a baja.



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

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

Es importante mencionar que este apartado se realizará la Evaluación de los Impactos Ambientales como se fuera un nuevo proyecto, debido a que actuamente se encuentra construida y de tal forma no habría nada que evaluar. Esto es posible porque se conocía los elementos como se encontraba antes de la construcción. Por tal motivo, se inicia lo siguiente:

La evaluación del impacto ambiental es la identificación y la valoración de los impactos potenciales del proyecto relativos a los componentes fisicoquímicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno.

Este impacto ambiental es ocasionado por la implementación de proyectos hacia el medio ambiente, la cual para la evaluación del mismo implica primeramente el llevar a cabo una compilación y análisis de información documental y de campo relacionado con el sitio en donde se implementará el proyecto.

En este sentido, hemos realizado una serie de entrevistas aplicadas a los habitantes del área de influencia del sitio del proyecto y sus alrededores, así como se han realizado revisiones de documentos acerca de las características principales de dicha área (INEGI, 2010), corroborándose los resultados de estas revisiones, mediante la realización de visitas de campo, a efecto de determinar de la mejor manera posible, las condiciones generales del medio físico y natural de dicho sitio.

Estas acciones nos han permitido identificar las especies florísticas y faunísticas del sitio del proyecto, determinándose las condiciones en las que estas se encuentran en la actualidad, así como nos han permitido conocer las principales características socioeconómicas de área señalada.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizaron dos metodologías. En primera instancia se empleo una Lista de Control para identificar los factores ambientales susceptibles de afectarse conforme a las diferentes actividades del proyecto y las características del sitio; posteriormente se utilizó una



Matriz Causa - Efecto de tipo Leopold, para la valoración de los impactos ambientales previamente identificados.

Para ello fue necesario identificar primeramente cuales de las acciones contempladas dentro del proyecto pudieran ocasionar impactos ambientales significativos.

### V.1.1 Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto relacionados con los aspectos ambientales se derivan de las siguientes actividades: abastecimiento de agua para consumo humano, infraestructura para acceso al sitio del proyecto, transporte de arena, consumo y carga de combustibles y lubricantes, movimiento de tierra, construcción de infraestructura, instalación de tuberías, tanques de almacenamiento y vías de accesos.

Adicionalmente, las acciones correctoras o de mitigación generan los correspondientes indicadores de impacto.

### V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Al respecto y dadas las características propias del proyecto que se propone, así como tomando en consideración las principales características naturales y socioeconómicas del área del proyecto, las actividades que pudieran en un determinado momento ocasionar impactos ambientales se enlistan a continuación.

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
Preparación del sitio	Limpieza
	Cortes
	Rellenos y Nivelaciones
	Compactación
	Movimiento de maquinaria y/o equipo
Construcción	Instalación Hidráulica y Sanitaria
	Obra civil
	Instalación de tanques de almacenamiento
	Instalación Mecánica
	Pavimentación del área de circulación
	Acabados y detalles



Operación del proyecto	Uso de energía eléctrica y agua potable Movimiento de vehículos Generación de residuos sólidos Generación de aguas residuales Jardinería
Mantenimiento	Mantenimiento del área de circulación. Desazolve del drenaje pluvial. Mantenimiento de la trampa de grasas y aceites. Mantenimiento de área administrativa. Pruebas de hermeticidad. Mantenimiento de extintores. Riego de áreas verdes

### V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

#### **Lista de control.**

En lo referido a la lista de control se elaborara una lista donde se pueda impactar de acuerdo a la actividad a desarrollas, esto servirá como un inicio a la evaluación para la evaluación de causa y efecto.

#### **Matriz de Leopold**

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente serán impactados por aquellas, se empleó un modelo de matrices para valorar de una manera cualitativa la importancia del impacto.

En esta fase de la evaluación, se cruzó la información de la Lista de Control con las actividades, con el fin de identificar las incidencias ambientales derivadas tanto de la ejecución del proyecto, como de su operación y poder así valorar su importancia.

Una vez identificadas las posibles alteraciones, que corresponde a una primera Matriz (Matriz I), se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva.

La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos significativos potenciales, poco significativos y no significativos, para lo cual se usan dos tipos de impactos los benéficos y los adversos, señalados en una segunda Matriz (Matriz II). Cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, nos



dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

Por consiguiente, se seleccionan los impactos ambientales significativos adversos y benéficos señalándolos en una tercera matriz (Matriz III), para que posteriormente se realice una selección de los impactos potenciales. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada elemento tipo, con base al algoritmo que se señala más adelante, se construyó una cuarta (Matriz IV) y quinta matriz (Matriz V), la de importancia.

En este estadio de valoración, se mide el impacto, con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que se define como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en la siguiente tabla:

-+	I
EX	MO
PE	RV
SI	AC
EF	PR
MC	I

A los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de los once primeros símbolos anteriores. De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o naturaleza del efecto, el segundo representa el grado de incidencia del mismo, reflejando los nueve siguientes, los atributos que caracterizan a dicho efecto.



A continuación se define el significado de los mencionados símbolos que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia:

**Signo:**

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

**Intensidad (I):**

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

**Extensión (EX):**

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su graduación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

**Momento (MO):**

El plazo de manifestación del impacto acude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.



Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2) y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, el impacto se considera de largo plazo(1).

Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.

### **Persistencia (PE):**

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retomaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideremos el efecto como Permanente asignándole un valor (4).

### **Reversibilidad (RV):**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

### **Recuperabilidad (MC):**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).



Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

### **Sinergia (SI):**

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.

La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es suponer a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. (La dosis letal de un producto A, es DL y la de un producto B, DL B. Aplicados simultáneamente la dosis letal de ambos productos DL AB es menor que DL A + DL B).

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

### **Acumulación (AC):**

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

### **Efecto (EF):**

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.



En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

### **Periodicidad (PR):**

La Periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

### **Importancia del Impacto (I):**

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en el Cuadro I, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$I = +- [ 3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC ]$$



## Importancia del Impacto

<b>NATURALEZA</b> - Impacto beneficioso + - Impacto perjudicial -		<b>INTENSIDAD (I)</b> (Grado de Manifestación) - Baja 1 - Media 2 - Alta 4 - Muy alta 8 - Total 12	
<b>EXTENSIÓN (EX)</b> (Área de influencia) - Puntual 1 - Parcial 2 - Extenso 4 - Total 8 - Crítica +4		<b>MOMENTO (MO)</b> (Plazo de Manifestación) - Largo plazo 1 - Medio plazo 2 - Inmediato 4 - Crítico +4	
<b>PERSISTENCIA (PE)</b> (Permanencia del efecto) - Fugaz 1 - Temporal 2 - Permanente 4		<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b> (RV) - Corto plazo 1 - Medio plazo 2 - Irreversible 4	
<b>SINERGIA (SI)</b> (Regularidad de la manifestación) - Sin sinergismo (simple) 1 - Sinérgico 2 - Muy sinérgico 4		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b> (Incremento progresivo) - Simple 1 - Acumulativo 4	
<b>EFFECTO (EF)</b> (Relación causa-efecto) - Indirecto (secundario) 1 - Directo 4		<b>PERIODICIDAD (PR)</b> (Regularidad de la manifestación) - Irregular y discontinuo 1 - Periódico 2 - Continuo 4	
<b>RECUPERABILIDAD (MC)</b> (Reconstrucción por medios humanos) - Recuperabilidad de manera inmediata 1 - Recuperable a medio plazo 2 - Mitigable 4 - Irrecuperable 8		<b>IMPORTANCIA (I)</b> $I = +/- (3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	



Una vez valorada la importancia de los impactos ambientales mediante el modelo anteriormente descrito, se procedió a la estructuración de la Matriz de Importancia haciendo las siguientes consideraciones:

Impactos Ambientales Con importancia	Consideración
inferiores a 25	irrelevantes (compatibles)
entre 25 y 50	moderados
entre 50 y 75	severos
superiores a 75	críticos

Con los impactos cuyos valores de importancia fueron iguales y mayores de 25, se construye la Matriz de Importancia. La suma de las importancias por columna en la matriz, representa el grado de agresividad de las actividades del proyecto y la suma de las importancias por fila indica el grado de afectación a los factores ambientales. El impacto final se obtuvo de sumar las importancias de los efectos permanentes en la fase de preparación y construcción y el total de las importancias en la fase de operación.

### V.1.3.1 Criterios

Los criterios tomados en cuenta para la elaboración del Manifiesto de Impacto Ambiental fueron las circunstancias específicas que hacen que una acción sea importante y su efecto significativo, las de mayor importancia se señalan a continuación.

- Incidencia sobre espacios o recursos protegidos (zonas con valor arqueológico e histórico, especies raras y amenazadas de animales y plantas, zonas de interés nacional o local).
- Incidencia sobre la vida silvestre y los hábitats naturales (que afecte a rutas migratorias, por ejemplo).
- Incidencia sobre el recurso agua (calidad, cantidad y circulación).
- Incidencia sobre la afectación a la sociedad (contaminación, acercamientos a área con profundidades peligrosas).



### **V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada**

La metodología utilizada para la evaluación es la Matriz de Leopold. La metodología aplicada fue seleccionada debido a que hace referencia a la escala temporal en que actúan determinados impactos, como la generación de polvo, ruido, la flora y fauna afectada, etc. Aunque debido al tipo de actividad y el grado de impacto en el área, creo que con la lista de cheque era suficiente.

Intentando disminuir la subjetividad que se llega presentar en los estudios de impacto ambiental se decidió utilizar la valoración simple presentada por Vitoria Connesa, la cual emplea una valoración proporcionada por el mismo autor, para posteriormente normalizar dichos valores y poder analizarlos adecuadamente.

Con los impactos cuyos valores de importancia fueron iguales y mayores de 25, se construyó la Matriz de Importancia. La suma de las importancias por columna en la matriz, representa el grado de agresividad de las actividades del proyecto y la suma de las importancias por fila indica el grado de afectación a los factores ambientales. El impacto final se obtuvo de sumar las importancias de los efectos permanentes en la fase de preparación y construcción y el total de las importancias en la fase de operación.

Enseguida se presentan las matrices de evaluación y la descripción de los impactos:













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

### VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Con base a la metodología descrita se elaboraron las matrices de identificación y evaluación y se procedió a su valoración, tomando en cuenta las primeras matrices, con la finalidad de aligerar el método. A continuación se presenta la descripción de los impactos ambientales significativos identificados, destacándose dentro de estos, a los que fueron seleccionados para su posterior valoración, identificados comúnmente como impactos significativos potenciales.

- **PREPARACIÓN DEL SITIO**

#### **DESMONTE Y LIMPIEZA**

**CALIDAD DEL AIRE.-** Esta actividad generó un efecto puntual de baja intensidad sobre la calidad del aire, toda vez que los polvos que se generaron por el desmonte y despalme del sitio, fueron emitidos durante un corto período de tiempo.

Ante esta situación el impacto ambiental identificado, es negativo con características fugaces y de recuperabilidad inmediata, con una magnitud de 25, por lo que se considera un impacto moderado.

**NIVEL DE RUIDO.-** Durante la realización de esta actividad, se consideró que se generaría ruido, a consecuencia de la utilización de la maquinaria pesada utilizada, no obstante, se consideró que dicho ruido generado, redundó de manera poco significativa en la alteración de la armonía existente dentro de la zona del citado proyecto, además fue de manera fugas y con una magnitud de 25, por lo que se considera un impacto moderado.

**ERODABILIDAD.-** Por otro lado, en lo que se refiere a ocasionar acciones que conlleven a la erodabilidad de ciertas partes del predio, se señala que dada topografía del sitio, se requirió la realización de actividades de adecuación del mismo para la construcción de la obra civil de la estación de servicio.



Ante esta situación, el suelo quedó expuesto a la erosión eólica y pluvial, no obstante, dado el plan de trabajo contemplado para la ejecución de cada una de las diferentes etapas del proyecto, fue de manera temporal, resultando un impacto de características negativas, correspondiente a una intensidad 24, con posibilidades de ser mitigable, además de ser un impacto irrelevante.

### **CORTES RELLENO Y NIVELACIONES**

CALIDAD DEL AIRE.- Durante la realización de estas actividades, se propició cierta alteración a la calidad del aire presente en el área de influencia del proyecto, a consecuencia del movimiento continuo de movimiento de tierras y la emisión de gases, producto de la combustión de los hidrocarburos utilizados por la maquinaria pesada empleada. De igual forma que la actividad de limpieza y desmonte esta actividad generó un efecto puntual de baja intensidad sobre la calidad del aire, toda vez que los polvos y gases que se generaron por esta actividad afectó de manera significativa a la calidad del aire, pero fue de manera fugaz y con una recuperabilidad inmediata dando un impacto negativo con una intensidad de 25.

### **COMPACTACIÓN**

PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS.- Las actividades relacionadas con la compactación de materiales, conllevan en sí a la transformación de las características particulares de un determinado terreno, por lo que el impacto ambiental ocasionado por estas actividades, dentro del presente proyecto, es de un impacto significativo adverso o negativo, con una intensidad de 34.

### **MOVIMIENTO DE MAQUINARIA**

NIVEL DE RUIDO.- Durante la realización de esta actividad, se generó ruido, a consecuencia de la utilización de la maquinaria pesada utilizada, no obstante, se considera que dicho ruido generado, redundó de manera poco significativa en la alteración de la armonía existente dentro de la zona del citado proyecto, además fue de manera fugas y con una magnitud de 25, por lo que se considera un impacto moderado.



- **CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA CIVIL**

**PAVIMENTACIÓN.**

PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS.- Las actividades de pavimentación también afectó de manera considerable a las características particulares del suelo, modificándose principalmente, las características físicas, tales como porosidad, permeabilidad, grado de compactación, así como su estructura en todas aquellas áreas que fue sometidas a esta actividad. El impacto sobre este factor es negativo con una intensidad de 34.

**CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL.**

PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS.- Las actividades de construcción de obra civil como el edificio administrativo, área de tanques, etc. afectaron de manera considerable a las características particulares del suelo, modificándose principalmente, las características físicas, tales como porosidad, permeabilidad, grado de compactación, así como su estructura en todas aquellas áreas que fueron sometidas a esta actividad. El impacto sobre este factor es negativo con una intensidad de 34.

- **OPERACIÓN DEL PROYECTO**

**GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES**

AGUAS SUBTERRÁNEAS.- La operación de la estación de servicio tiene impactos negativos en las aguas subterráneas, por la generación de aguas residuales producto de los sanitarios y la limpieza de las instalaciones de la estación de servicio, el cual es de manera negativa, puntual y permanente, pero con una intensidad 35.

**GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

TRANSPORTE Y SERVICIO URBANO.- La puesta en marcha de la estación de servicio tiene impactos negativos con la generación de residuos sólidos incrementando el transporte de recolección de basura y recolección de residuos peligrosos, los cuales es de manera puntual y permanente, pero con una intensidad 25.



## **VI.2. Impactos residuales**

Los impactos residuales en este proyecto son mínimos ya que toda la infraestructura y el área es mínima.

## **VI.3. Medidas de prevención y mitigación.**

### **a) ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.**

Para mitigar los efectos de actividades en esta etapa que son consideradas impactantes, deberá hacerse lo siguiente:

Todos los vehículos de carga y personal que ingresaron al predio, así como los equipos motorizados que en la obra se utilizaron, estuvieron debidamente verificados y autorizados en cuanto a sus emisiones atmosféricas y equipadas con silenciadores adecuados, en buen estado de uso. Los que transporten tanto hacia fuera como hacia dentro del sitio del proyecto, materiales granulares pulverulentos, estuvieron provistos de lonas de cobertura en el compartimiento de carga, para evitar la generación de polvos.

Dentro del predio, los accesos y las pistas de rodamiento de los vehículos de transporte de materiales estuvieron sujetos a riego de agua para evitar emisión de partículas fugitivas durante todo el periodo de construcción, utilizándose para tal fin agua cruda. Así mismo, los cortes del terreno se hicieron de manera programada y si se encuentran secos, se dieron riegos de agua cruda para evitar la generación de partículas fugitivas.

Dada la cercanía del área a asentamientos humanos habitacionales, fue necesario restringir el horario de trabajo al periodo de luz de día y así reducir las molestias a los pobladores y los riesgos al tráfico vehicular.

Se colocaron avisos de obra en el terreno, señalamientos de seguridad en la vialidad de acceso, como medidas de seguridad al tráfico vehicular y a los peatones que transiten en las proximidades del predio en obra.



Los materiales producto de los cortes del suelo y excavaciones generaron importantes volúmenes de tierra vegetal. Para evitar el desperdicio e impacto en áreas de disposición, la cantidad que no fue reutilizada en las áreas verdes de la estación de servicio fue dispuesto en terrenos de la autoridad municipal para su uso en obras de jardinería y restauración de áreas verdes y superficies erosionadas o en su defecto para su traslado al sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos del municipio.

Los bancos de aprovisionamiento de materiales para nivelación y compactación, fueron adquiridos de proveedores que tenían las debidas autorizaciones emanadas de las autoridades ambientales del estado y las licencias municipales necesarias para su funcionamiento.

La grava, arena y otros materiales pétreos necesarios para obra constructiva, se adquirieron de distribuidores que contaban con todas las autorizaciones reglamentarias para dar cumplimiento a la normatividad en lo ambiental, comercial, salud, servicios, etc.

Los materiales pétreos estériles desecho de las actividades constructivas, tales como escombros, fueron acumulados temporalmente en un sitio de poco movimiento dentro del predio del proyecto para ser posteriormente dispuestos en los sitios que para este fin había destinado el H. Ayuntamiento Municipal. Estos desechos fueron también susceptibles de utilizarse para relleno y compactación en obras de urbanización, por lo que se propondrá su entrega a las autoridades municipales, correspondiéndole al promotor del proyecto entregarlas en el lugar adecuado para su empleo.

Se instalaron sanitarios portátiles, en número suficiente para atender a los trabajadores de la obra, con mantenimiento continuo por la misma compañía proveedora por medio de una bomba de succión o intercambio de las letrinas para mantenimiento en sus propias instalaciones, evitando descargas de aguas residuales al predio.

Los desechos de materiales reciclables, como pedacería de acero, sacos y empaques de papel, cartón o plástico, se almacenaron temporalmente en sitios adecuados para posteriormente entregarse a empresas recicladoras o por lo menos comercializadoras de desperdicios, para evitar la dispersión de esos materiales y reducir el impacto a los sitios de tiradero.



Finalmente, todas las instalaciones y obras provisionales de apoyo para esta etapa, fueron desmontadas y trasladadas a los patios del constructor para su resguardo y posterior utilización en otras obras similares, ó al sitio siguiente de obra, en el caso de continuidad de operaciones.

## **b) ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

La operación de la estación de servicio, se lleva a cabo conforme a lo indicado y/o autorizado por las Instancias competentes dentro de este rubro, a efecto de dar cabal cumplimiento a las especificaciones técnicas del proyecto ejecutivo.

La estación de servicio a construirse contará con las instalaciones necesarias para encausar sus aguas residuales hacia una planta de tratamiento y posteriormente a un pozo de absorción.

La estación de servicio que consiste básicamente en el almacenamiento y venta de combustible, el promotor es el encargado de dar cursos de capacitación al personal que labora en la estación de servicio, con la finalidad de eficientar y disminuir el riesgo a la hora del suministro de combustible a los automóviles.

En lo que se refiere a las obras de drenaje, este se da el mantenimiento constante a fin de evitar que se obstruya la circulación del agua o que se conviertan en trampas para la captura de animales y desbordamiento del escurrimiento pluvial. Así mismo, la trampa de grasas y aceites, se da limpieza ecológica, mediante empresas certificadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Además de las medidas antes señaladas, es importante considerar la implementación de los siguientes programas:

### **Programa de Mantenimiento de Jardinerías**

La implementación de este programa tiene un buen manejo de las áreas de jardinerías consideradas dentro de la estación de servicio, la cual se incluye para tal efecto los siguientes puntos:

- Selección de especies de plantas propias de la región, implementando la cantidad de arbustos suficiente para mejorar el aspecto visual.



- Manejo adecuado de fertilizantes y/o abonos utilizados en el mantenimiento saludable de las plantas.
- Plan de manejo adecuado del agua usada para riego.

### **Programa de Manejo, Control y Disposición de Residuos Sólidos.**

Este programa es considerado esencial tanto para la operación como para el mantenimiento de algunas instalaciones, por ende se considera como una medida preventiva, de control y de manejo ambiental. Dentro de este se proponen las siguientes actividades.

- Actividades de capacitación para el manejo adecuado de los residuos sólidos municipales y peligrosos a los operadores de la estación de servicio.
- La estación de servicio posee un lugar en donde almacenen de manera temporal sus residuos generados y que este cuenta con la suficiente ventilación y condiciones sépticas con el objeto de no contribuir a la fauna nociva y se incurra a la aparición de vectores nocivos que repercutan a la salud de los operadores y clientes, asimismo, se implementarán acciones necesarias que vigilen estas acciones para detectar tempranamente estos problemas.
- Señalamientos en los puntos de disposición o acumulación temporal de residuos sólidos.
- Tiempo de seguimiento e implantación de medidas adicionales, a efecto de crear en los operadores, la cultura del reciclaje de los residuos que generan.



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

### VII.1 Pronóstico del escenario

El escenario final es la operación de una estación de servicio que dé venta de combustible al público, generando empleos permanentes, haciendo una derrama económica intermedio. Terminada la vida útil del proyecto, sin en un dado caso no quisiera seguir con la actividad se tendrá que hacer en una casa habitación o en un tienda de autoservicio.

### VII.2 Programa de vigilancia ambiental

La estación de servicio cuenta con personal contratado que se encargue de vigilar posibles alteraciones al medio no previstas. Los puntos críticos que se visualizan en este momento son:

- Vigilancia de manejo de residuos del mantenimiento.
- Mantenimiento de vigilancia constante sobre equipo, para evitar fugas de grasas y aceites.
- Además la ASEA podrá realizar en todo momento inspección y vigilancia de las condiciones que ella misma dictamine para la continuación de la operación de la estación de servicio.
- Por la generación de residuos peligrosos, se tendrá que dar de alta como empresa generadora y llevar una bitácora.



## VIII. CONCLUSIONES

La estación de servicio No ES - 12656, ubicado en la Carretera Tuxtla Gutiérrez – Ciudad Cuauhtémoc, Ramal La Angostura kilómetros 1+250, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, una vez analizado, ha dejado entrever que la operación afectará de manera temporal en algunos rubros y de manera permanente en cuestiones del suelo, no presentando algún grado de vulnerabilidad.

Se proponen medidas de mitigación y/o regeneración para aquellas acciones que conlleven impactos significativos sobre el entorno (Ver medidas de prevención y mitigación).

Del análisis realizado se concluye que la mayoría de los impactos negativos detectados son puntuales, temporales y/o mitigables, mientras que los impactos positivos son benéficos en el corto plazo.



## IX. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez del Toro, M. 1960. Los Reptiles de Chiapas. 1ª edición. Instituto Zoológico del Estado. Gobierno del Estado de Chiapas/ ICACH. México. 204 pp.
- Álvarez del Toro, M. 1977. Los Mamíferos de Chiapas. UNACH. México. 147 pp.
- Álvarez del Toro, M. 1980. Las Aves de Chiapas. 2ª edición. UANACH. México. 272 pp.
- García, E. (1973). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. 246 p.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (1980). Guía para la interpretación de la carta edafológica. México. 46 pp.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2000). Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas. Tuxtla Gutiérrez. E15 – 11. Escala 1:250, 000. Segunda Impresión. México.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2005). Indicadores del II Censo de Población y Vivienda en Chiapas. México.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática-Gobierno de Chiapas (2010). Anuario Estadístico de Chiapas Edición 2010. México. 585 pp.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2008). Datos tabulados de los resultados del II Censo de Población y Vivienda en Chiapas. México.
- Martínez, Maximino. 1994. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México. 1249 pp.



- Miranda, F. (1976). La Vegetación de Chiapas. Tercera Edición. Consejo Estatal para la Cultura y las Artes de Chiapas. Chiapas, México.
- Mülleried, K.G.F., 1957. Geología de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas. Editorial Cultura. T.G., S.A. México. 180 pp.
- Ortiz, G.; Cotticia, A. y Surace, L. s/a. Hoja de cálculo para la conversión de coordenadas. "Bolletino di Geodesia e Science Affini", Número 1. Consultado el 20 de mayo de 2010 en: [www.gabrielortiz.com](http://www.gabrielortiz.com).
- Rzedowski, J. 1998. La vegetación de México. Ed. LIMUSA. 366 pp.
- Secretaría de Programación y Presupuesto (1981). Carta de Climas Villahermosa, escala 1:1,000, 000. Primera Edición. México.
- SEMARNAT. 2010. NOM-059-ECOL-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. Diario oficial. Miércoles 2 de marzo del 2002. 106 pp.



## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**ÁREA DE INFLUENCIA:** Espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región y que alterará algún elemento ambiental.

**ESCENARIO:** Descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación y a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que este se vuelva abrumador e inmanejable.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:** Documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

**IMPACTO AMBIENTAL:** Modificación del medio ambiente ocasionada por la acción de hombre.

**INFRAESTRUCTURA:** Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera.

**MALEZAS:** Espesura que forma la multitud de arbustos, como zarzales, jarales, etc.

**MEDIDA DE PREVENCIÓN:** Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

**MEDIDAS CORRECTIVAS:** Conjunto de medidas ya sea de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

**MEDIDAS DE MITIGACIÓN:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.



**MEDIO AMBIENTE:** Sinónimo de ecosistema compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL:** Consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

**SISTEMA AMBIENTAL:** 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 aplicara un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

**SUSTENTABILIDAD:** Es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieron ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro de los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el desarrollo sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

