

**Contenido**

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>4</b>
I.1 Proyecto .....	4
I.1.1 Nombre del Proyecto .....	4
I.1.2 Estudio de Riesgo y su modalidad .....	4
I.1.3 Ubicación del Proyecto .....	4
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	4
I.2 Promovente .....	5
I.2.1 Nombre o razón social.....	5
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente .....	5
I.2.3 Nombre y cargo del Representante Legal.....	5
I.2.4 Dirección del Promovente o de su Representante Legal para recibir u oír notificaciones.....	5
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental .....	5
I.3.1 Nombre o razón social de la empresa que elaboró el estudio .....	5
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP .....	5
I.3.3 Nombre del Responsable Técnico del estudio.....	5
I.3.4 Dirección del Responsable Técnico del estudio.....	6
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>7</b>
II.1 Información General del Proyecto .....	7
II.1.1 Naturaleza del Proyecto .....	7
II.1.2 Selección del sitio .....	8
II.1.3 Ubicación física del Proyecto y planos de localización .....	9
II.1.4 Inversión requerida .....	14
II.1.5 Dimensiones del Proyecto .....	14
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias .....	15
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	15
II.2 Características particulares del Proyecto .....	16
II.2.1 Descripción de obra o actividad y sus características.....	20
II.2.2 Programa general de trabajo.....	22
II.2.3 Preparación del sitio .....	22
II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del Proyecto.....	23
II.2.5 Etapa de construcción .....	24
II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento .....	35
II.2.7 Otros insumos.....	44
II.2.8 Descripción de las obras asociadas al Proyecto .....	45
II.2.9 Etapa de abandono del sitio .....	45

II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	46
II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición final adecuada de los residuos	48
<b>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO</b>	<b>49</b>
III.1 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio a Nivel Estatal	49
III.2 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio a Nivel Municipal y Reglamento de Protección al Ambiente Municipal en caso de existir	54
III.3 Planes, Programas y Reglamento de Desarrollo Urbano estatales o municipales	54
III.4 Áreas Naturales Protegidas y Prioritarias a Nivel Federal, Estatal y Municipal	55
<b>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL</b>	<b>71</b>
IV. 1 Delimitación del Sistema Ambiental y Área de Influencia:	71
IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental	80
IV.2.1 Aspectos Abióticos	80
IV.2.2 Aspectos bióticos	111
IV.2.3 Paisaje	115
IV.2.4 Medio Socioeconómico	125
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	131
<b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>	<b>133</b>
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales	133
V.1.1 Indicadores de impacto	134
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	134
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	136
V.1.4 Indicadores de impacto ambiental	142
V.1.5 Evaluación de los impactos ambientales	147
V.1.6 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	152
<b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>	<b>154</b>
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas pro componente ambiental	154
VI.2 Impactos Residuales	161
<b>VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS</b>	<b>163</b>
VII.1 Pronóstico del escenario	163
VII.2 Programa de vigilancia ambiental	166
VII.3 Conclusiones	167
<b>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES</b>	<b>170</b>
VIII.1 Formatos de presentación	170
VIII.1.1 Planos definitivos	170
VIII.1.2 Fotografías	170

VIII.2 Otros anexos .....	170
VIII.2.1 Videos .....	170
VIII.2.2 Información Cartográfica del Proyecto .....	170
VIII.2.3 Documentación legal del predio y del promovente .....	171
VIII.2.4 Factibilidades de servicios para el proyecto y dictámenes .....	171
VIII.2.6 Estudio de características del Suelo .....	171
VIII.2.7 Bibliografía consultada en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental .....	171
VIII.3 Glosario de Términos .....	173

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR INDUSTRIAL MODALIDAD: PARTICULAR

ESTACIÓN DE SERVICIO: "ESTACIÓN TRIGÓN, S.A. DE C.V."

Agosto 2016

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

#### I.1 Proyecto

##### I.1.1 Nombre del Proyecto

El presente Proyecto consiste en la construcción y operación de una Estación de Servicio tipo suburbana con ubicación en Carretera, a localizarse en el municipio de la Barca, Jalisco, misma que se apegará a los lineamientos normativos establecidos por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA). El nombre del presente proyecto, corresponde a "**ESTACIÓN TRIGÓN, S.A. DE C.V.**".

En el siguiente Capítulo se presenta el mapa con su localización con base en fotografía satelital, donde se pretende construir y operar la futura estación de servicio. El mapa puede ser también consultado en el **Anexo 4**.

##### I.1.2 Estudio de Riesgo y su modalidad

Respecto a la modalidad o Nivel de Estudio de Riesgo Ambiental requerido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) éste Proyecto no rebasa la cantidad de reporte indicada por el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, es decir, la construcción y operación de la estación de servicio no implica la realización de actividades altamente riesgosas.

Por ello y en base a la Normatividad Ambiental aplicable, la evaluación del Estudio de Análisis de Riesgo ha sido presentado para su evaluación y dictaminación ante las autoridades locales: Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos del Estado de Jalisco.

##### I.1.3 Ubicación del Proyecto

**Es importante mencionar que algunos documentos incluidos planos y mapas presentados en los anexos correspondientes a la presente Manifestación de Impacto Ambiental, hacen mención al domicilio Carretera La Barca-San Antonio de Rivas km 3.2, sin embargo la dirección correcta la cual fue emitida por el gobierno municipal de La Barca en su trámite de certificación de alineamiento y número oficial es el siguiente:**

Carretera La Barca a El Loreto km 3+450 en el municipio de La Barca, Jalisco. A continuación se presentan las coordenadas de la ubicación del predio.

Latitud Norte	Longitud Oeste	Altitud MSNM
20°18'52.22"	102°31'00.62"	1540

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

En el *Anexo 1* se presenta la documentación legal de la empresa, acta constitutiva.

## I.2 Promovente

### I.2.1 Nombre o razón social

El nombre del Proyecto corresponde a "ESTACIÓN TRIGÓN, S.A. DE C.V."

### I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

El RFC es ETR050627CN8.

### I.2.3 Nombre y cargo del Representante Legal

El Representante legal de la Estación de Servicio "ESTACIÓN TRIGÓN, S.A. DE C.V." es Alfonso González González. En el *Anexo 1* se adjunta copia certificada de su credencial de Elector (IFE).

### I.2.4 Dirección del Promovente o de su Representante Legal para recibir u oír notificaciones

NOMBRE	Arq. Víctor Hugo Arreola Chávez
Domicilio, teléfono y correo electrónico 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

### I.3.1 Nombre o razón social de la empresa que elaboró el estudio

La empresa responsable de la elaboración del presente estudio es **INAMBIO S.A. DE C.V.**

### I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

El R.F.C. del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental es **INA990407R38.**

### I.3.3 Nombre del Responsable Técnico del estudio

El Responsable Técnico de éste estudio es *Biol. Esther García Jáuregui* con Maestría en Control de la Contaminación Ambiental, cédula profesional No. 2771944, CURP: GAJE660322MJCRRS05. Los técnicos participantes en su elaboración son los siguientes:

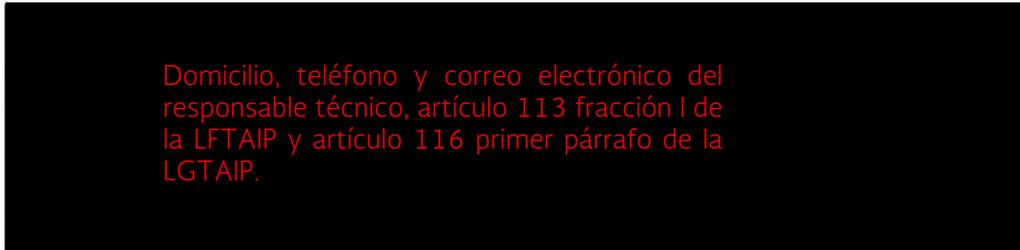
- **Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.**  
Cédula Profesional Federal No. 2771944  
Cédula Profesional Estatal No. PEJ 200255  
Área de participación: Revisión Integral del Estudio.
- **Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.**  
Area en la que participó: Descripción del Proyecto, Vinculación Normativa, Identificación de Impactos y Medidas de Mitigación.
- **Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.**  
Ing. Químico

Área en la que participo: Evaluación de riesgos, Modelaciones de áreas de riesgo y amortiguamiento.

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

Área de participación: planimetría, cartografía y sistemas de información geográfica.

#### I.3.4 Dirección del Responsable Técnico del estudio

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información General del Proyecto

El proyecto consiste en la construcción y operación de una Estación de Servicio de Combustible (Gasolinera) la cual tendrá como principal objetivo comercializar al menudeo Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diesel para vehículos que utilicen dichos combustibles.

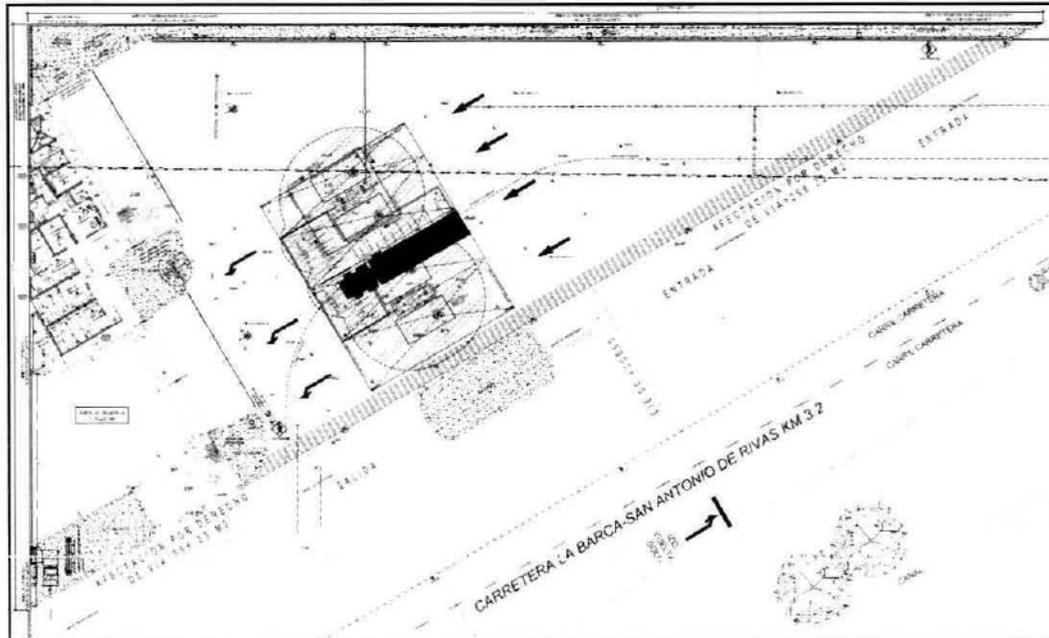


Figura 1. Arreglo general de la Estación de Servicio "ESTACIÓN TRIGÓN, S.A. DE C.V."

#### II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El proyecto está enmarcado dentro del Sector de Hidrocarburos acorde a las nuevas reformas Constitucionales y Reglamentarias emitidas en nuestro País.

Según el Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, será esta Agencia la facultada para emitir las **autorizaciones** en materia ambiental del Sector de Hidrocarburos, tal como se indica en su Artículo Primero:

*ARTÍCULO 1. La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión, tiene a su cargo el ejercicio de las facultades y el despacho de los asuntos que le encomiendan la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la Ley de Hidrocarburos y demás ordenamientos que resulten aplicables en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para el Sector.*

Así también el artículo 5º de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector de Hidrocarburos establece las siguientes atribuciones:

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

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

En su artículo 7º de dicha Ley se indica la atribución a esta Agencia en lo referente a las autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental, por ello, este proyecto para Construir y Operar una Estación de Servicio, la cual comercializará petrolíferos (gasolina y diesel) se encuentra clasificada dentro de sus atribuciones:

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

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

De esta manera, las actividades principales que serán realizadas para la Comercialización al menudeo de Petrolíferos serán las siguientes:

**Actividad 1:** Llenado de los tanques.- distribuirá directamente el combustible a la Estación de Servicio. La ES y el Distribuidor guardarán las medidas de seguridad exigidas en la normatividad aplicable, cuando se efectúe el trasiego o trasvase del auto tanque a los tanques de almacenamiento de combustibles.

**Actividad 2:** El surtido de gasolinas y diesel a los vehículos automotores se realizará mediante 2 dispensarios, 1 para la distribución de gasolina Magna, Premium y Diesel con 6 mangueras y otro para la distribución de Diesel con 2 mangueras.

### II.1.2 Selección del sitio

La elección original del sitio, fue determinada con base en la necesidad de contar con una Estación que otorgue servicio de recarga de combustible a los vehículos automotores que circulan en la zona. El sitio fue seleccionado tomando en consideración lo siguiente:

- ⇒ Compatibilidad con el Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de La Barca, Jalisco, el cual cumple con este y consecuentemente se obtuvo el resolutive Procedente del dictamen de Trazos, Usos y Destinos del Suelo. Se adjunta en anexo.
- ⇒ Por su ubicación estratégica, accesos viales y por la disposición de un terreno para llevar a cabo el proyecto.
- ⇒ La superficie del terreno, el cual cuenta con un espacio suficiente para realizar el diseño y construcción de instalaciones que satisfagan los requerimientos de la Estación de Servicio y cumplierse con la superficie mínima requerida, para realizar sus actividades comerciales y operativas.
- ⇒ Otros criterios de selección del sitio es que en el predio del proyecto se cuenta con los servicios públicos, tales como factibilidad de suministro de electricidad.
- ⇒ Contribución a la generación de fuentes de empleo temporal y permanente a nivel local y regional. De esta manera, la construcción de la Estación de Servicio será un establecimiento comercial indispensable para el abastecimiento de hidrocarburos, contribuyendo así a facilitar el suministro de gasolina y diesel a unidades de transporte que circulen por la zona entorno al proyecto.

### II.1.3 Ubicación física del Proyecto y planos de localización

Para el reconocimiento, inspección del sitio y la toma de fotografías, se realizaron visitas al sitio y sus alrededores. A continuación se muestran las condiciones en las cuales se encuentra el predio en estudio:



Fotografías 1 y 2. Vista del predio propuesto, en el cual se muestran sus condiciones actuales.

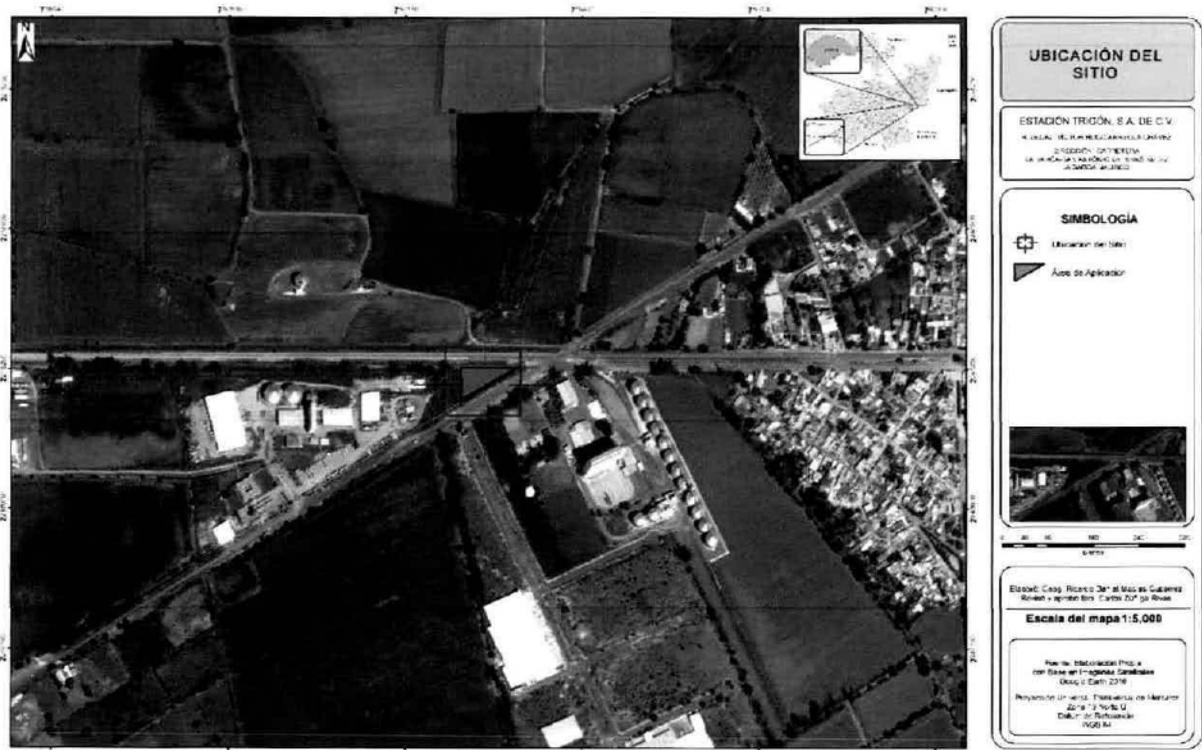
El proyecto se ubicará en la carretera La Barca a El Loreto km 3+450 en el municipio de La Barca, Jalisco. El predio en estudio actualmente se encuentra sin actividad alguna, encontrándose vegetación en el interior del mismo, algunas de las especies corresponden a especies características de perturbación y vegetación secundaria principalmente.

A continuación se presenta el mapa de ubicación del Proyecto:



Imagen 1. Ubicación del área de estudio con respecto a la Cabecera Municipal de La Barca.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
ESTACIÓN DE SERVICIO: ESTACIÓN TRIGÓN, S.A. DE C.V.



Mapa 1. Ubicación del sitio.

En la imagen que se presenta a continuación fue tomada del Sistema de Información Territorial en Línea (SITEL) en su apartado Atlas de Caminos y Carreteras del Estado de Jalisco.

**Vialidades.** La Estación de Servicio, se encuentra dentro de una zona suburbana, la vialidad más importante es la Carretera Estatal con el código 114 La Barca – Guadalupe de Lerma. Dicha carretera colinda con el predio del proyecto, y es por esta misma vialidad por la cual se tiene proyectado el ingreso y salida de los vehículos para acceder a las instalaciones.



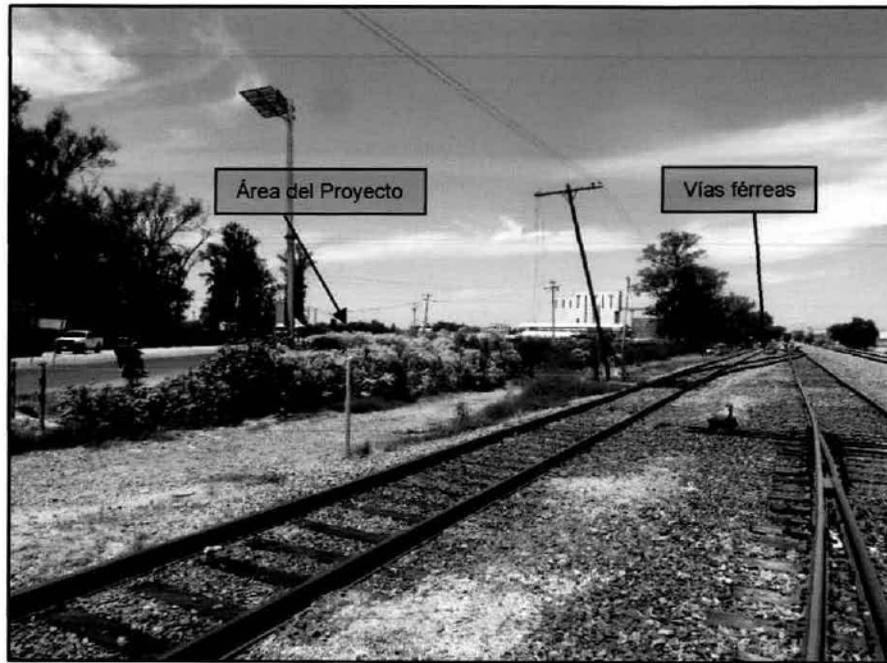
Imagen 2. Google Earth (vialidades).

Así también, una vez se comiencen con las actividades preparativas y constructivas del inmueble, esta vía de comunicación será la principal vía de transporte que será utilizada para el transporte de materiales provenientes de la excavación, compactación, retiro de vegetación, etc. así como de los materiales y equipo necesario para la construcción de la futura Estación de Servicio.

#### **Actividades Colindantes**

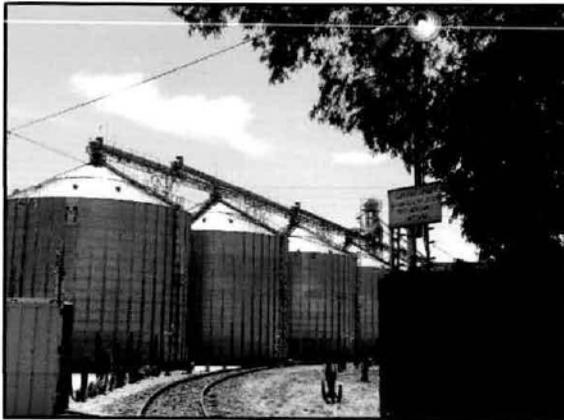
En las páginas siguientes se muestran una serie de fotografías las cuales se tomaron al momento de realizar la visita de campo. Durante esta visita, se procedió a realizar recorridos en los alrededores para identificar las actividades que se llevan a cabo entorno al predio de interés y efectuar la toma de fotografías.

Una vez realizados dichos recorridos se identificó la presencia de una vía férrea en la sección norte del predio; a continuación se presenta una imagen en donde es posible observar dicha vía así como el predio en estudio:



Fotografía 3. Vías férreas y el área del Proyecto.

Continuando con los recorridos se encontró que en la sección sur, al cruce de la carretera La Barca – Guadalupe de Lerma, se tiene la presencia de una empresa de **Agroindustrias La Barca, S.A. de C.V.**, actualmente en operación.



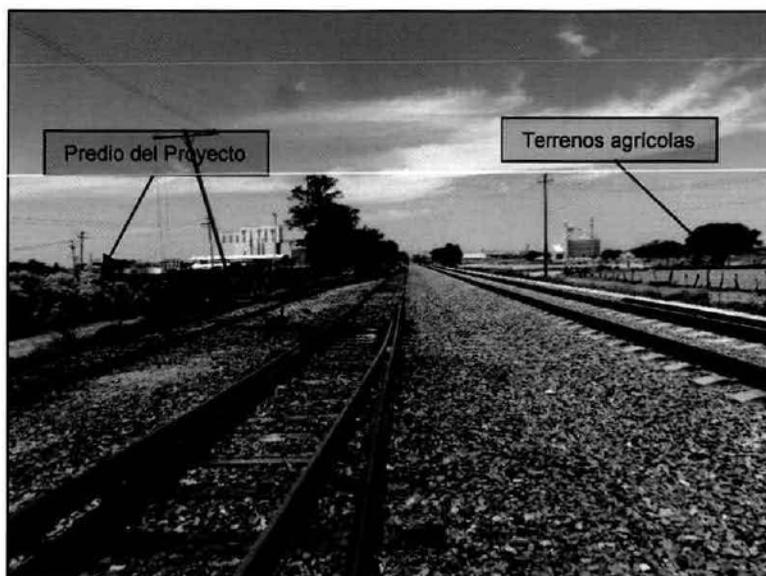
Fotografías 4 y 5. Empresa AGROINDUSTRIAS LA BARCA, S.A DE C.V.

En dirección oeste, se encontró una estación de gas carburación “Distribuidora de Gas Fortaleza S.A. de C.V.” por lo que se presenta las fotografías correspondientes:



Fotografías 6 y 7. Estación de Gas Carburación.

En dirección norte al cruce de las vías férreas, se tiene la presencia de predios con actividades agropecuarias así como en otras áreas en dirección suroeste.



Fotografía 8. Terrenos agrícolas

Finalmente en dirección este se encuentra locales comerciales y casas habitación.

A continuación se muestra una imagen tomada del programa de imágenes satelitales Google Earth donde se señalan de manera precisa el sitio donde se encuentran las actividades y las instalaciones antes mencionadas con respecto al área del Proyecto:



Imagen: 3. Ubicación del predio del proyecto y actividades colindantes.

#### II.1.4 Inversión requerida

El promovente ha señalado que la inversión aproximada para la construcción del proyecto ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V. es de \$15'000,000.00 M.N.

#### II.1.5 Dimensiones del Proyecto

**Superficie.** La superficie del predio en el cual se llevará a cabo la construcción de la futura Estación de Servicio es de: 2621.36 m<sup>2</sup> de acuerdo al plano A-1 de la Planta Arquitectónica que se adjunta también como anexo a esta Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, MIA-P.

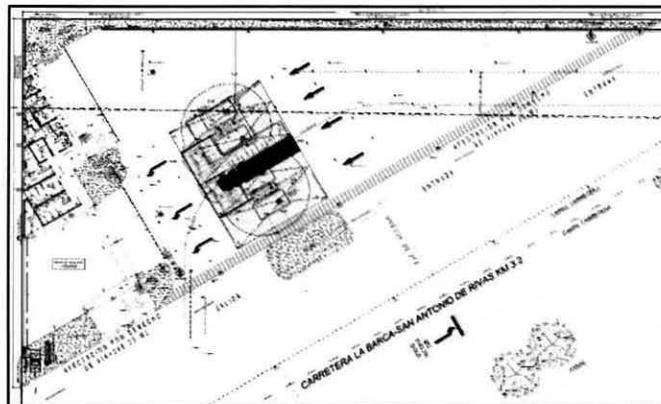


Figura 1. Polígono y superficie del predio sede del Proyecto Estación de Servicio "ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V." donde además es posible observar la vialidad por la que ubicará el proyecto.

Con base en el plano A-1, se procedió a presentar la siguiente tabla la cual muestra el cuadro de áreas y la distribución de superficies de la obra civil:

ÁREA DESTINO	M <sup>2</sup>	%
TOTAL DEL TERRENO	2621.36	100.00
ÁREA DE TANQUES	111.21	4.24
ÁREA DE DESCARGA Y DESPACHO DE COMBUSTIBLES	197.84	7.55
ÁREA DE OFICINAS Y SERVICIOS	115.98	4.42
ÁREA DE ASFALTO (RODAMIENTO)	1605.57	61.25
ÁREA DE RESERVA	182	6.94
ÁREA DE BANQUETA	91.38	3.49
ÁREA VERDE (JARDÍN)	271.73	10.37
ÁREA DE MURO Y MACHUELO	45.65	1.74
<b>TOTAL</b>	<b>2621.36</b>	<b>100.00</b>

En la tabla que se presenta a continuación, se describen las áreas verdes que están contempladas en el proyecto de la estación de servicio:

CUADRO DE ÁREAS VERDES	M <sup>2</sup>	%
ÁREA VERDE V1	59.11	2.25
ÁREA VERDE V2	21.3	0.81
ÁREA VERDE V3	34.36	1.31
ÁREA VERDE V4	156.96	5.99
<b>TOTAL</b>	<b>271.73</b>	<b>10.37</b>

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

Para el caso del Dictamen de Trazo, Usos y Destinos se tiene lo siguiente:

En atención a la solicitud de Dictamen de Uso de Suelo que promueve el C. LCP. Jorge Alberto Aceves Martín del Campo, ante esta Dirección de Obras Públicas para la autorización del uso de suelo, para la instalación de una Gasolinera, me permito informar a usted lo siguiente:

El predio en cuestión se encuentra ubicado en un área de Reserva Agrícola (AR-AGR7), el uso permitido es compatible con el Uso Solicitado, de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano de La Barca, Jal.

En el Anexo 3 se encuentra el documento completo del Dictamen de Trazo, Usos y Destinos.

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

El predio sede del Proyecto, está localizado en las afueras de la cabecera municipal de La Barca. En este sitio se tiene acceso a algunos servicios tal es el caso de la energía eléctrica y telefonía. A continuación se describe de manera específica las actividades complementarias que se contemplan para el proyecto:

Electrificación y Alumbrado. Se cuenta con líneas de energía eléctrica en la zona. Las obras de electrificación a realizar consisten en la instalación de un registro prefabricado de concreto con accesorios y la red de tierras con cable de cobre. Se realizará además, la instalación de tubería conduit CED 40 con accesorios a prueba de explosión. Se realizará la instalación de la toma para Auto tanque. Las obras de alumbrado incluyen el uso de instalación de lámpara de 250 Watts con poste y tableros de control y distribución de fuerza y alumbrado se instalará una subestación de /220/127/VAC de 45 kVA, regulador de 100 W.

La instalación eléctrica se realizará de acuerdo a las especificaciones Normativas aplicables.

Agua Potable y Alcantarillado. En la zona de estudio No se cuenta con este servicio por lo que se contempla la instalación de cisternas para el abastecimiento de agua a través de pipas. En cuanto a las aguas residuales estas serán enviadas a una planta de tratamiento de aguas residuales para su uso en el riego de áreas verdes y los excedentes para su posterior infiltración al subsuelo a través de un pozo de absorción.

Combustible para Maquinaria y Equipo: El combustible requerido para la maquinaria y equipo provendrá de Estaciones de Servicio existentes en el interior de la cabecera municipal de la Barca, Jalisco.

Material para Construcción: En la cabecera municipal se cuenta con diferentes distribuidores de materiales de construcción, la adquisición de los mismos se realizará con Comercios que existen en esta región.

Agua cruda: El agua requerida para el riego y compactación del suelo, será abastecido por distribuidores localizados en la Ciudad de La Barca.

Servicios Médicos: Se cuenta en la Ciudad de La Barca con centros de salud, clínicas del IMSS, hospitales, farmacias y consultorios particulares donde se puede contar con estos servicios en caso de requerirse.

## II.2 Características particulares del Proyecto

El proyecto en estudio contará con los siguientes espacios, tal como se identifica en el plano A-1 que se adjunta también este como anexo:

### Área de dispensarios:

- 2 dispensarios para combustible, 1 para la distribución de gasolina Magna, Premium y Diesel con 6 mangueras, finalmente un dispensario para la distribución de combustible Diesel con 2 mangueras.
- 2 exhibidores de aceites.
- 2 extintores, uno en cada dispensario.
- 5 paros de emergencia, 2 en el área de dispensarios, uno dentro de la oficina de facturación, uno afuera y el último en el muro de venteo.
- Techumbres con su respectivo faldón luminoso.
- Trampa de combustible con capacidad útil de 1.152 m<sup>3</sup>.

### Área de tanques de almacenamiento:

Los tanques de almacenamiento se ubicarán en el interior de una fosa de concreto que será construida. Los tanques serán subterráneos y cumplirán con el criterio de doble contención, utilizando tanques de pared doble con un espacio anular (intersticial) para contener posibles fugas del producto almacenado en el tanque primario.

El tanque contará con un dispositivo de detección electrónica de fugas en el espacio que se encuentra entre la pared del tanque primario (interno) y la del secundario (externo). Este sistema de control podrá detectar el agua que penetre por la pared secundaria o el producto que se llegara a fugar del contenedor primario.

Los tanques tendrán una entrada hombre para inspección y limpieza interior y por lo menos seis boquillas adicionales para la instalación de los accesorios requeridos, las cuales podrán estar distribuidas a lo largo del lomo superior del tanque o agrupadas dentro de contenedores que no permitan el contacto de los tubos de extensión de los accesorios con el material de relleno.

Los accesorios que contiene el tanque de almacenamiento son los siguientes:

- Dispositivo para la purga del tanque.
- Accesorios para el monitoreo en espacio anular de los tanques.
- Bocatoma para la recuperación de vapores Fase I.
- Bocatoma de llenado con válvula de sobrellenado.
- Dispositivo para el sistema de control de inventarios.
- Entrada hombre
- Bomba sumergible.

Todos los tanques son anclados de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

A continuación se describen las características de los tanques de almacenamiento que serán utilizados en la Estación de Servicio:

- 2 Tanques de almacenamiento subterráneos de combustibles. Uno Bipartido para gasolina Magna y Premium, y uno más para combustible Diesel, presentando las siguientes capacidades:

<b>MAGNA</b>	40,000 L.
<b>PREMIUM</b>	40,000 L.
<b>DIESEL</b>	80,000 L.

- 2 Pozos de observación para el área de tanques de almacenamiento.
- 3 Pozos de monitoreo.
- 2 Pozos de absorción.
- 4 Rejillas para la canalización de aguas aceitosas.
- 2 Rejillas para la canalización de aguas pluviales.

#### **Edificación:**

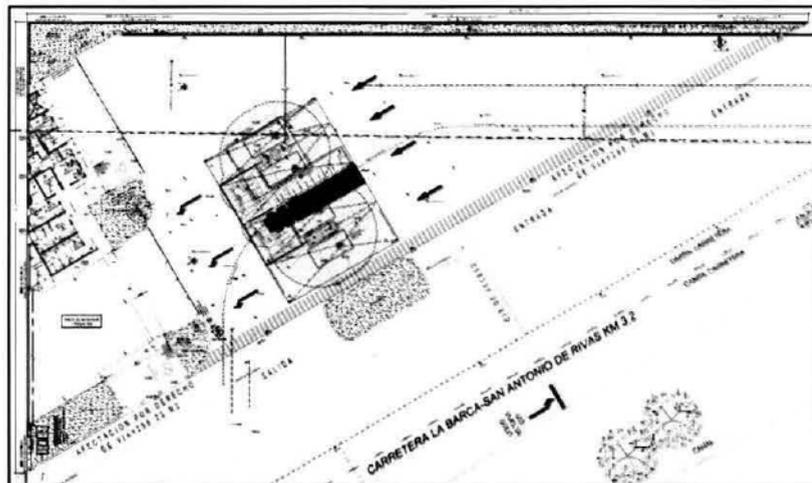
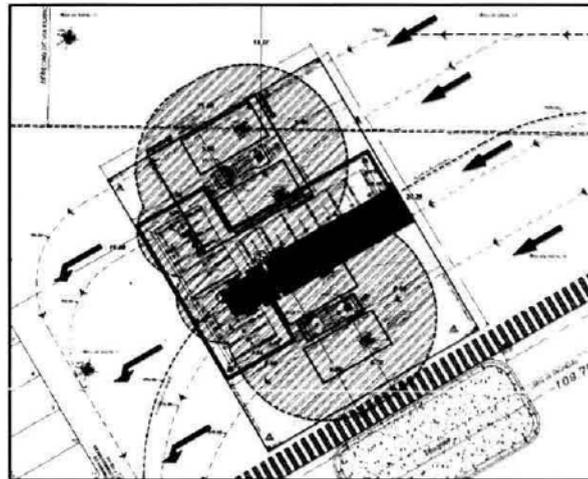
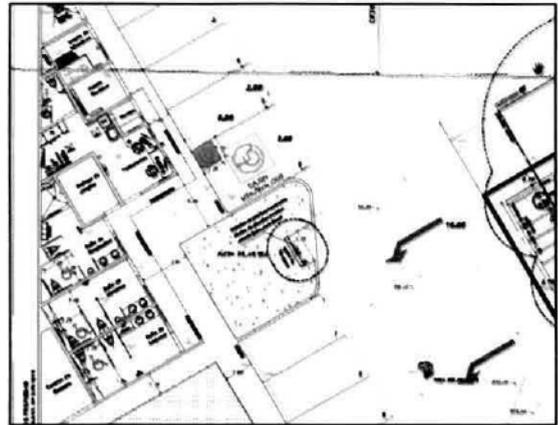
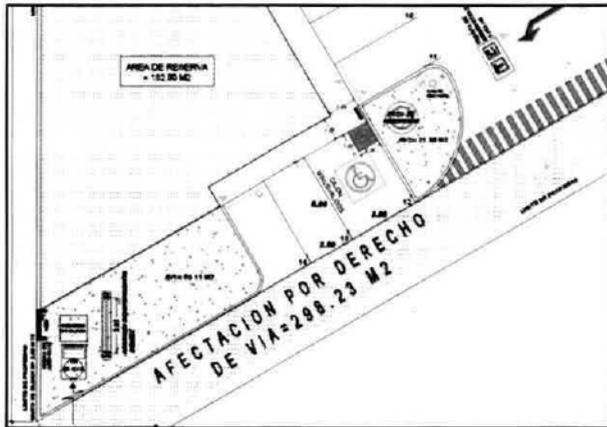
- Cuarto de basura.
- Sanitarios Hombres y Mujeres.
- Baño empleados.
- Bodega de limpios.
- Oficina de facturación.
- Oficina de conteo.
- Cuarto eléctrico.
- Cuarto de Máquinas.
- Cuarto de residuos peligrosos.
- Muro de venteos.
- Planta de tratamiento.

#### **Área de reserva.-**

Con una superficie de 182.00 m<sup>2</sup>.

#### **Instalaciones.-**

A continuación se muestran una serie de imágenes en donde se puede observar la distribución de áreas dentro de la futura Estación de Servicio:



Figuras 2, 3, 4 y 5. Distribución general de la Estación de Servicio.

Tal y como se muestra en las imágenes anteriores, la obra civil consta de una edificación de una sola planta, así como un área de reserva y la zona de despacho.

**Área de Estacionamiento:**

- 14 Cajones de estacionamiento (2 para discapacitados).
- 2 Rampas para minusválidos.
- 2 Rejillas para desagüe de agua pluvial.

**Áreas de ingreso y salida  
 Instalaciones.-**

Las instalaciones contarán con un área de ingreso y salida para vehículos tal y como se puede observar en la siguiente imagen:

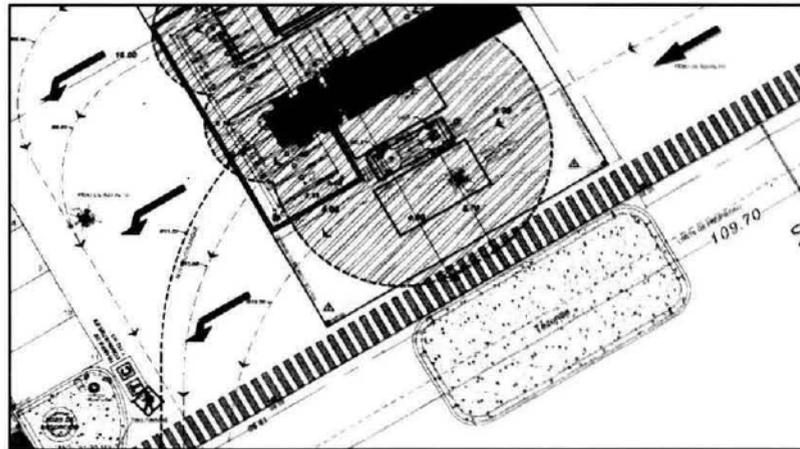


Figura 6. Área de ingreso y salida.

**Dispensarios:**

Para la construcción de la Estación de Servicio, se tiene contemplada la instalación de 2 dispensarios, por lo que en las siguientes imágenes se muestran las características generales de la estructura general de dichos dispensarios.

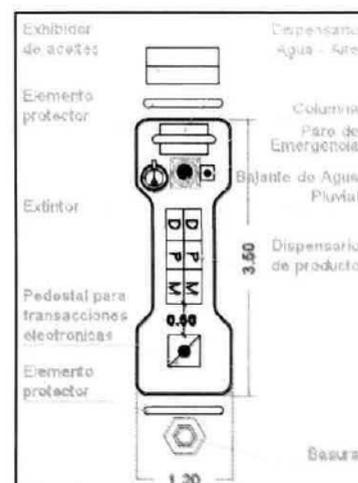
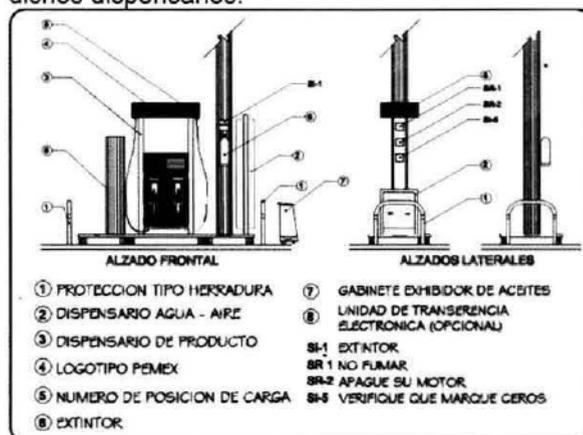


Figura 7 y 8.- Características de los dispensarios.

## II.2.1 Descripción de obra o actividad y sus características

El proyecto en estudio tiene como objetivo principal, la construcción y puesta en operación de una Estación de Servicio bajo los lineamientos establecidos por la normatividad ambiental vigente, por lo que es importante destacar los siguientes puntos:

### a) Capacidad de almacenamiento de combustibles

La Estación de Servicio "ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V." tiene proyectado comercializar al menudeo los siguientes combustibles: Gasolina Magna, Gasolina Premium y Combustible Diesel. Para ello se pretende instalar y utilizar dos tanques de almacenamiento subterráneos de doble pared. Para el caso del Combustible Diesel, se instalará un tanque de almacenamiento con una capacidad de 80,000 Litros. Para el caso de las gasolinas Magna y Premium, se instalará un tanque bipartido con una capacidad total de 80,000 Litros: 40,000 Litros para Premium y 40,000 Litros para Magna.

### b) Maniobra de trasvase de combustibles

Durante la recepción del autotanque (pipa) que transporta por separado los diferentes combustibles hasta la Estación de Servicio se lleva a cabo la maniobra que requiere mayor atención: al trasvase de combustible. La realización de esta maniobra sin las medidas correctas de prevención posibilita la presencia de un derrame el cual puede derivar en riesgos de seguridad y daños al ambiente. Como ya se ha mencionado en el presente estudio, dicho proyecto se ha basado en los lineamientos establecidos por la normatividad actualmente vigente del cual se derivan las consideraciones aplicables acerca del trasvase de combustible y que se describen en la etapa de operación de este proyecto.

### c) Despacho de combustibles

La Estación de Servicio "SERVICIO TRIGÓN S.A. DE C.V." tendrá a disposición del público los siguientes combustibles: Gasolina Magna, Gasolina Premium y Combustible Diesel, estos serán surtidos a través de seis áreas de despacho y 2 dispensarios, 1 dispensario con 6 mangueras y otro con dos mangueras. El dispensario con seis mangueras distribuirá los tres combustibles (Magna, Premium y Diesel), finalmente el dispensario con 2 mangueras distribuirá combustible Diesel.

La superficie de circulación de las áreas de despacho tendrá piso de asfalto. En las áreas de despacho se encontrarán rejillas de los registros del sistema de drenaje aceitoso las cuales tendrán una superficie de conducción con una pendiente del 1%, estas se encargarán de conducir las escorrentías de las áreas con posibles derrames de combustibles y/o aceites provenientes del manejo de tales compuestos o de alguna avería de los mismos vehículos que ingresen a la Estación de Servicio. Estas escorrentías serán dirigidas hasta una trampa de grasas la cual tendrá un volumen útil de 1.152 m<sup>3</sup>. El material contenido por este sistema será removido y confinado por empresas especializadas y debidamente autorizadas aún por definir.

### d) Generación y manejo de residuos

Durante la operación de la Estación, existirá la generación de residuos los cuales pueden clasificarse en dos grupos: *residuos peligrosos* y *residuos no peligrosos*. Por la naturaleza de estos residuos será necesario tener un sitio específico para su almacenamiento temporal, donde serán colectados por empresas especializadas y debidamente autorizadas que darán la respectiva disposición final. Estos residuos se definen de la siguiente manera:

- a. **Residuos peligrosos.** Son todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas o biológicas infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente. En una Estación de Servicio se pueden producir los residuos peligrosos que se indican a continuación:
  - Estopas, papeles y telas impregnadas de aceite o combustible.

- Envases de lubricantes, aditivos o líquidos para frenos.
- Arena o aserrín utilizado para contener o limpiar derrames de combustibles.
- Residuos de las áreas de lavado y trampas de grasa y combustibles.
- Lodos extraídos de los tanques de almacenamiento.

Estos residuos serán recolectados temporalmente en contenedores de 200 L, los cuales se cerrarán herméticamente e identificarán con un letrero que alerte y señale su contenido. La recolección, transporte, almacenamiento temporal y disposición final serán realizados por empresas autorizadas por las autoridades correspondientes.

- b. Residuos no peligrosos.** Son todos aquellos no incluidos en la definición anterior y pueden ser retirados por el servicio de limpia.

En ambos casos, los depósitos temporales se ubicarán fuera de las áreas de atención al público.

Este proyecto contará con servicios sanitarios por lo que es factible la generación de aguas residuales, sin embargo es importante mencionar que la Estación de Servicio tiene contemplada la construcción de una Planta de Tratamiento la cual se encargará de tratar las aguas provenientes del área sanitaria. Por otra parte las áreas verdes generan residuos provenientes de la poda y mantenimiento. En resumen de los residuos que serán generados por el presente proyecto durante su etapa operativa, a continuación se presenta una tabla:

Residuos peligrosos	Residuos no peligrosos	
	Residuos de manejo especial	Residuos sólidos municipales
Estopas, papeles y telas impregnadas de aceite o combustible.	Residuos de la jardinería.	Embalajes y/o empaques de alimentos.
Envases de lubricantes, aditivos o líquidos para frenos.	Plástico, cartón, papel, escombro, metales.	Materiales usados para servicios sanitarios (higiene personal).
Arena, musgo o aserrín utilizado para contener o limpiar derrames de combustibles.		Residuos de alimentos.
Residuos de la trampa de grasa y combustibles.		
Lodos extraídos de los tanques de almacenamiento.		

Tabla 1. Residuos generados en la etapa operativa de la estación de servicio.

**e) Servicios complementarios**

La Estación de Servicio contará con los siguientes servicios complementarios:

- Venta de aceites para motor y transmisión, anticongelantes, aditivos de gasolina y otros fluidos automotrices.
- Cajones de estacionamiento.
- Rampas para usuarios con capacidades diferentes.
- Servicios sanitarios (baños) para empleados y usuarios de la Estación de Servicio.

Los residuos que serán generados por cada uno de estos servicios complementarios se han enlistado en el apartado anterior. Estos serán recolectados por empresas especializadas que cuenten con la autorización correspondiente para cada tipo de residuo.

**f) Áreas verdes**

El área total sobre la cual se va a realizar la construcción y puesta en operación de la Estación de Servicio, cuenta con una superficie de 2621.36 m<sup>2</sup> de los cuales 271.73 m<sup>2</sup> será el área proyectada para la

construcción de áreas verdes ocupando el 10.37% del terreno. Las especies que serán plantadas serán las que determine el Gobierno municipal de La Barca.

AREA DESTINO	M2	%
<b>CUADRO DE AREAS VERDES</b>		
AREA VERDE V1	59.11	2.25
AREA VERDE V2	21.3	0.81
AREA VERDE V3	34.36	1.31
AREA VERDE V4	156.96	5.99
	<b>271.73</b>	<b>10.37</b>

Cuadro de construcción (Áreas Verdes).

### II.2.2 Programa general de trabajo

De acuerdo a las actividades proyectadas, se planea la construcción y puesta en operación de la estación de servicio, en un máximo de 18 quincenas (9 meses), tal y como se puede apreciar en la siguiente tabla correspondiente al plan de trabajo:

#### CALENDARIO TENTATIVO DE OBRA.

ACTIVIDAD	QUINCENA																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
TRAZO DE TERRENO																		
DESPALME Y MOVIMIENTO GRAL. DE TIERRAS																		
EXCAVACIONES																		
NIVELACIÓN DE TERRENO																		
CIMENTACIÓN PARA FOSAS DE TANQUES																		
CIMENTACIÓN DE OFICINAS, CUARTOS DE MÁQUINAS Y SERVICIOS																		
CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS, CUARTOS AUXILIARES, SANITARIOS, CISTERNA, TRINCHERA PARA TUBERÍAS, TECHOS DE DISPENSARIOS Y BODEGA																		
CONSTRUCCIÓN DE TIENDA DE CONVENIENCIA																		
VIALIDADES, ACCESOS A LA ESTACIÓN DE SERVICIO, BANQUETAS Y GUARNICIÓN.																		
POZOS DE OBSERVACIÓN, MONITOREO, TRAMPAS DE COMBUSTIBLES Y AUXILIARES																		
EQUIPAMIENTO DE LA E. S. (TANQUES, TUBERÍAS, SISTEMAS DE ABASTECIMIENTOS Y DISPENSARIOS)																		
ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS.																		

Programa general de trabajo.

### II.2.3 Preparación del sitio

Se efectuarán excavaciones, movimientos de tierras, compactaciones del suelo y rellenos para dejar el predio listo para las actividades de cimentación y construcción. En esta etapa habrá instalaciones temporales como oficinas y servicios de apoyo. Se utilizará maquinaria especializada para los movimientos

de tierras y despalme, serán utilizadas solamente dos máquinas. Cabe mencionar que ya se ha realizado en el terreno de manera previa, la nivelación del terreno, dado que se encontraba el predio por debajo del nivel de carretera y de las cotas de construcción.

#### **Actividades que serán realizadas durante la etapa constructiva del proyecto**

**Desmante:** Al momento en que se realizó la visita de campo al sitio del proyecto, se observó que en el interior del predio se encuentran algunas especies típicas de ambientes perturbados, así como especies herbáceas y arbustivas, sin embargo el retiro de esta vegetación no promueve una afectación significativa en los componentes ambientales bióticos en esta etapa.

**Despalme:** Se removerá la capa superficial del suelo, aproximadamente de 20 cm de espesor, con el objeto de retirar el material suelto. Por recomendación de la mecánica de suelos se realizará un corte del subsuelo de 1.00 m eliminando este material, esto con el fin de mejorar el subsuelo inmediato a cargas de compresión por construcción o vibración circulatoria. Se minimizará la generación de partículas suspendidas mediante el riego continuo.

**Nivelación del terreno:** Primero se compararán distintos puntos del predio del proyecto para determinar el desnivel. Después se establecerá la cota necesaria que deberán ocupar y/o alcanzar las distintas secciones del predio. Estas actividades serán realizadas por los topógrafos de la obra donde calcularán los volúmenes de corte y relleno de material requerido para la obra. Las cotas de proyecto de rasante y subrasante de las obras de explanación del terreno establecen la necesidad de modificar el perfil natural del suelo, siendo necesario, en algunos casos, rebajar dichas cotas y en otros casos elevarlas. En el primer caso corresponde ejecutar un trabajo de "corte o excavación", y en el segundo, un trabajo de "relleno o de terraplén".

**Acarreo de materiales geológicos y de construcción:** Estas actividades corresponden al transporte de material geológico producto de los cortes, excavaciones y bancos de préstamo, hacia el lugar donde se estará utilizando para la construcción del proyecto. Acarreo libre es el efectuado hasta una distancia de 20 metros de corte. El excedente es el denominado sobre acarreo y éste se hace en camiones de caja (de volteo o de 14 m<sup>3</sup> y de mayor capacidad). El cálculo de éste último, dependerá del tipo y volumen de material, así como de la distancia en kilómetros.

#### **II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del Proyecto**

**Oficina móvil o Caseta:** Se considera temporalmente contratar un servicio de oficina móvil para llevar a cabo la logística de seguimiento y control de la obra; o bien podrá realizarse el acondicionamiento de un espacio para que funcione como oficina. Esta área será útil para el resguardo de documentos, efectuar las reuniones con el personal operativo y atención a visitantes y proveedores.

**Almacén de materiales:** Se asignará un área para el resguardo temporal de materiales; dicho espacio estará cubierto de la intemperie y contará con sus señalamientos respectivos.

**Servicios auxiliares:** Se instalarán dos sanitarios móviles por cada 15 trabajadores o más si el tiempo de mantenimiento por parte de la empresa que preste el servicio es mayor a 4 días. El sitio donde se localicen será alejado de escurrimientos naturales, cuerpos de agua superficiales y de pozos de agua, en dirección del viento contrario al sitio de reunión o trabajo. Al cierre de los trabajos se efectuarán acciones de limpieza.

**Depósitos temporales de agua:** Durante la fase de preparación del sitio y construcción se contempla la instalación de agua contenida en tambos de 200 litros de plástico y/o tipo rotoplas para el almacenamiento de agua, que será necesaria para la preparación de material requerido para la obra y limpieza del personal. Su abastecimiento será por medio de pipas.

*Almacenes Temporales de Residuos:* Se asignará un área para realizar el resguardo de residuos de manejo especial, tales como cartón, metales, escombros, los que serán preferentemente valorizados a través de centros de acopio. En el caso de los residuos sólidos urbanos estos serán colocados en tambos de 200 litros con bolsa negra para su entrega directa o través de un servicio contratado con el Gobierno Municipal de La Barca.

## **II. 2.5 Etapa de construcción**

La segunda etapa, de construcción, incluye las actividades de obra civil (descritos en el apartado correspondiente), así como la construcción de vialidades, de cisternas para el almacenamiento de agua, de fosas para los tanques de almacenamiento de combustibles y de la sistema de tratamiento de aguas residuales.

### ***Fosa para tanques de Combustibles:***

Para colocar los tanques en su fosa correspondiente, se debe contar con una cama de relleno para sustentar a los tanques, dicha cama de relleno debe estar bien nivelada con un espesor mínimo de 0.6 m. Esta cama de relleno sirve como material amortiguable evitando que el recubrimiento de los tanques se dañe por lo que nunca se debe de apoyar el tanque sobre la losa inferior de anclaje, sin existir cama de relleno.

Se debe tener la precaución en la instalación de no introducir materiales puntiagudos o cuerpos extraños que puedan dañar la cubierta de los tanques.

- Los muros laterales se diseñarán como muros de contención del tipo "sotano", es decir, apoyados en las losas de fondo y tapa.
- La losa de fondo se diseñará con capacidad para soportar la carga de los tanques, el relleno y el combustible, así como la reacción del terreno.
- La losa de tapa se calculará para soportar la carga de los camiones de descarga, así como la reacción (cortante) transmitida por los muros.

### **Descripción del proyecto de jardinería**

Dentro de la estación de servicio se colocarán aproximadamente 271.73 metros cuadrados de áreas verdes, entre áreas ajardinadas y árboles de fronda mediana que no representen un riesgo para las instalaciones de la estaciones de servicio (tales como levantamiento de vialidades o de infraestructura subterránea). Se tienen contempladas especies vegetales de diferentes estratos arbóreos. Dada la alta demanda de agua del césped y sus costos de mantenimiento se colocará un mínimo del mismo, optándose en su lugar por algunas especies rastreras que requieran menor mantenimiento.

Dada la tendencia actual y recomendaciones de diferentes instancias, no se contempla la colocación de *Ficus benjamina*, por su alto consumo de agua.

El área destinada para espacios verdes del proyecto es de 10.37%, superando el valor mínimo del 7.00% que es requerido para este tipo de proyectos.

### **Especificaciones Técnicas del Equipo a utilizar (Bombas, Dispensarios, Tanques, Tuberías)**

#### *Tanques de almacenamiento*

El almacenamiento de combustibles de la estación de servicio, cumplirá con las especificaciones técnicas para proyecto y construcción de estaciones de servicio establecidas por normatividad aplicable.

Los tanques a instalar son los siguientes:

- Tanque cilíndrico horizontal simple de 80,000 litros para el almacenamiento de Diesel.
- Tanque cilíndrico horizontal compartido de 80,000 litros para el almacenamiento de 40,000 litros de Magna y 40,000 litros de Premium.

Los tanques de almacenamiento descritos los cuales serán de doble pared y su fabricación cumplirán con lo establecido en los códigos y estándares que se indican a continuación y con la reglamentación que indiquen las autoridades correspondientes.

ASTM	American Society for Testing Materials
API	American Petroleum Association
NFPA	National Fire Protection Association
STI	Steel Tank Institute
UL	Underwriters Laboratories Inc (EUA)
ULC	Undrewriter Laboratories of Canadá

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

- Procedimientos de fabricación
- Materiales de fabricación
- Protección contra corrosión
- Protección contra incendio
- Prueba de hermeticidad
- Almacenamiento de líquidos
- Instalación
- Boquillas
- Refuerzos
- Operación

#### *Detección de fugas*

Todos los tanques enterrados para almacenamiento de combustible cumplirán con el criterio de doble contención, utilizando tanques de pared doble con un espacio anular (intersticial) para contener posibles fugas de producto almacenado en el tanque primario.

El tanque contará con un dispositivo de detección de electrónica de fugas en el espacio que se encuentra entre la pared del tanque primario y la del secundario externo. Este sistema de control detectará el agua por la pared secundaria o el producto que se llegara a fugar del contenedor primario.

Lo anterior con el objetivo de evitar contaminación del subsuelo y mantos freáticos en apego a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente.

El fabricante (TIPSA) garantiza la hermeticidad de los tanques primario y secundario.

Los accesorios que se instalen en los tanques serán los siguientes:

- Dispositivos para la purga del tanque
- Accesorios para el monitoreo en el espacio anular de los tanques
- Bocatoma para la recuperación de válvula de sobrellenado
- Dispositivos para el sistema de control de inventarios

- Entrada hombre
- Bomba sumergible

*Materiales de fabricación para tanques de doble pared*

Contenedor primario: acero al carbón calidad ASTM-36. Aprobado para almacenar todo tipo de combustibles (incluyendo metanol al 100%). su tipo y espesor mínimo de placa **todas las uniones de los tanques de acero llevan ensamble con pestaña (incluyendo las tapas), añadiendo rigidez al cuerpo y originando un ensamble perfecto** y estará de acuerdo a lo indicado por los códigos UL-58 y ASTM A 36-A569-A635

Contenedor secundario: se prueba de acuerdo a la norma UL58 utilizando el proceso de Termofusión una chaqueta de polietileno de alta densidad importado y completamente avalado por la norma UL1746 lo que crea una verdadera contención secundaria sellando las boquillas y el pasa hombre, se establece un vacío en el espacio intersticial el cual es monitoreado desde su fabricación hasta la entrega en la estación de servicio.

Placas de desgaste: estarán localizadas en el interior del tanque, exactamente debajo de donde se ubiquen cada una de las boquillas.

Boquillas: las boquillas estarán localizadas en la parte superior del cuerpo del tanque, sobre la línea longitudinal superior del cilindro y/o sobre la tapa de entrada hombre.

*Procedimiento de instalación:*

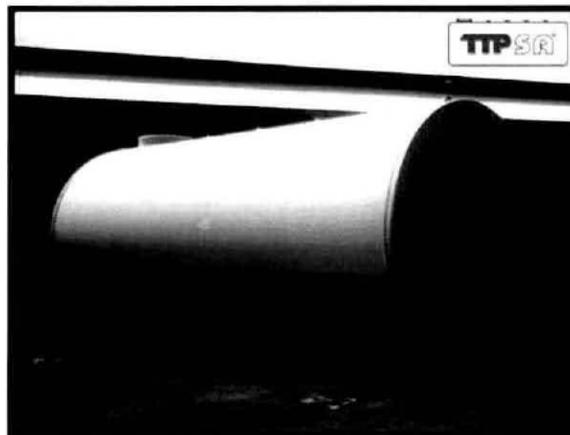
La instalación de los tanques se hará de acuerdo a los lineamientos generales marcados en las presentes especificaciones y a lo indicado en los códigos NFPA 30, 30<sup>a</sup> y 31.

Algunas otras características particulares del tanque de almacenamiento se muestran a continuación:

*Información técnica proporcionada por el proveedor*

Dimensiones del tanque:

El tanque horizontal simple de 80,000 litros de Diesel tendrá las siguientes dimensiones y especificaciones:



**Imagen 4.** Tanque de almacenamiento.

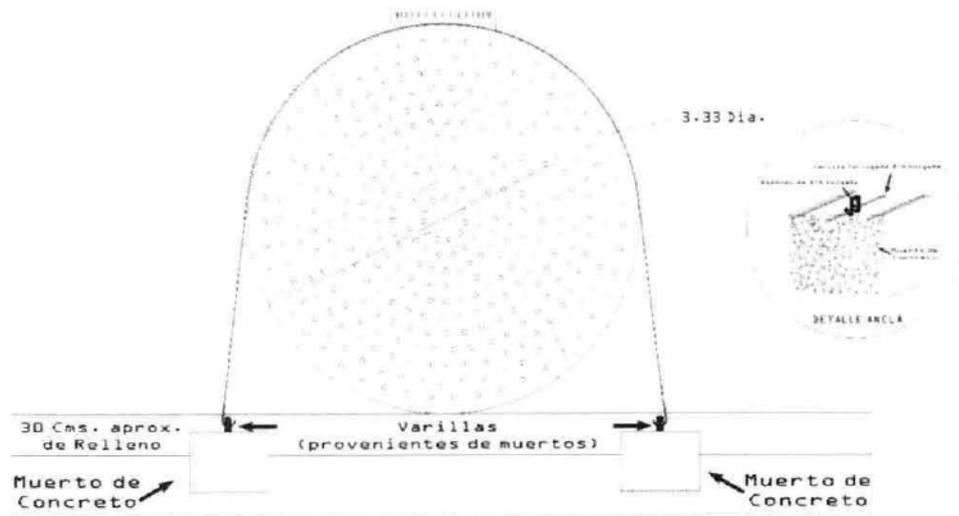


Figura 9. Especificaciones del Tanque de almacenamiento.

- Diámetro interior de tanque de 3.31 m, anclaje de cincho @ 1.00 cm. entrada hombre de 0.91 m. (diámetro exterior 3.33)

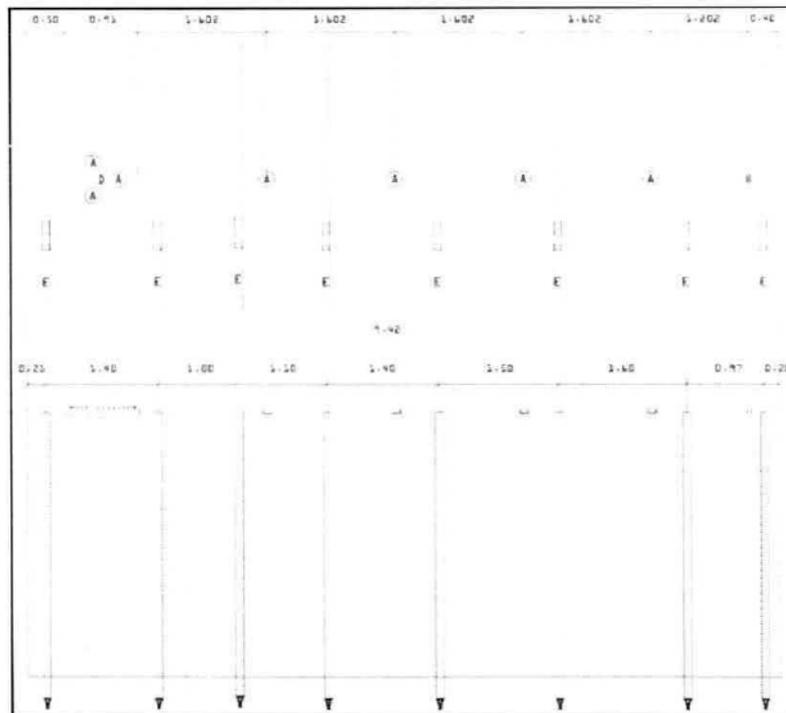


Figura 10. Características de los tanques de almacenamiento.

- Longitud Interior de 9.40 metros. tanque Diesel Longitud exterior de 9.42 metros.
- Colocación de cinchos en tanque de 80.000 litros de Diesel

Dimensiones de Tanque compartido:

El tanque de 80,000 litros de Magna-Premium tendrá 40,000 litros de Magna y 40,000 litros de Premium las siguientes dimensiones y especificaciones:

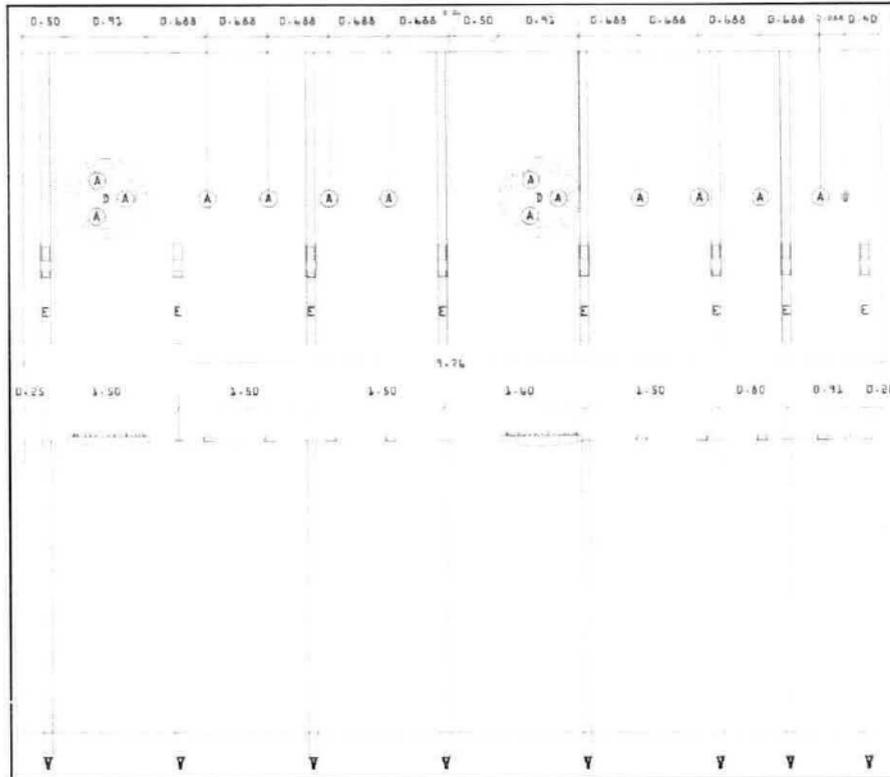


Figura 11. Características de los tanques de almacenamiento bipartido.

- Longitud Interior de 9.74 metros. más 2 cm para longitud exterior 9.76 metros
- Colocación de cinchos en tanque de Magna-Premium de 80.000 litros.

SISTEMA DE MONITOREO DE TANQUES:

Se instalará un sistema de monitoreo que consta de:

- Consola de control
- Alarma exterior
- Sensor discriminativo para surtidor o dispensario
- Sensor discriminativo para bomba sumergible
- Detector de fuga en línea
- Sonda o probeta magnetoestrictiva
- Sensor discriminativo para pozo de control o monitoreo
- Espacio intersticial y anular

Además de contar con características especiales tales como:

- Pantalla iluminada
- Teclado alfanumérico
- Teclado de función
- Monitoreo continuo para sistemas
- Alarma programable

- Notificación automática de alarmas transmitida vía MODEM.

### ***Tuberías***

#### **Tuberías de Pared Doble**

Todos los materiales utilizados en los sistemas de tuberías de producto estarán certificados bajo normas, códigos o estándares aplicables y clasificados de acuerdo a su tipo, con el criterio de doble contención para contener posibles fugas del producto alojado en la tubería primaria cuando las tuberías se encuentren enterradas. Dicho sistema consiste en una tubería primaria (interna) y una secundaria (externa) desde el contenedor de la bomba sumergible hasta el contenedor del dispensario, este sistema provee un espacio anular (intersticial) continuo para verificar las líneas de producto en cualquier momento. Contará con un sistema de control que detectará el agua que penetre por la pared secundaria o el producto que se llegara a fugar del contenedor primario.

El proyecto e instalación de los sistemas de tubería será realizado exclusivamente por personal especializado. El fabricante de la tubería otorgará por escrito una garantía mínima de 10 años contra corrosión o defectos de fabricación, la actualización vigente anual y el estampado que otorga UL. Si al término de este periodo la tubería se encuentra en perfecto estado, podrá ser renovada su utilización anualmente, de acuerdo a las pruebas efectuadas por la compañía especializada, previa certificación de la Unidad de Verificación de Pruebas de Hermeticidad.

Tuberías de pared doble para distribución de producto

Está conformado por la tubería, conexiones y accesorios existentes entre la bomba sumergible localizada en los tanques de almacenamiento y dispensarios.

Con el objeto de evitar la contaminación del subsuelo, las tuberías de pared doble utilizaran los materiales que se indican a continuación:

- Acero al Carbón polietileno de alta densidad
- Fibra de Vidrio
- Material Termoplástico Polietileno de alta densidad

La tubería de distribución será flexible, la derivación a los dispensarios será rígida dentro del contenedor.

Las tuberías serán marca APT de 1.5" de diámetro, con tubería secundaria de 1 3/4". la tubería de doble pared tiene tanto al contenedor primario como al secundario están listados con Underwriter's Laboratories, Inc. (UL) para productos de petróleo, alcoholes y mezclas de gasolinas y alcoholes en el archivo #MH25100 y catalogado como:

#### **CONTENEDOR SECUNDARIO NO METÁLICO PARA EL SISTEMA DE TUBERÍAS SUBTERRÁNEAS PARA PRODUCTOS DE PETRÓLEO, ALCOHOL Y MEZCLAS ALCOHOL-GASOLINA.**

El contenedor secundario de la tubería se instalará herméticamente desde el contenedor de la motobomba hasta el contenedor de los dispensarios y entre los contenedores de los dispensarios, evitando en lo posible de la instalación intermedia de válvulas, registros u otros accesorios que interrumpan el sistema de doble contención.

Excavación de trincheras: el ancho y la profundidad de la trinchera serán lo suficientemente amplios para ubicar la tubería, así como tener el espacio necesario de material de relleno para proteger la tubería.

Los cálculos correspondientes se realizaron de acuerdo a las siguientes condiciones:

- Pendiente del 1% desde los dispensarios hacia los tanques de almacenamiento de combustibles.
- Profundidad mínima de 60 cm. del nivel del piso terminado a la parte superior del contenedor secundario.
- La separación mínima entre las tuberías de producto será de 10 cm.

- La separación mínima de cualquier tubería con las paredes de las trincheras (construidas o terreno natural) será de 15 cm.

Se colocará en la trinchera una cama de gravilla o material de relleno con espesor mínimo de 15 cm.

En el interior del área de almacenamiento con dique de contención, se utilizarán conexiones soldadas, roscadas o con brida. Las piezas de fijación para conexiones con bridas de la tubería que transporta productos petroleros, serán de acero equivalente a la categoría B-7 de la norma ASTM A 193. Los accesorios de hermeticidad de las conexiones con bridas se construirán de un material resistente al líquido transportado y deberán tener la capacidad de soportar temperaturas de más de 650/4 C sin presentar daño alguno.

Ubicación y arreglo de la tubería superficial: el proyecto de tuberías se realizó considerando que estuviera lo más alejada posible de los edificios o equipos que presenten un peligro para su correcto funcionamiento.

La tubería quedará colocada de tal manera que no se transmitan o transfieran vibraciones y esfuerzos excesivos, desde los equipos en que se encuentre conectada.

Toda la tubería estará protegida contra los impactos que puedan causar los vehículos. En el diseño de la tubería de productos se tomó en cuenta la dilatación y contracción térmica.

Válvulas y llaves en tubería superficial: las llaves y válvulas de seguridad instaladas en la tubería se diseñaron para resistir las temperaturas y presiones de operación a las que estarán sometidas, de acuerdo a lo estipulado en la Norma ULC-C 842. Las llaves de paso se instalarán sobre la tubería y las bombas de productos se colocarán en lugares que sean fácilmente accesibles. Las llaves de paso en acero se utilizarán de acuerdo a los criterios siguientes:

- En los puntos de conexiones con los tanques de almacenamiento superficiales.
- Sobre la tubería de alimentación, en los puntos donde penetre a los edificios o estructuras.
- Sobre las canalización principal, en los puntos de distribución.
- Las llaves utilizadas para aislar secciones de la tubería, serán de acero al carbón.

#### Sistema de Recuperación de Vapores:

Consiste en la instalación de accesorios y dispositivos para la recuperación y control de las emisiones de vapores de gasolina durante la transferencia de combustibles líquidos del auto tanque al tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio. Los vapores son transferidos del tanque de almacenamiento hacia el auto tanque.

La recuperación de vapores Smith FiberGlass Systems es de tipo Coaxial: El tanque de almacenamiento tendrá una sola bocanoma para la descarga de productos y recuperación de los vapores simultáneamente a través de un conector coaxial.



Imagen 5. Sistema de recuperación de vapores.

Los auto-tanques de suministro de combustibles tienen dos bocatomas. Una de ellas será para la descarga del producto y la otra para el retorno de vapores, con un diámetro de 4" para líquido y de 3" para vapor.

#### Pruebas de hermeticidad para Tuberías de Producto, Agua, Aire y Vapores

##### TUBERÍAS DE PRODUCTO

Se efectuarán dos pruebas a las tuberías en las diferentes etapas de instalación y se harán de acuerdo a lo que se indica a continuación:

Primera prueba: Será neumática y se efectuará a las tuberías primaria y secundaria cuando hayan sido instaladas totalmente en la excavación o en la trinchera, interconectadas entre sí, pero sin conectarse a los tanques, bombas sumergibles y/o dispensarios. Ninguna tubería se cubrirá antes de pasar esta prueba y para cubrir las deberá existir soporte documental de su realización. En todos los casos esta prueba se realizará de acuerdo a la instalación e indicadores de los fabricantes.

Segunda prueba: Es obligatoria, será del tipo no destructivo y se aplicará tanto a tanques como a tuberías con el producto que vayan a manejar. Esta prueba será efectuada por la empresa designada para tal fin y será certificada por la Unidad de Verificación de Pruebas de Hermeticidad, de acuerdo al método aprobado por la ASEA, emitiendo las constancias correspondientes. Esta prueba es indispensable para otorgar el inicio de operaciones de la Estación de Servicio Carretera.

En caso de detectarse fuera de especificación al aplicar las pruebas de hermeticidad, el responsable de la instalación, se procederá a verificar la parte afectada para su sustitución o reparación según sea el caso.

Prueba de detección de fugas en tubería superficial: Al momento de su instalación la tubería debe ser sometida a una prueba de detección de fugas con una presión manométrica de 1.5 veces la presión de operación durante 60 min., y todas las conexiones deben ser verificadas adecuadamente.

Cuando la presión de pruebas supere la presión de operación de bombas y equipos incorporados a la tubería, estos elementos quedarán aislados de todas las instalaciones a las que se les efectúe la prueba.

##### *TUBERÍAS DE AGUA Y AIRE*

Prueba para la red de agua: la red probará a una presión de 7 k/cm<sup>2</sup> (100 PSI) durante un periodo de 24 horas como mínimo. Al término de la prueba se verificará la lectura de los manómetros colocados en los extremos de la red. En caso de observar una variación en las lecturas de los manómetros, se procederá a la revisión de las líneas y a la corrección de las fallas detectadas.

Prueba para la red de aire: se probará con aire o gas inerte, no tóxico y no inflamable, a una presión de prueba de 110% de la presión de operación. La prueba durará el tiempo suficiente para aplicar en las uniones y conexiones espuma de jabón o cualquier otra sustancia detergente. Si no aparece fuga alguna se considerará que el sistema es hermético.

Prueba de detección de fuga en tubería superficial: al momento de su instalación y cada vez que se sospeche la posibilidad de una fuga, la tubería debe ser sometida a una prueba de detección de fuga con una presión manométrica de prueba, al menos de 350 kPa o de 1.5 veces la presión máxima de funcionamiento, según el vapor más elevado.

La tubería debe ser sometida a una prueba neumática de detección de fuga y todos los tubos y juntas deben ser verificados adecuadamente. Está prohibido aplicar presiones manométricas superiores a 700 kPa para las pruebas, excepto si la tubería fue diseñada para tales presiones. Cuando la presión de pruebas es mayor a la presión de servicio de las bombas y los equipos incorporados a la tubería sometidos a la prueba, estas bombas y equipos deben ser aislados del resto del circuito.

### **Bombas**

Cada tanque de combustible estará dotado de una bomba sumergible (STP) marca FE PETRO inc certificada bajo ISO 9001 y tiene las siguientes características.

Sistema de enfriamiento: circula 4 LPM a través de un filtro fino de bronce y directamente por el motor y los rodamientos cuando se opera la bomba.

Longitud ajustable al tamaño del tanque

Flujo constante máximo (requerimientos EPA USA) de 38 LPM hasta para ocho pistolas trabajando simultáneamente.

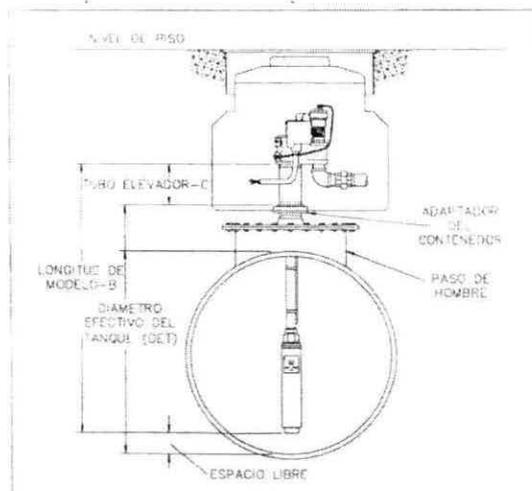
Motor de bomba: tipo centrífugo, velocidad máxima de líquido de 70 SSU a 115.5°C, protección térmica con apagado automático al rebasar los 95°C y se repone a 45°C.

Válvula de alivio de presión: fija para aliviar una presión de línea estática a 35-50 PSI y cerrar por encima de 30 PSI.

Eliminador de aire: a través de una válvula de retención de una dirección, regresa el aire al tanque sin que entre de nuevo en la tubería presurizada.

Sifón: el cebador del sifón es de tipo ventura, capaz de hacer vacío de 66 cm Hg. La válvula del sifón es de aluminio pulido.

Controlador de frecuencia variable: permite alternar la secuencia de arranque de las bombas en paralelo y provee arranque automático de las bombas esclavas.



**Figura 12.** Bomba sumergible.

### **Dispensarios**

Las islas serán tipo hueso, estarán constituidas por un dispensario, un extintor, un paro de emergencia y un surtidor de agua y aire. Uno de los dispensarios contará con seis pistolas para despacho de producto (dos para Magna, dos para Premium y dos para Diesel), el dispensario faltante tendrá 2 mangueras y distribuirán combustible Diesel, cada una conectada a una manguera que contiene una válvula de emergencia *Break Away*. El dispensario tendrá en su base un sensor electrónico para monitoreo así como

un detector de fugas. La manguera proveniente de los tanques de almacenamiento de combustible será conectada en el dispensario a una manguera metálica flexible de 1.5 pulgadas, la cual a su vez estará conectada a una válvula de corte rápido Shut Off.

Los dispositivos que constituyen el dispensador se muestran a detalle a continuación:

A	A elemento protector
B	Gabinete exhibidor de aceite
C	Extintor
D	Columna
E	Módulo de abastecimiento
F	Surtidor de aire y agua
G	descarga de combustible
H	Bomba sumergible
I	Dispositivo pago electrónico
J	correo neumático
K	Musgo o felpa para derrames
L	Bote desecho latas de aceite
M	Magna
N	Bote de basura general
P	Premium

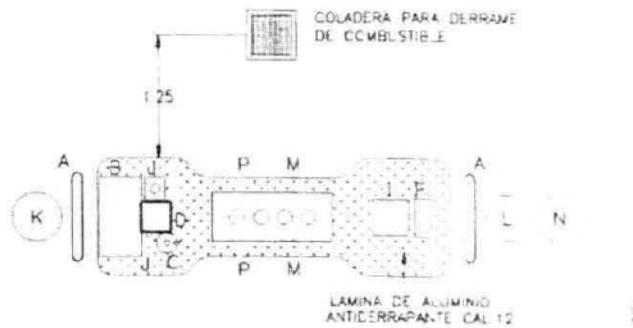
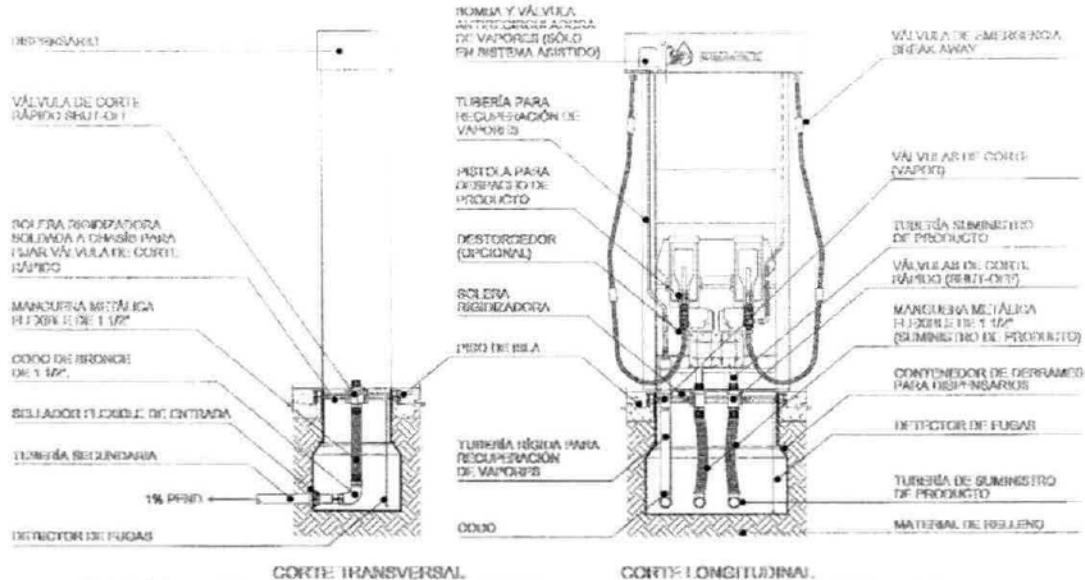


Figura 13. Detalle de contenedor de dispensario marca GILBARCO. Corte longitudinal, sin escala.

La prueba y la certificación de los dispensarios deberán ser realizadas previamente al inicio de la operación de la Estación de Servicio Carretera: la calibración cumplirá con lo que indique la NOM 005-1993, la Ley Federal de Protección al Consumidor y la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, lo mismo aplicará para las revisiones.



### Trampa de Grasas

La Estación de Servicio contará con una trampa para combustible con una capacidad de 1.152 m<sup>3</sup>, la cual tendrá como principal finalidad almacenar temporalmente cualquier tipo de derrame que sea originado en el área de despacho y posteriormente por pendiente sea dirigido hasta la trampa de combustible.

La trampa cubrirá con los requerimientos de la normatividad de la ASEA o autoridad competente y consta de dos compartimientos con terminado de cemento – arena pulido, estos compartimientos están conectados por un tubo de polietileno de alta densidad de 15 cm. O 6" de diámetro. La separación se efectúa por la diferencia de densidades entre el agua y los hidrocarburos.

Los recolectores de líquidos aceitosos, serán construidos en concreto armado. Los sistemas de drenaje cumplirán con lo dispuesto en los reglamentos de servicio de agua y drenaje, la pendiente de las tuberías de drenaje será del 2% o superior dependiendo de las condiciones del terreno. La pendiente del piso hacia los registros colectores será del 1% o superior.

### ***Planta de Tratamiento Biológica***

El proyecto tiene contemplada la construcción de una Planta de Tratamiento Doméstica la cual será de concreto armado especial para tratar aguas de una gasolinera. A continuación se enlistan los equipos así como las características que tendrá:

#### *Equipo electromecánico básico:*

- ▶ 1 Aereador tipo regenerativo.
- ▶ Panel de control automático.
- ▶ Protector de sobrecarga.
- ▶ Motor cerrado de 1/3 H.P.
- ▶ Rompedor de espuma.
- ▶ Conectores de seguridad rápidos.
- ▶ Tacones antigiratorios.
- ▶ Tubería de ventilación.
- ▶ Skimmer en pvc.

#### *Obra Civil:*

- ▶ Módulos prefabricados de concreto
- ▶ Armado, FC= 250 KG/CM<sup>2</sup> que componen la planta de tratamiento, según planos y especificaciones de proyectos.

#### *Instalaciones Periféricas*

- ▶ Cisterna prefabricada en concreto armado, F'C= 250 KG/CM<sup>2</sup> del tipo rectangular con tapas de inspección en los extremos capacidad 5,000 LTS.
- ▶ Clorador de polietileno marca GX-100 para clorar hasta 10000 GPD. De pastillas de 3" de diámetro.
- ▶ Flete y colocación mediante grúa Titan con capacidad de 14 Ton.

La descarga de la planta de tratamiento será utilizada para el riego de áreas verdes y los excedentes canalizados hacia un pozo de absorción para su infiltración al subsuelo. La Planta de Tratamiento que será instalada cumple con los límites máximos permisibles establecidos por las Normas NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997.

## II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

### Operación.-

A continuación se hace una descripción general de las etapas principales durante las operaciones de la Estación de Servicio. La operación comprende desde el surtido de los tanques de almacenamiento, para lo cual, el autotanque debe colocarse en el área de almacenamiento de combustibles.

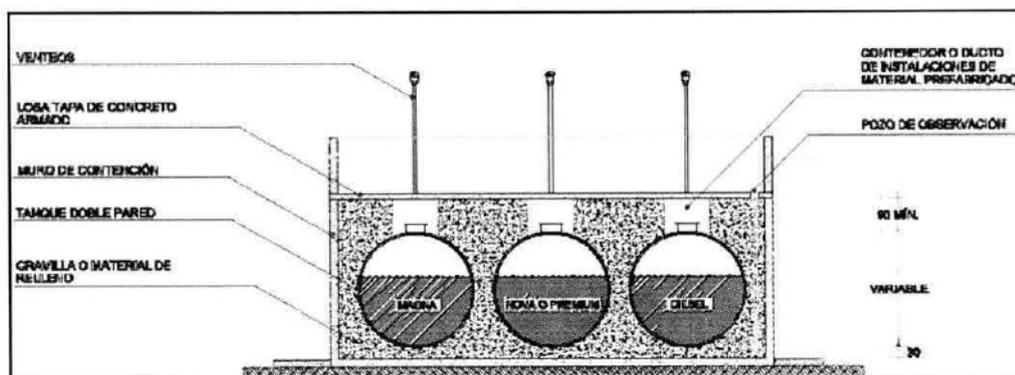


Figura 14. Surtido de los tanques de almacenamiento.

Una vez colocado el auto tanque en el área, se deben colocar las calzas y hacer las conexiones a tierra, para poder llevar a cabo las conexiones de las mangueras de trasvase y llevar a cabo la maniobra de descarga.

El surtido de combustible hacia los dispensarios se realizará mediante una bomba sumergible. Con el objeto de hacer una breve descripción, se presenta la siguiente figura:

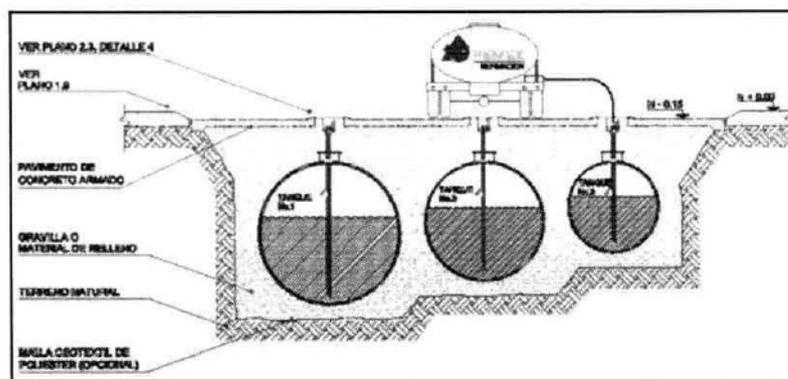


Figura 15. Surtido de los tanques de almacenamiento.

- La bomba sumergible se encargará de conducir el combustible hacia los dispensarios a través de las tuberías.
- En el área de dispensarios es donde se lleva a cabo el surtido comercial hacia los vehículos.

La generación de aguas residuales provenientes de las actividades propias de la Estación de Servicio serán conducidas a través de dos sistemas independientes de drenaje: el drenaje de aguas negras provenientes de los servicios sanitarios, y el drenaje aceitoso el cual conduce las aguas provenientes del área de dispensarios y cuarto de sucios circulándolas a través de la trampa de grasas. Todas las aguas residuales generadas por la Estación de Servicio serán dirigidas hasta una planta de tratamiento que será construida

en el interior de la Estación con la finalidad de tratar estas aguas (al momento de la elaboración de éste estudio, se encuentra en trámite el Dictamen de factibilidad para agua potable ante SIBAPAS).

#### **Personas que laborarán en cada turno de trabajo**

A continuación se presenta una tabla en donde se muestran el número total de personas que laborarán así como los horarios establecidos de cada turno de trabajo.

<b>TORNOS</b>	<b>HORARIOS</b>	<b>No. De personas</b>
Turno 1	6 am a 2 pm	4 personas
Turno 2	2 pm a 10 pm	4 personas
Turno 3	10 pm a 6 am	2 personas
<b>TOTAL DE PERSONAS</b>		<b>10 personas</b>

#### **Demanda de agua potable**

El abastecimiento de agua potable será por medio de pipas. Se realizará la instalación de una cisterna con una capacidad de 20,000 litros. El consumo estimado mensual será de 20,000 litros.

Es importante mencionar que el proyecto tiene la factibilidad correspondiente para el servicio de agua potable para brindar el servicio una vez la estación se encuentre en operación a través de servicio de pipas.

#### **Descarga de aguas residuales**

Las aguas residuales que serán generadas por las actividades propias de la Estación de Servicio, una vez se encuentre en su etapa operativa, serán canalizadas hacia una planta de tratamiento biológica con una capacidad de 750 GPD. Se estima que el volumen de descarga será de aproximadamente 96 litros por hora descargando todos los equipos a la vez, por lo que el cálculo de la planta sobrepasa esta cantidad a manera de garantizar su eficiencia en el tratamiento. El agua tratada será utilizada para el riego de áreas verdes y para su infiltración al subsuelo.

Se anexa en el presente estudio las características particulares de la planta de tratamiento para su consulta.

#### **Medidas de Seguridad durante la Operación:**

La operación de la Estación de Servicio está basada en los lineamientos establecidos por la ASEA y reglamentaciones locales. A continuación se incluyen los pasos y lineamientos más importantes que serán considerados para su operación, basados en la NOM-EM-001-ASEA-2015:

#### **LINEAMIENTOS PARA LA RECEPCIÓN DE PRODUCTOS**

##### **a. Personal involucrado en el manejo, transporte y almacenamiento de productos inflamables y combustibles.**

1. Conocer las características y riesgos de los productos que se manejan, los cuales se describen en las hojas de seguridad.
2. Tomar la capacitación necesaria para el empleo adecuado del equipo portátil de contra incendio y de los dispositivos de seguridad con que cuentan las instalaciones y los equipos de reparto.
3. Conocer las acciones para hacer frente a las contingencias probables dentro de las instalaciones, tales como la evacuación del personal y vehículos, inspección y manejo de extintores, combate de incendios, solicitud de apoyo a protección civil, bomberos, etc.

4. Usar adecuadamente la ropa y equipo de protección personal: ropa de algodón industrial ajustada en cuello, puños y cintura, calzado industrial antiderrapante, guantes.
5. Los responsables de la selección y contratación del personal que funge como encargado de la Estación de Servicio o Receptor y del personal involucrado con la recepción y descarga de productos inflamables y combustibles, conservarán la comprobación documental de la capacitación impartida (constancia de habilidades).
6. Cumplir con las medidas de seguridad internas de la Estación de Servicio.
7. Conocer las características y particularidades de los equipos de transporte.
8. Verificar que la descarga de autotanques se lleve a cabo exclusivamente sobre superficies horizontales o especificadas.
9. En todos los casos, llevar a cabo el ascenso y descenso de la cabina de autotanques o de la escalera del contenedor (tonel), con la cara de frente al asiento del Operador o de frente al tonel, teniendo en todo momento tres puntos de apoyo: dos manos y un pie o dos pies y una mano.

**b. Regulado y/o Administrador de la Estación de Servicio**

1. Conocer, aplicar y hacer cumplir lo dispuesto en las medidas de seguridad, que se señalan en este procedimiento.
2. Mantener en buen estado el equipo y accesorios utilizados en la descarga de productos del autotanque (empaques, mangueras, adaptadores, etc.), así como contar con los repuestos suficientes para darles mantenimiento.
3. Señalizar con letreros y pintar con coiores de identificación de acuerdo con los productos que se manejan, las tapas de los contenedores de las bocatomas de los tanques de almacenamiento, manteniendo en buen estado las áreas circundantes, así como los contenedores y tapas de los tanques de almacenamiento.
4. Asegurar que los tanques de almacenamiento de productos, cuenten como mínimo con los siguientes dispositivos de seguridad, verificando que se encuentren en buen estado y en óptimas condiciones de operación:
  - Mangueras y conexiones herméticas para la descarga de productos.
  - Contenedor de derrames libre de hidrocarburos y desechos, con capacidad mínima de 19 litros e instalado en la boquilla de descarga de productos de los tanques de almacenamiento.
  - Válvula de sobrellenado en la boquilla de descarga, que de manera automática impida el flujo de hidrocarburos hacia el interior del tanque de almacenamiento, cuando éste alcance un nivel de llenado del 90% de su capacidad.
5. Contar con los respaldos documentales vigentes (registros) que contengan los resultados de las pruebas de hermeticidad realizadas a los tanques de almacenamiento.
6. Verificar que las mangueras de descarga de autotanques no tengan una longitud mayor a los 4 metros, salvo en los casos donde se otorguen autorizaciones específicas.
7. Proporcionar las calzas para impedir el movimiento del autotanque, verificando el Operador del autotanque y encargado de la Estación de Servicio que se encuentren en buen estado.
8. En donde resulte aplicable, cumplir con lo dispuesto en la regulación y normatividad relacionada con los aspectos de seguridad industrial, seguridad operativa y la protección al medio ambiente.

9. Facilitar las maniobras de recepción, descarga y retiro del autotanque, verificando que éstas se realicen con seguridad.
10. Difundir los procedimientos de seguridad para la descarga de productos, capacitar al Encargado y empleados en general de la Estación de Servicio y vigilar su estricto cumplimiento.
11. Capacitar al Encargado y empleados en general en los procedimientos contemplados en el Plan de Contingencias o Programa Interno de Protección Civil de la Estación de Servicio para casos de emergencia.
12. Vigilar la realización periódica de simulacros de emergencia por derrame, fuga o incendio de instalaciones, así como de evacuación de personas y vehículos.
13. Colocar y vigilar que se mantenga en buen estado la señalización de: "No Fumar" y "Apague su celular" en baños, vestidores de empleados, sanitarios para clientes y en general, en todas las áreas de la Estación de Servicio.

**c. Encargado o Responsable de la recepción de productos**

1. Controlar la circulación interna de los vehículos, de manera que se garantice la preferencia al conductor del autotanque.
2. Verificar que las maniobras de recepción, descarga de productos y retiro del autotanque, se realicen de acuerdo a las disposiciones de seguridad establecidas.
3. Mostrar al Operador la impresión de las existencias del sistema electrónico de medición o control de inventarios, como evidencia de la disponibilidad de espacio en el tanque de almacenamiento para la descarga del producto (El llenado de los tanques de almacenamiento, tendrá como máximo hasta el noventa por ciento de su capacidad, verificado con el sistema electrónico de medición o control de inventarios).
4. Indicar al Operador la posición exacta del autotanque y el tanque de almacenamiento en el que se efectuará la descarga del producto.
5. Mantener en todo momento libre de obstrucciones la zona de descarga.
6. Vigilar el cumplimiento de lo dispuesto por la señalización de "No Fumar" y "Apague su celular" en los baños y vestidores de empleados, en los sanitarios para clientes y en todas las áreas de la Estación de Servicio.

**d. Operador del autotanque**

1. Cumplir con las disposiciones y reglamentos establecidos por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, en materia de transporte de productos y materiales peligrosos.
2. Cumplir los señalamientos de circulación y seguridad de la Estación de Servicio, así como con lo dispuesto en el Reglamento Local de Tránsito.
3. Realizar con extrema precaución las maniobras del autotanque dentro de la Estación de Servicio, respetando el límite de velocidad máxima permitida de 10 km/hr.
4. Previa inspección visual, efectuar las conexiones necesarias del autotanque al tanque de almacenamiento, para llevar a cabo las operaciones de descarga de productos.

5. Vigilar el autotanque y dispositivos de conexión de las mangueras durante las maniobras de descarga de productos.
6. El operador no fumará ni operará el autotanque en estado de ebriedad o intoxicación por drogas o medicamentos.

## PROCEDIMIENTO PARA LA DESCARGA DE AUTOTANQUES

### a. Arribo del autotanque

1. El encargado de la Estación de Servicio, debe atender de inmediato al operador del auto-tanque para no causar demoras en la descarga. En el caso de que otro auto-tanque se encuentre descargando producto y no permita su descarga, el operador debe esperar a que dicho auto-tanque termine su operación y se retire para iniciar la operación de la descarga siguiente.
2. Si llegasen a la vez dos autotanques, éstos no podrán ser descargados simultáneamente, para garantizar que ambas operaciones se llevarán a cabo independientemente y en forma segura.
3. Una vez posicionado el autotanque, el Operador apagará el motor de la unidad, cortar corriente, accionar el freno de estacionamiento dejando la palanca de velocidad en "neutral" o lo recomendado por el fabricante del vehículo, retirando la llave del interruptor y colocándola en la parte externa de la caja de válvulas.

Cumplido lo anterior, el Operador bajará de la cabina verificando que no existan condiciones en su entorno que puedan poner en riesgo la operación, conectar el autotanque a la tierra física ubicada en el costado del contenedor, colocar las calzas de madera y/o plástico en las llantas para asegurar la inmovilidad del vehículo.

Verificar que la tierra física se encuentre libre de pintura, que la conexión entre las pinzas y el cable no se encuentre trozada y que las pinzas ejerzan una adecuada presión.

Para colocar las calzas, éstas se acercarán con el pie teniendo cuidado de no exponer las partes del cuerpo, en tanto que para retirarlas se utilizará el cable o la cadena a la cual están sujetas.

4. El Encargado responsable debe colocar como mínimo 4 biombos con el texto: "PELIGRO DESCARGANDO COMBUSTIBLE" protegiendo cuando menos un área de 6.0 x 6.0 metros, tomando como centro la bocATOMA del tanque donde se descargará el producto.
5. El Encargado colocará cuando menos dos extintores de 9 kg (20 lbs) de polvo químico seco del tipo ABC, cercanos al área de descarga para poderlos accionar de inmediato en caso necesario.
6. Antes de iniciar el proceso de descarga de producto, el Encargado cortará el suministro de energía eléctrica a la(s) bomba(s) sumergible(s) del tanque de almacenamiento al que se conecta el autotanque.
7. El Operador del auto-tanque debe presentar y entregar al encargado, la factura y/o remisión de venta del producto que se va a descargar.
8. El Encargado debe comprobar que el sello (cola de ratón, si aplica), colocado en la caja de válvulas, se encuentre íntegro antes de retirarlo y que coincida con el número asentado en la factura.
9. Se debe verificar los niveles de combustible, según los lineamientos y acuerdos establecidos entre cliente y proveedor (lo cual definirá si se destapa la tapa del domo para verificar el nivel contenido)

Si es el caso, durante la apertura de la tapa del domo del contenedor, el personal debe colocarse con la espalda a favor del viento, flexionando las rodillas y teniendo especial cuidado en no permitir la introducción de objetos extraños al interior del tanque contenedor, para evitar que puedan obstruirse las válvulas de descarga y/o de emergencia. Por esta razón, el personal debe evitar la portación de peines, lápices, plumas, sellos, etc. en las bolsas de la camisola.

10. El Encargado y el Operador, conjuntamente, obtendrán una muestra de producto a través de la válvula de descarga para verificar su color, así como la ausencia de turbiedad y/o agua.
11. El encargado y el operador deben verificar que el recipiente metálico que contendrá la muestra del producto se encuentre debidamente aterrizado, para proceder de la siguiente manera:
  - Verificar que el autotanque se encuentre debidamente conectado a la tierra física.
  - Colocar el recipiente portátil metálico dentro de la caja de válvulas de descarga, de manera que exista contacto físico entre la boquilla de la válvula de descarga, el borde del recipiente metálico y el piso de la caja de válvulas del autotanque.
  - Proceder lentamente al llenado del recipiente de muestra, manteniendo en contacto durante este proceso al recipiente con la válvula de descarga y con el piso de la caja de válvulas.
12. Si la calidad del producto muestreado cumple con las especificaciones establecidas, el producto contenido en el recipiente de muestra se verterá al tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio, antes de iniciar el proceso de descarga.
13. En caso de encontrarse alguna anomalía en el producto muestreado, el Encargado debe notificar de inmediato la irregularidad al proveedor que surtió el producto, con lo cual procederá a la aplicación del procedimiento de devolución respectivo.

#### **b. Descarga del producto**

1. Antes de iniciar el proceso de descarga del producto, el Encargado colocará 4 biombos de seguridad, debiendo colocar en el área de descarga a dos personas, cada una con un extintor de polvo químico seco en condiciones de operación y dentro de su período de vigencia.
2. El encargado de la Estación de Servicio proporciona la manguera para la recuperación de vapores y la correspondiente para la descarga, incluido el codo de descarga con mirilla.
3. El operador debe conectar al auto-tanque la manguera para la recuperación de vapores, en tanto que el Encargado conecta el otro extremo de dicha manguera al codo de descarga. El conjunto ya ensamblado, se fija en la boquilla de retorno de vapores del tanque de almacenamiento.
4. Una vez conectada la manguera de recuperación de vapores, se lleva a cabo la conexión de la manguera de descarga de producto inicialmente por el extremo de la boquilla del tanque de almacenamiento y posteriormente por el extremo que se conecta a la válvula de descarga del autotanque. Al Encargado le corresponde la conexión de la manguera a la boquilla del tanque de almacenamiento, en tanto que al Operador el acoplamiento al autotanque.
5. Después de que el Encargado haya llevado a cabo la conexión del codo de descarga, el Operador procederá a la apertura lenta de las válvulas de descarga y de emergencia, verificando cada 5 minutos el paso del producto por la mirilla del codo de descarga.
6. El Operador y el Encargado permanecerá en el sitio de descarga y vigilar toda la operación, sin apartarse de la bocatoma del tanque de almacenamiento.

7. El Operador no permanecerá por ningún motivo en la cabina del vehículo durante la operación de descarga del producto.
8. Si durante las operaciones de descarga de producto se presentara alguna emergencia, el Operador accionará de inmediato las válvulas de emergencia y de cierre de la descarga del autotanque.
9. El producto sólo se descargara en los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio. Queda estrictamente prohibida la descarga del producto sobrante en tambores de 200 litros o en cualquier otro tipo de recipiente, como cubetas de metal o plástico.
10. Por ningún motivo se descargarán de manera simultánea en dos o más tanques de almacenamiento con el mismo autotanque.
11. En el caso de que el producto descargado sea Diesel, no se requiere utilizar la manguera de retorno de vapores hacia el tanque, por lo que tanto el Encargado como el Operador verificarán que la tapa de recuperación de vapores del autotanque se encuentre cerrada durante el proceso de descarga.

**c. Comprobación de entrega total de producto y desconexión**

1. Una vez que en la mirilla del codo de descarga no se aprecie flujo de producto, el Operador cerrará las válvulas de descarga y de emergencia.
2. A solicitud del Encargado de la Estación de Servicio, el Operador accionará la palanca de la válvula de descarga verificando que la válvula de emergencia se encuentre abierta, para asegurar de esta manera la entrega total de producto.
3. Posteriormente se lleva a cabo la desconexión de la manguera de descarga de acuerdo a la siguiente secuencia:
  - Primero cerrar la válvula del autotanque, desconectar el extremo de la manguera conectado a la válvula de descarga del autotanque, levantando la manguera para permitir el drenado del producto remanente hacia el tanque de almacenamiento; posteriormente, se procede a desconectar el extremo conectado al tanque de almacenamiento, asumiendo el Encargado y el Operador su respectiva tarea de accionamiento de la válvula del contenedor y desconexión.
  - Queda estrictamente prohibido abrir la tapa del domo del autotanque al final de la descarga, ya que esto ocasionaría la pérdida de los vapores recuperados del tanque de almacenamiento.
  - El Encargado de la Estación de Servicio concluye su labor tapando la boquilla de llenado del tanque de almacenamiento y colocando la tapa en el registro correspondiente, retirando del área las conexiones de descarga (codos), las señales preventivas, la manguera y las personas con los extintores.
4. Al finalizar la secuencia anterior, el Operador retirará la(s) tierra(s) física(s) del autotanque y las cuñas colocadas en las ruedas de dicho vehículo.
5. El acuse de la entrega del producto se llevará a cabo hasta el final de las operaciones de descarga, el Encargado de la Estación de Servicio imprimirá el sello de recibido y firmará de conformidad.

6. Al término de las actividades anteriormente descritas, el Operador del autotanque retirará de inmediato la unidad de la Estación de Servicio y retornar a su centro de trabajo por la ruta previamente establecida.

#### LINEAMIENTOS PARA EL DESPACHO DE PRODUCTOS AL PÚBLICO CONSUMIDOR

- El Encargado de la Estación de Servicio es responsable de la operación de despacho de combustibles.
- Toda persona que se encuentre en la Estación de Servicio, sea empleado o cliente, tiene la obligación de atender las disposiciones de seguridad, por lo que el despachador indicará con amabilidad al usuario cuando no las atienda, que por su seguridad seguirán las disposiciones que se encuentran señaladas en el área de despacho, ya que de lo contrario no podrá realizar el servicio.

##### **A. Despachador de la Estación de Servicio**

1. No fumar ni encender fuego.
2. No utilizar el teléfono celular en el área de despacho y mantenerlo apagado.
3. Verificar que el motor del vehículo esté apagado antes de despachar combustible.
4. No derramar combustibles durante el despacho.
5. Suspender el despacho de combustibles al presentarse el paro automático de la pistola de despacho.
6. Desviar hacia un lugar fuera de la Estación de Servicio a los vehículos con fugas de combustible, con el motor sobrecalentado y/o el radiador vaporizando o cualquier otra condición peligrosa.
7. No efectuar ni permitir que se realicen reparaciones en el área de despacho.
8. No suministrar combustible a vehículos del transporte público con pasajeros a bordo.
9. No despachar combustible a tractocamiones en áreas que no están destinadas para esos vehículos.
10. No suministrar combustibles a vehículos que no cuenten con tapón de cierre hermético en el tanque, ni a los que se ubiquen en zonas de despacho que por sus características no les corresponda.
11. Por razones de seguridad no se suministrará combustible en los siguientes casos:
  - A conductor o acompañantes que estén realizando llamadas de teléfono celular.
  - A conductor o acompañantes que se encuentren fumando en el interior del vehículo.
  - A vehículos de transporte público con pasajeros a bordo.
  - A tractocamiones o vehículos pesados en áreas de automóviles o vehículos ligeros.
  - A personas que se encuentren en estado de intoxicación por enervantes o bebidas alcohólicas.
  - A menores de edad.
  - A vehículos que no tengan el tapón del tanque de combustible.

##### **B. Cliente de la Estación de Servicio**

Se recomienda al Regulado que comunique a los clientes lo siguiente:

1. Ubicar el vehículo en la posición de carga que le corresponda de acuerdo a las características del mismo y no entorpecer el flujo vehicular.
2. No ubicar tractocamiones o vehículos pesados en las posiciones de carga que están destinadas al suministro de combustibles para los automóviles o vehículos ligeros.
3. Atender los señalamientos y las indicaciones del despachador para controlar el sentido de la circulación dentro de la Estación de Servicio.
4. No tener activado el teléfono celular para recibir o realizar llamadas dentro de la Estación de Servicio.
5. No fumar ni encender fuego.
6. El Cliente entregará al despachador las llaves del tapón de combustible o, en su caso, acciona la palanca del mecanismo de apertura del tapón de combustible del vehículo.
7. No despacharse por sí mismo, a menos que la Estación de Servicio opere con el sistema de Autoservicio y de acuerdo a las instrucciones que se le indiquen.
8. No encender el motor del vehículo hasta que haya sido colocado nuevamente el tapón del tanque del vehículo por el despachador.
9. No permanecer más tiempo del necesario en el área de despacho.
10. No usar el área de despacho como estacionamiento.
11. Respetar el límite máximo de velocidad de 10 km/h.

### **C. Procedimiento para el despacho del producto al consumidor**

Para que el servicio de despacho se realice con seguridad se realizarán las siguientes acciones:

1. El Cliente acceda al área de despacho deteniendo el vehículo y apagar el motor.
2. El Despachador verifica que el vehículo no presente fugas de gasolina o diesel, vapor o humo en el cofre del motor; que el conductor y sus acompañantes no estén fumando ni utilizando teléfono celular.
3. El Despachador quita el tapón del tanque de almacenamiento de combustible del vehículo, antes de tomar la pistola de despacho, y lo coloca en la base de soporte del tapón del propio vehículo, en caso de existir ésta, y en caso contrario, lo coloca sobre el dispensario.
4. El Despachador toma la pistola de despacho del dispensario y la accionará hasta que se introduce la boquilla en el conducto del depósito del tanque de almacenamiento del vehículo.
5. El Despachador se asegurará que antes de introducir la pistola a la bocatoma del tanque no se encuentren personas fumando o utilizando el celular en el interior del vehículo; el mismo despachador no tendrá teléfono celular, ni cerillos o encendedor en sus bolsillos.
6. El Despachador coloca la boquilla de la pistola en la entrada del depósito de combustible del vehículo y, en caso de que el dispensario así lo permita, programa en el dispensario cantidades de volumen de litros o importe que solicite el cliente; suministra el producto cuidando que no se

derrame y deja de surtir al paro automático de la pistola. El despachador por ningún motivo accionará la pistola de despacho para sobrellenar el tanque de combustible del vehículo.

7. El Despachador permanecerá cerca del vehículo, vigilando el suministro.
8. El Despachador retira la pistola de la entrada del depósito del vehículo, acomodando la manguera en el dispensario.
9. El Despachador coloca el tapón del tanque del vehículo, verificando que quede bien cerrado.
10. El Despachador en su caso, entrega al conductor las llaves del vehículo, para que éste, una vez concluido el proceso de pago, proceda a retirarse del área de despacho.

## OTROS SERVICIOS RELACIONADOS CON EL AUTOMÓVIL Y SUMINISTRO DE PRODUCTOS

El personal que atiende el vehículo ofrecerá al cliente los distintos servicios que ofrece la Estación de Servicio:

- Limpieza del parabrisas.
- Revisión de la presión de las llantas.
- Revisión de niveles de agua, aceite y lubricantes o aditivos.

En el caso que el cliente requiera que al vehículo le verifiquen sus niveles de agua, aceite y lubricantes, aditivos o que le suministren aceite, aire y/o agua o algún aditivo; el personal que lo atiende debe asegurarse que cuando levante el cofre de un vehículo, que esté fijo antes de inclinarse sobre el motor, así como que el motor esté apagado para proporcionar el servicio; al terminar se asegurare que quede el cofre bien cerrado. Durante la revisión de las baterías para reponer el nivel con agua destilada, se removerá con suficiente agua el polvo blanco y evitar que este polvo o la solución entre a los ojos.

El personal de la Estación de Servicio atenderá con prontitud y cortesía, a solicitud del cliente, la expedición de notas de consumo y facturas.

### II.2.7 Otros insumos

Algunos de los insumos que se tendrán en la Estación de Servicio son productos de limpieza, los que son necesarios para el orden e higiene de la Estación.

#### II.2.7.1 Sustancias no peligrosas

En la operación de la Estación de servicio se considera como *sustancia no peligrosa* el Agua. Este recurso estará a disposición a través de mangueras retráctiles ubicadas en cada una de las tres islas de despacho de la estación. También será utilizada en los servicios sanitarios y en el riego de áreas verdes y otras actividades menores. El suministro de éste recurso será por parte del municipio a través del organismo operador SIBAPAS y será almacenado en una cisterna con una capacidad de 20,000 Litros.

#### II.2.7.2 Sustancias peligrosas

La actividad principal en una Estación de Servicio es el almacenamiento y la venta al menudeo de combustibles hidrocarburos: Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diesel. De acuerdo al Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas la gasolina, para considerarse como tal, tiene una cantidad de reporte de 10,000 barriles (> 1'580,000 L) mismo volumen que bajo ninguna circunstancia es posible reunir en una estación de servicio. Sin embargo los tres combustibles que serán objeto de comercio en la Estación de Servicio "ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V." tienen características propias para considerarse como sustancias peligrosas, tomando en cuenta la naturaleza del compuesto y sus propiedades fisicoquímicas.

El volumen de almacenamiento de combustibles ha sido descrito en los apartados anteriores, entre los tres combustibles se tendrá un volumen máximo de 160,000 Litros distribuidos en dos tanques de almacenamiento subterráneos de doble pared (uno de ellos bipartido).

Por otra parte y en menor proporción se venderán aceites lubricantes, anticongelantes, aditivos para motores a gasolina y otros fluidos automotrices. Estos productos se exhiben en un anaquel cerrado ubicado en cada isla de despacho, su característica más notable es que estos se comercializan en envases individuales sellados. Algunos de estos productos tienen propiedades comburentes por lo que se deberá observar medidas adecuadas para su almacenamiento y los envases vacíos impregnados con dichos productos deberán tener la separación pertinente y consideraciones sobre su manejo como residuos peligrosos.

### **II.2.8 Descripción de las obras asociadas al Proyecto**

Para la ejecución del proyecto, será necesario realizar las siguientes actividades:

Electrificación y Alumbrado. En las obras de electrificación, se llevará a cabo la instalación de un registro prefabricado de concreto con accesorios y la red de tierras con cable de cobre. Se realizará además, la instalación de tubería conduit CED 40 con accesorios a prueba de explosión. Se realizará la instalación de la toma para Auto tanque. Las obras de alumbrado incluyen el uso de instalación de lámpara de 250 Watts con poste y tableros de control y distribución de fuerza y alumbrado se instalará una subestación de /220/127/VAC de 45 kVA, regulador de 100 W.

Señalización y delimitación de áreas. Las actividades comprenden la señalización de postes, pisos y vialidades además de la delimitación de áreas de estacionamiento y de seguridad.

Equipamiento en materia de seguridad y protección civil. Colocación de extintores y equipo de seguridad. Obras de prevención de accidentes como la instalación de tubos de venteo de tanques, trampas de combustibles, pozos de monitoreo y de observación.

Para el caso de la etapa Operativa, en esta, la actividad principal será el abastecimiento y almacenamiento de combustibles. Otras actividades menores incluyen las actividades de oficina y la limpieza y mantenimiento de sanitarios, oficinas, áreas de jardín e instalaciones en general.

### **II.2.9 Etapa de abandono del sitio**

A continuación se presenta la propuesta de abandono, que en el caso de que esta operación sea necesaria deberá adecuarse a las condiciones presentes en ese momento, cumpliendo con la normatividad que sea aplicable.

#### **Abandono temporal.**

- Cercar el perímetro para una mejor seguridad de las instalaciones.
- Dejar personal encargado de la seguridad de las instalaciones.
- Establecer un programa periódico de mantenimiento de las instalaciones.
- Sellar todas las áreas que sean parcialmente peligrosas para el medio Ambiente.

#### **Abandono parcial**

El abandono parcial se realiza generalmente cuando se saca fuera de operación, por razones de mantenimiento, remodelaciones, fumigaciones, etc.

#### **Abandono total.**

### **Acciones previas.**

- 1.- Transferencia de terrenos e instalaciones a terceros.- Se harán las operaciones correspondientes de bienes raíces, de arrendamiento parcial o total del predio, contratos de compraventa.
- 2.- Definición de los límites de las instalaciones.- Se acordonará el área con los señalamientos necesarios, para evitar el ingreso de personal no autorizado.
- 3.- En su momento, las personas encargadas de dar fin a las actividades del proyecto darán a una persona seleccionada la adecuada capacitación del apropiado cuidado y mantenimiento de los terrenos.
- 4.- Se llevarán a cabo las acciones de valorización de los activos y pasivos.

Una vez llevadas a cabo las acciones anteriores los nuevos propietarios o inquilinos determinarán si las instalaciones continuarán con el mismo uso, o cambiarlo a otro tipo de usos. En caso de que las estructuras de la Estación de Servicio no vayan a ser utilizadas para ningún fin, y se requiera del predio para un nuevo uso, entonces se procederá a la demolición, extracción de infraestructura subterránea y renovación del predio.

Los residuos que se generen serán dispuestos acorde a su peligrosidad, además de que se llevará a cabo el muestreo de suelos para confirmar las condiciones del suelo.

### **Retiro de las instalaciones**

Para poder llevar a cabo estas acciones, es necesario hacer una evaluación preliminar de la obra y para ello es necesario:

- Actualización de los planos de las obras civiles.
- Inventario de los equipos y sus condiciones de conservación.
- Inventario de las estructuras metálicas y equipos.
- Desmontaje de la maquinaria, equipos, etc.
- Demolición de las obras civiles.
- Excavaciones, movimiento de tierras, rellenos y nivelaciones.

Una vez retiradas las instalaciones se procederá a efectuar la "Caracterización de Sitio", para determinar la existencia o no de hidrocarburos en el suelo y aguas subterráneas.

### **Restauración del lugar**

- Limpieza y arreglo de la superficie del terreno.- En su momento se efectuarán los sondeos en el suelo y aguas freáticas para determinar si existe contaminación por hidrocarburos y si la hubiere, entonces se deberá hacer la remediación del suelo.
- Adecuación al nuevo uso del terreno.

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

Los residuos generados por las actividades de la estación de servicio serán los mencionados a continuación:

#### **Residuos No Peligrosos:**

- Papel.
- Cartón.
- Estopa sin impregnación de materiales peligrosos.

- Plástico.
- Vegetación (producto del mantenimiento de las áreas verdes).
- Materia orgánica (desechos de comida).
- Residuos de limpieza de áreas (oficinas, sanitarios e instalaciones en general).

***Cantidad mensual:***

Se ha estimado una cantidad de 200 a 300 Kg por mes, toda vez que el proyecto "ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V." operará 24 h. Una vez que el proyecto entre en la etapa de operación se determinará la cantidad de residuos no peligrosos que sean generados de manera mensual.

***Características CRIT:***

No presenta características CRIT, pero algunos de estos residuos son materiales comburentes (principalmente cartón y papel).

***Tipo de almacenamiento:***

Se almacenará en contenedores proporcionados por la empresa encargada de la recolección.

***Dispositivos de seguridad para su almacenamiento:***

Se tendrán a la mano y en lugares estratégicos extintores.

***Manejo dentro de la Estación de Servicio:***

- Los residuos generados serán depositados en bolsas de polietileno de color negro y serán inmediatamente depositados en el contenedor designado para este residuo.
- La Estación de Servicio contará con un área de almacenamiento (depósito de basura) dentro de sus instalaciones, donde serán colocados los contenedores.
- La recolección de residuos se tiene contemplado realizar 3 o 4 veces por semana. Una vez que se inicien las actividades operativas se contratará a una empresa que cuente con las autorizaciones para realizar dichas actividades.
- Se contemplará la reutilización y/o reciclado de aquellos residuos que sean factibles.

***Disposición final:***

Una vez que se inicien las operaciones, los residuos de oficinas y servicios generales serán enviados hacia donde lo indique el municipio, para lo cual se contratará a una empresa autorizada para realizar esta actividad.

***Residuos Peligrosos:***

- Envases vacíos de aceite lubricante.
- Agua, lodo e hidrocarburos provenientes de la trampa de grasas.
- Estopas y tela impregnadas con hidrocarburos.

***Manejo dentro de la estación de servicio:***

- Los envases vacíos de aceite lubricante serán depositados dentro de bolsas de polietileno y éstas a su vez dentro de un recipiente de plástico o metal localizado en las cercanías de los módulos de despacho. Cuando se finalice la construcción de la Estación de Servicio se realizará el trámite de Registro de Empresa Generadora de Residuos Peligrosos ante la SEMARNAT.
- Una vez que los depósitos se encuentren llenos se procederá a darle disposición final mediante una empresa autorizada para esta actividad, o bien, se entregarán al proveedor para su reutilización y/o reciclado.

- El agua, lodo e hidrocarburos son otros residuos que serán generados cuando se realice la limpieza ecológica de la trampa de grasas y aceites. Para esta actividad se contratará a una empresa que cuente con los permisos ambientales para la recolección y transporte de residuos peligrosos.
- Como se mencionó anteriormente, se realizará el trámite de Registro de Empresa Generadora de Residuos Peligrosos ante la SEMARNAT.
- Los residuos de estopas y envases que contuvieron materiales peligrosos serán almacenados temporalmente en las instalaciones, para posteriormente ser colectados y transportados por empresas autorizadas.

**Disposición final:**

Los residuos peligrosos como envases vacíos de aceite lubricante, estopas, lodos de la trampa de grasas y aguas aceitosas, producto del lavado de las instalaciones, serán recolectadas y confinadas por una empresa que cuente con la autorización correspondiente para este tipo de servicio.

En la siguiente tabla se muestra la clasificación de los residuos que se generarán durante la etapa operativa del proyecto, así como el peso y volumen estimados para su producción.

Generación de residuos en la etapa de Operación y Mantenimiento				
Tipo de residuo	Clasificación	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (Kg)	Otro
Sólidos urbanos	No peligroso	NE	0.2/día por trabajador	Variable.
Manejo especial	NE	NE	NE	NE
Peligrosos	NE	NE	NE	NE
Emisiones a la atmósfera	Emisiones fugitivas (VOC's)	Variable	Variable	-
Aguas residuales	Variable	NE	Variable	-
Otros	NE	NE	NE	NE
<b>NE=No Estimado</b>				

El drenaje de agua aceitosa será conducido hacia la trampa de grasas, en donde éste tipo de residuos será retirado por una empresa especializada y debidamente autorizada para dicha actividad y para la disposición final de ésta clase de residuos.

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

La Estación de Servicio se localiza hacia la parte noreste de la cabecera municipal de La Barca. El municipio no reporta empresas dedicadas al Manejo, tratamiento, reciclamiento y confinamiento de residuos, debido a esto, la Estación de Servicio realizará la contratación de empresas autorizadas para que realicen la recolecta de los residuos generados o bien se realice la contratación del propio municipio para ser transportados al vertedero autorizado más cercano. Por logística, los residuos urbanos que sean generados por la Estación de Servicio serán llevados al vertedero oficial del municipio de La Barca.

La Estación de Servicio tiene contemplada la construcción de una planta de tratamiento por lo que las aguas residuales generadas por las actividades operativas de la estación serán dirigidas hacia esta área para posteriormente utilizar el agua para riego de espacios verdes del proyecto y su infiltración. Para el caso de las aguas pluviales, estas serán dirigidas hacia los pozos de absorción para su infiltración al suelo.

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

#### III.1 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio a Nivel Estatal

Según lo indicado por el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial (MOET) del Estado de Jalisco, en su última modificación realizada el 27 de julio de 2006, el sitio de estudio está ubicado en la unidad de gestión ambiental (UGA): **Ag 3 145 R**, la cual tiene un uso de suelo predominante **Agricultura**, una política territorial de **Restauración**, y una fragilidad **Media**.

**Uso predominante:** Le corresponde el uso de Agricultura e incluye la agricultura de temporal, de humedad y de riego ya sea de cultivos anuales, semiperennes o perennes. El uso de tecnología incluye tracción animal o mecanizada, uso de agroquímicos y de semillas mejoradas.

**Política territorial:** Es de Restauración y aplica en áreas con procesos acelerados de deterioro ambiental como contaminación, erosión y deforestación es necesario marcar una política de restauración. Esto implicara la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. La restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras no productivas o al mejoramiento de ecosistemas con fines de aprovechamiento, protección o conservación. Esto es establecer la recuperación de terrenos degradados.

**Fragilidad ambiental:** Es Media, la fragilidad está en equilibrio. Presenta un estado de penestabilidad (equilibrio entre la morfogénesis y la pedogénesis). Las actividades productivas deben de considerar los riesgos de erosión latentes. La vegetación primaria está semitransformada.

La ubicación del predio en dicha unidad se presenta en la siguiente imagen, tal como lo muestra el MOET del Estado de Jalisco:

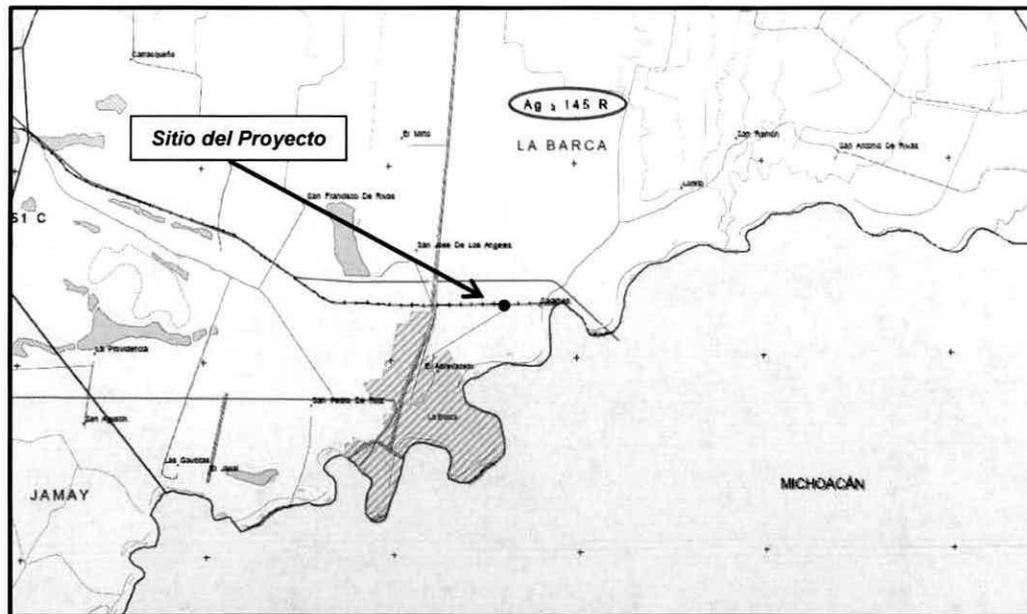


Imagen 6. Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco.

De acuerdo a la zona y uso predominante, le aplican los siguientes criterios:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
ESTACIÓN DE SERVICIO: ESTACIÓN TRIGÓN, S.A. DE C.V.

REG.	UGA	CLAV.USO PRED.	CLAVE LIMITE	NÚM. DE UGA	CLAVE POLITICA TERR.	LIM.SUST.	POLÍTICA TERRITORIAL	USO DEL SUELO PREDOMINANTE	USO COMPATIBLE	USO CONDICIONADO	USO INCOMPAT.	CRITERIOS
4	Ag 145 R	Ag	3	145	R	MEDIA	RESTAURACIÓN	AGRICOLA	ASENTAMIENTOS HUMANOS	PECUARIO INDUSTRIA		Ag 5, 19, 11, 15, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 29, 30 An 10, 11, 13, 19, 26, 30 In 1, 6, 10, 11, 12, 13, 19 It 4, 5, 10, 11, 12, 18

Ag 145 R Uso Compatible: AGRICULTURA		
Núm.	Descripción del Criterio	Vinculación con el Proyecto
5	Promover una diversificación de cultivos acorde a las condiciones ecológicas del sitio.	La zona donde se encuentra inserto el proyecto, corresponde a una zona con predominancia de actividades agrícolas, sin embargo proponer la diversificación de cultivo no es una actividad que le corresponda a la realización del presente proyecto.
19	Promover y estimular el uso de controladores biológicos de plagas y enfermedades.	Esta actividad no le aplica a las características que serán realizadas por el proyecto, al no corresponder a una actividad agrícola.
11	Incorporar abonos orgánicos en áreas sometidas en forma recurrente a monocultivo.	
15	En las cuencas atmosféricas donde se establecen poblaciones con problemas de contaminación del aire evitar el uso del fuego en la preparación de áreas de cultivo.	
18	En áreas agrícolas cercanas a centros de población y/o hábitats de fauna silvestre hacer aplicación de pesticidas muy localizada y de forma precisa, evitando la dispersión del producto.	De requerirse para las áreas verdes que integran el proyecto el uso de algún control de plaga, se dará preferencia a controles biológicos o bien a pesticidas aprobados por la COFEPRIST.
19	Promover y estimular el uso de controladores biológicos de plagas y enfermedades.	De requerirse para las áreas verdes que integran el proyecto el uso de algún control de plaga, se dará preferencia a controles biológicos o bien a pesticidas aprobados por la COFEPRIST.
22	Los productores que tengan esquemas que aseguren la conservación y el adecuado aprovechamiento de los recursos hídricos deben ser privilegiados por las acciones e inversiones públicas.	Este proyecto no corresponde a un productor agrícola que requiera consumos altos de agua. El proyecto corresponde a una Estación de Servicio en la cual se hará el consumo de agua bajo un esquema de ahorro.
23	Las aguas residuales urbanas que sean utilizadas para riego agrícola serán sometidas previamente a tratamiento para evitar riesgo de salinización y contaminación.	Las aguas residuales que serán generadas en la etapa de operación del proyecto serán dirigidas a una planta de tratamiento y posteriormente se utilizarán dichas aguas para riego de las áreas verdes y para su infiltración al suelo, cumpliendo con los límites establecidos por la normatividad ambiental aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
ESTACIÓN DE SERVICIO: ESTACIÓN TRIGÓN, S.A. DE C.V.

24	La ampliación y apertura de zonas de riego se hará en función de los excedentes disponibles a partir del balance hídrico de la cuenca.	El agua residual que se genere por los servicios de la Estación de Servicio (aguas con características domésticas) serán conducidos a una planta de tratamiento para su aprovechamiento en las áreas verdes y su infiltración al subsuelo. Con ello se apoya en la recarga de acuíferos en la zona.
25	Poner en marcha un programa de vigilancia epidemiológica para trabajadores agrícolas permanentes.	Esta actividad no le aplica a las características que serán realizadas por el proyecto, al no corresponder a una actividad agrícola.  Se contempla la creación de áreas verdes en el interior de la Estación con especies preferentemente nativas o bien ejemplares de ornato aceptadas en la región y acorde a los lineamientos que establezcan las autoridades locales, a manera de armonizar los elementos paisajísticos de la Estación y del entorno.
28	Impulsar educación no formal sobre conservación y restauración de recursos naturales para productores.	
29	Las áreas de cultivo ubicadas en valles extensos y/o colindantes a las áreas urbanas contarán con una cerca perimetral de árboles y arbustos por parcela.	
30	Mantener una franja mínima de 20 metros de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles.	

Ag. 145 R Uso Compatible: ASENTAMIENTOS HUMANOS		
Núm.	Descripción del Criterio	Vinculación con el Proyecto
10	Promover y estimular el saneamiento de las aguas freáticas para la reutilización de las mismas.	El cumplimiento de esta actividad no le compete al proyecto, le corresponde a otras instancias.
11	Tratar las aguas residuales de las poblaciones mayores de 2,500 habitantes.	El proyecto de la construcción de la Estación de Servicio tiene contemplada la construcción de una Planta de Tratamiento la cual se encargara de tratar las aguas provenientes de los sanitarios para posteriormente sean utilizadas con fines de riego de las áreas verdes de la estación y los excedentes infiltrarlos al subsuelo. De esta manera se contribuye en la recarga de acuíferos de la Región.
13	Establecer un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientalmente adecuadas desde el origen, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de basura, con el fin de evitar la contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales, contaminación del suelo y daños a la salud.	La estación de servicio contará con un sistema de recolección de residuos sólidos eficiente para que sean transportados por empresas que cuenten con su respectiva autorización. Estos serán llevados a sitios de disposición final autorizados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
ESTACIÓN DE SERVICIO: ESTACIÓN TRIGÓN, S.A. DE C.V.

19	Se prohíbe el establecimiento de asentamientos humanos en suelos con alta fertilidad.	El proyecto se encuentra en una zona donde actualmente no se tiene ninguna actividad, algunas especies vegetales corresponden a especies adaptadas a ambientes perturbados, por lo que cumple con lo indicado por este criterio ambiental.
26	Impulsar y apoyar la formación de recursos humanos según las áreas de demandas resultantes de las propuestas de ordenamiento, visualizándolas como áreas de oportunidad laboral para los habitantes del lugar.	Con la construcción y operación de la Estación de Servicio se tendrá una oportunidad laboral para los habitantes de la Ciudad de La Barca, lo cual es benéfico en la Región para con ello contribuir en disminuir los índices de migración.
30	Elaborar ordenamiento urbano en poblaciones mayores de 2,500 habitantes.	Este criterio ambiental no le aplica a las características propias del proyecto, le corresponde a otras instancias su elaboración.

Ag <sub>3</sub> 145 R Uso Compatible: INDUSTRIA		
Núm.	Descripción del Criterio	Vinculación con el Proyecto
1	Establecer corredores industriales en zonas que se hayan identificado como de muy baja vulnerabilidad.	No aplica. Estas actividades le competen a otras instancias.
6	Inducir el cambio de base económica buscando la diversificación congruente entre potencial y posibilidades.	Con la construcción y operación de la Estación de Servicio se tendrá una oportunidad laboral para los habitantes de la Ciudad de La Barca, lo cual es benéfico en la Región para con ello contribuir en disminuir los índices de migración.
10	Las actividades industriales que se emplacen en el suelo rústico contarán con una franja perimetral de aislamiento para el conjunto dentro del mismo predio, en el cual no se permitirá ningún tipo de desarrollo urbano pudiéndose utilizar para fines forestales, de cultivo o ecológicos. El ancho de esta franja de aislamiento se determinará según lo señalado en el Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco.	El proyecto no corresponde a una actividad industrial sino de comercio y servicios. La propia ubicación de la Estación de Servicio al colindar con vías de comunicación y actividades agroindustriales, permite que estas áreas funcionen como franjas de aislamiento, respetándose de esta manera lo establecido por este criterio ambiental.
11	Apoyar el desarrollo de iniciativas empresariales locales que busquen la utilización innovadora de recursos naturales.	El recurso natural del que hará uso la Estación de Servicio sería el agua para su consumo. Se contará con una planta de tratamiento y se realizará su aprovechamiento en el riego de áreas verdes y su infiltración al subsuelo para favorecer la recarga de acuíferos. Con ello se apoya en un uso eficiente de los recursos naturales de la región.

12	<b>Establecer nuevas industrias, limitando las consideradas de alto riesgo en zonas habitacionales de alta vulnerabilidad.</b>	El proyecto para la construcción y operación de esta Estación de Servicio, no se clasifica como una actividad de alto riesgo, por lo que no le aplica este criterio ambiental.
13	<b>Facilitar el establecimiento de empresas que coadyuven al logro de la seguridad alimentaria del estado.</b>	La Estación de Servicio abastecerá del combustible necesario a unidades de transporte que transiten por la zona, contribuyendo indirectamente a la movilidad de productos alimentarios que se produzcan en la región.
19	<b>Inducir la construcción de distritos industriales asegurando el encadenamiento productivo, la innovación de conocimiento endógeno y el predominio de pequeñas empresas.</b>	La inducción de distritos industriales no está ligado a las actividades propias del proyecto, por lo que este criterio ambiental no le aplica.

<b>Ag 145 R</b>		
<b>Uso Compatible: INFRAESTRUCTURA</b>		
<b>Núm.</b>	<b>Descripción del Criterio</b>	<b>Vinculación con el Proyecto</b>
4	<b>El establecimiento de infraestructura considerará la generación de posibles riesgos.</b>	El proyecto de estación de servicio, está considerado como una actividad de riesgo ya que almacenará combustibles para la comercialización de gasolinas al público, por ello se ha elaborado el Estudio de Análisis de Riesgo el cual será dictaminado por las autoridades locales.
5	<b>Promover e impulsar el aprovechamiento de energía solar como fuente de energía.</b>	El proyecto no contempla la instalación de paneles solares, sin embargo las características de diseño de la Estación permite el aprovechamiento la energía solar como iluminación natural.
10	<b>Impulsar sitios para la disposición de residuos sólidos municipales que no generen contaminación, riesgos o afecten negativamente los valores paisajísticos.</b>	Esta actividad no le aplica a las características que serán realizadas por el proyecto. No obstante los residuos serán dispuestos adecuadamente en los sitios oficiales aprobados.
11	<b>Los asentamientos humanos mayores de 2,500 habitantes deberán contar con un programa de recolección de desechos sólidos.</b>	Este criterio ambiental les corresponde su gestión a las autoridades locales. La disposición final de los residuos generados por la Estación de Servicio, serán manejados y dispuestos conforme lo establece la normatividad ambiental vigente.
12	<b>Establecer sitios de disposición de residuos sólidos en sitios libres de alta permeabilidad, fracturas o fallas, escurrimientos, ríos y embalses naturales o artificiales.</b>	El establecimiento de sitios de disposición de residuos sólidos no le corresponde a la actividad del proyecto por lo que este punto no le compete al mismo.

		El proyecto contará con empresas que realicen la recolección de residuos de la estación y posteriormente transportarán los residuos generados al sitio de disposición final oficial.
18	Promover y apoyar la adquisición de sistemas de riego eficientes en la utilización del recurso agua.	La estación contará con su propia planta de tratamiento de aguas residuales por lo que estas aguas una vez tratadas serán utilizadas para el riego y mantenimiento de las áreas verdes.

Como puede observarse, la construcción y operación de la Estación de Servicio “ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V.” es compatible con lo establecido en el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco. Si bien algunos de los criterios que reglan la Unidad de Gestión Ambiental en la que se encuentra el predio del proyecto no le aplican, cumple con los demás criterios establecidos por esta UGA.

### III.2 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio a Nivel Municipal y Reglamento de Protección al Ambiente Municipal en caso de existir

El municipio de La Barca no cuenta con un Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio a nivel Municipal.

En cuanto al aspecto de medio ambiente no cuenta con una Secretaría o Dirección en este campo, sólo se maneja un encargado de Ecología dentro de su Organigrama

No cuenta con un Reglamento de Ecología, y de esto queda constancia en el acuerdo emitido por la Secretaría General bajo el Acuerdo No. SG.84.2016 en el que se indica en la Sesión Ordinaria del H. Ayuntamiento, Acta 07/2016 de fecha 5 de junio de 2016, en el cual presentan la Propuesta de Reglamento de Ecología y Medio Ambiente para el Municipio de La Barca, Jalisco, turnándose el proyecto a las Comisiones de Reglamentos y a la de Ecología, Saneamiento y Acción Contra la Contaminación Ambiental, para su análisis, estudio y posterior dictamen.



### III.3 Planes, Programas y Reglamento de Desarrollo Urbano estatales o municipales

Para el caso del Dictamen de Trazo, Usos y Destinos se tiene lo siguiente:

En atención a la solicitud de Dictamen de Uso de Suelo que promueve el C. LCP. Jorge Alberto Aceves Martín del Campo, ante esta Dirección de Obras Públicas para la autorización del uso de suelo, para la instalación de una Gasolinera, me permito informar a usted lo siguiente:

El predio en cuestión se encuentra ubicado en un área de Reserva Agrícola (AR-AGR7), el uso permitido es compatible con el Uso Solicitado, de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano de La Barca, Jal.

En el Anexo 3 se encuentra el documento completo del Dictamen de Trazo, Usos y Destinos.

### III.4 Áreas Naturales Protegidas y Prioritarias a Nivel Federal, Estatal y Municipal

En lo que respecta a sitios de interés ecológico, a continuación se muestra una imagen en donde se incluyen las Áreas Naturales Protegidas que actualmente existen para el Estado de Jalisco, y la ubicación del proyecto respecto al mismo:

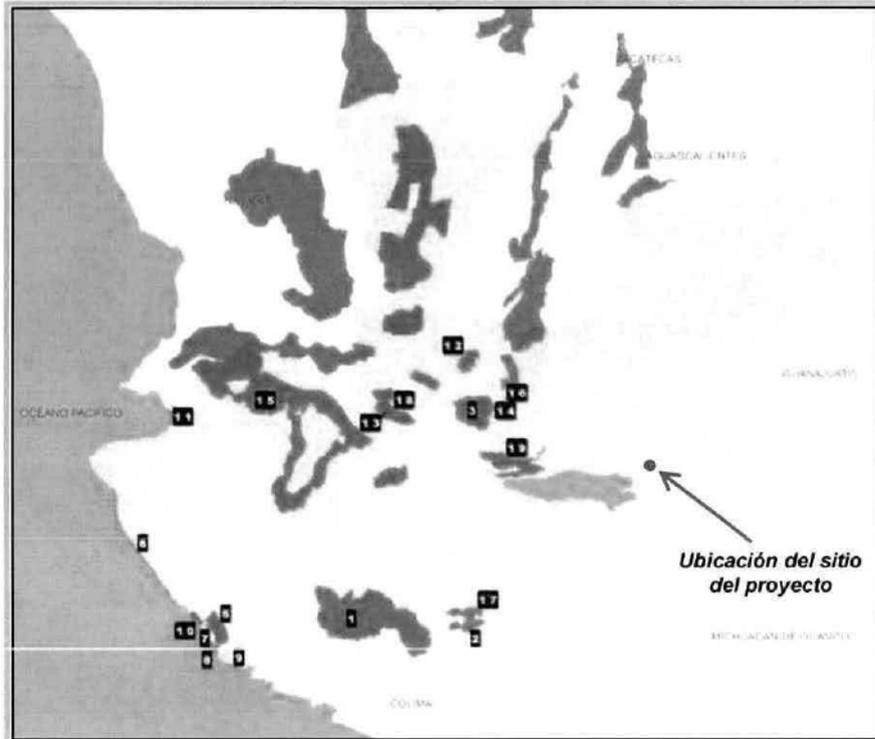


Imagen 7. Áreas Naturales Protegidas. Fuente: SEMADET

1. Reserva de la Biosfera "Sierra de Manantlán"
2. Parque Nacional "Volcán Nevado de Colima"
3. Área de Protección de Flora y Fauna "La Primavera"
4. Zona de Protección Forestal y Faúnica "Sierra de Quila"
5. Reserva de la Biosfera "Chamela – Cuixmala"
6. Zonas de Reserva y sitios de Refugio la "Playa de Mismaloya"
7. la "Playa Teopa"
8. la "Playa Cuitzmala"
9. la "Playa El Tecuán"
10. Santuario "Islas de la Bahía de Chamela"
11. Zona de Conservación Ecológica "Estero El Salado"
12. Área Municipal de Protección Hidrológica "Barranca del Río Santiago"
13. Formación Natural de Interés Municipal "Piedras Bola"
14. Área Municipal de Protección Hidrológica "Bosque los Colomos"
15. Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043, Nayarit.
16. Área Municipal de Protección Hidrológica "Bosque el Nixticuil-San Esteban-El Diente"
17. Parque Estatal "Bosque Mesófilo Nevado de Colima"
18. Área de Protección Hidrológica "Sierra del Águila"
19. Área de Protección Hidrológica "Cerro Viejo-Chupinaya".

Como puede observarse en la imagen anterior, el área de estudio y SA de la Estación de Servicio, **NO** se encuentra dentro de un Área Natural Protegida, bajo alguna de las Categorías de Protección que establece la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

El Área Natural Protegida que se encuentra más cercana a la zona de estudio, corresponde a la Barranca del Río Santiago, la cual se encuentra ubicada en dirección noroeste a una distancia aproximada de 96 Km tal y como se puede apreciar en la siguiente imagen tomada de Google Earth con metadatos de las Áreas Naturales Protegidas. El cuadro de texto con línea de color amarillo corresponde al Área Natural Protegida más cercana a la zona del proyecto.

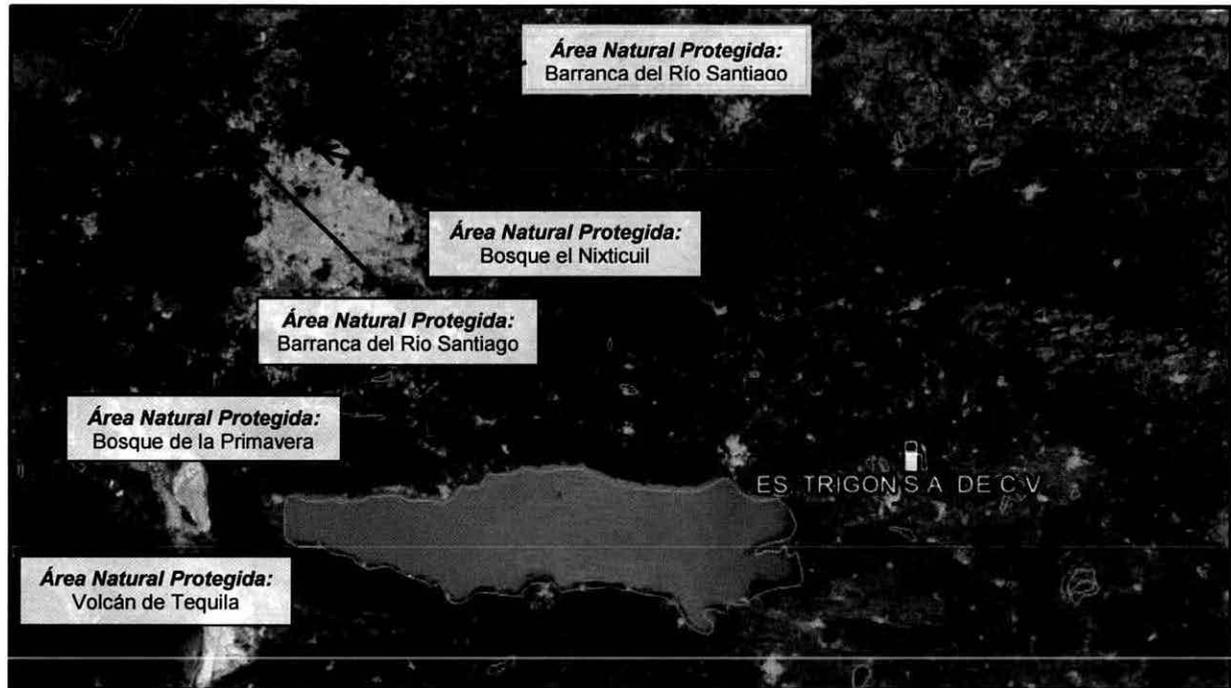


Imagen 8. Google Earth, Áreas Naturales Protegidas.

### **Sitios RAMSAR**

En la imagen que se muestra a continuación, es posible observar los Humedales decretados como Sitios RAMSAR en el Estado de Jalisco. Como puede observarse, para el sitio donde se pretende realizar la construcción del presente proyecto de Estación de Servicio, y su correspondiente Sistema Ambiental, no se reporta la presencia de ningún Humedal de esta índole.

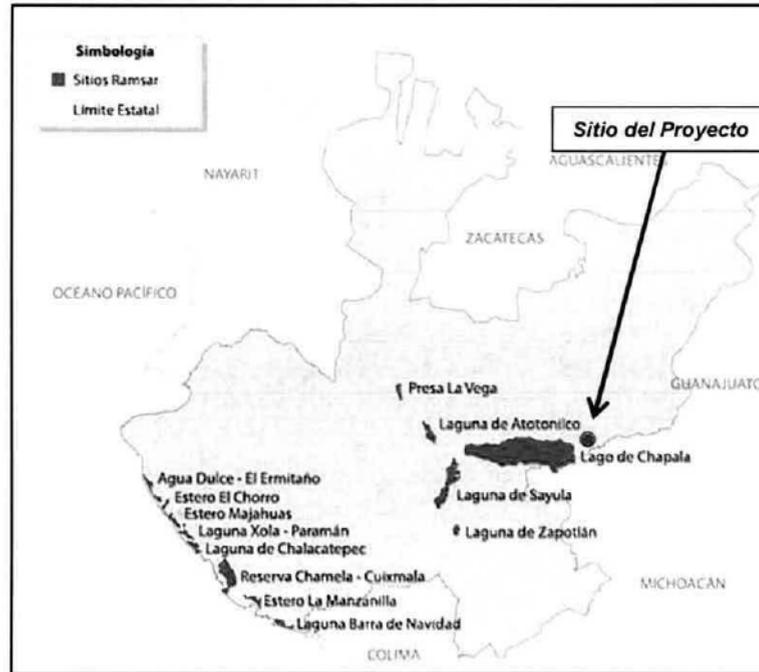


Imagen: 9. Sitios RAMSAR del Estado de Jalisco. Fuente: SEMADES.

El Humedal que se encuentra más cercano al área de estudio corresponde a la Laguna de Chapala, a una distancia aproximada de 19.3 Km en dirección suroeste.

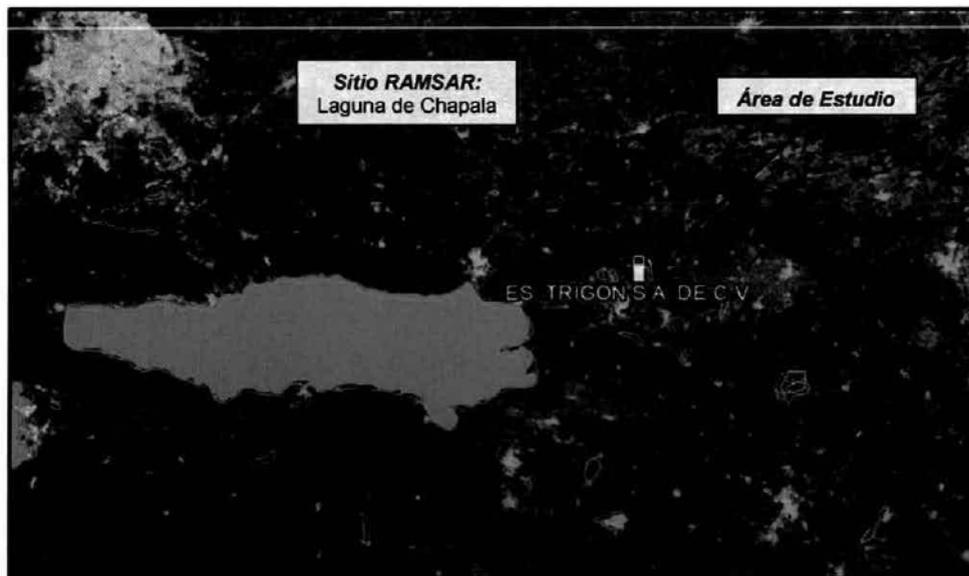


Imagen: 10. Ubicación de la Estación de Servicio y su distancia hacia el Humedal más cercano. Fuente: Google Earth.

### Corredores de Vida Silvestre

Referente a los Corredores de Vida Silvestre, se cuenta con un mapa que fue elaborado como parte de los trabajos realizados para el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco (MOET). En dicho

mapa se muestran los Corredores de Flora y Fauna establecidos en el Estado de Jalisco, así como los polígonos de las Áreas Naturales Protegidas decretadas a la fecha de su elaboración.

De acuerdo a este mapa, el sitio de estudio y su SA, NO se encuentran dentro de un corredor de vida silvestre tal y como se puede apreciar en el mapa que se muestra a continuación:

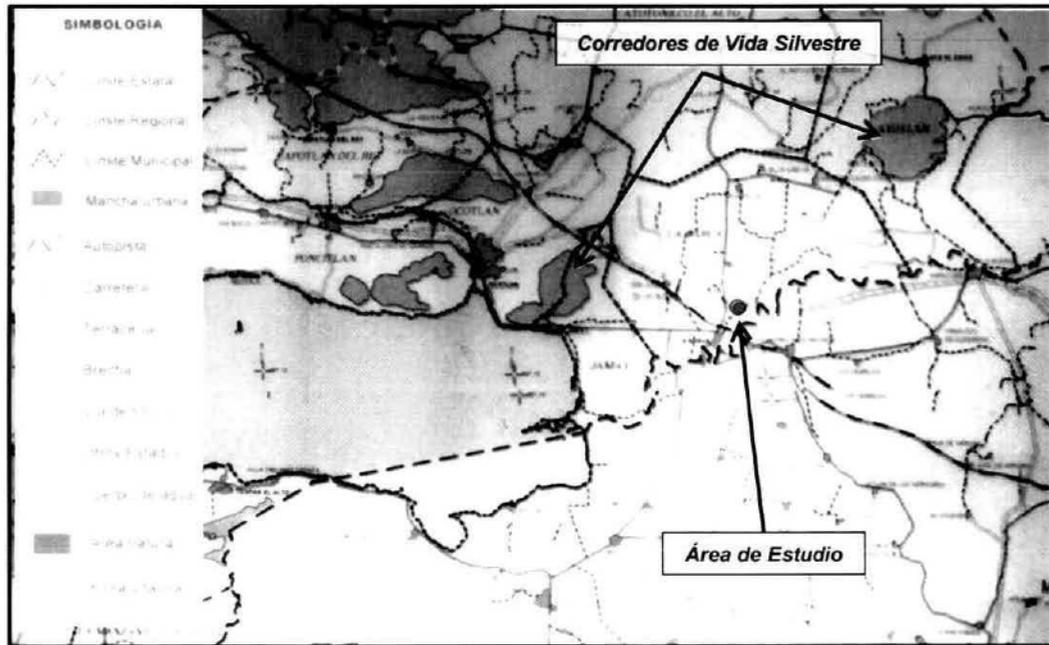


Imagen 11. Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco, Corredores de la Vida Silvestre.

### **Regiones Hidrológicas Prioritarias**

En lo que respecta a este apartado correspondiente a Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) en la siguiente imagen se muestra la ubicación del sitio de estudio dentro del Mapa de Google Earth, con metadatos de CONABIO:

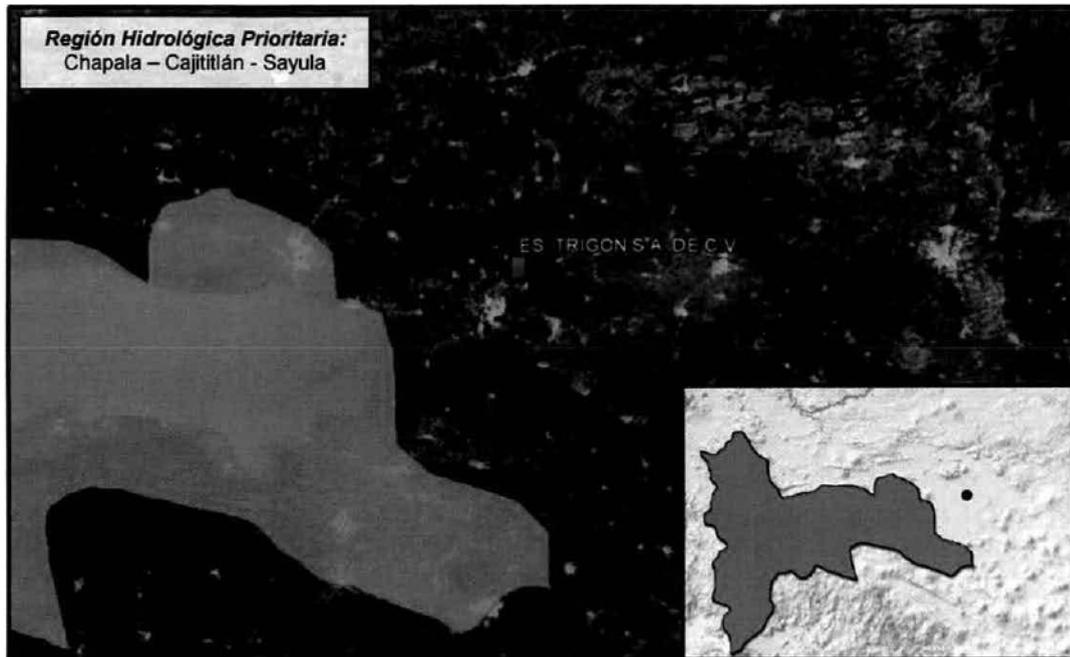


Imagen: 12. Regiones Hidrológicas Prioritarias, Fuente: CONABIO, Google Earth.

Como puede observarse en la imagen anterior, el sitio donde se ubicará la Estación de Servicio, no se encuentra dentro de una Región Hidrológica Prioritaria, siendo la más cercana al sitio "Chapala - Cajititlán - Sayula", ubicada en dirección oeste a una distancia aproximada de 16.9 Km.

#### **Regiones Marinas Prioritarias**

Para el caso de las Regiones Marinas Prioritarias, el proyecto no se encuentra inserto en alguna región de este tipo, siendo la más cercana la No. 28 denominada como "Cuyutlán - Chupadero", ubicada en dirección sur a una distancia aproximada de 218.6 Km en línea recta.

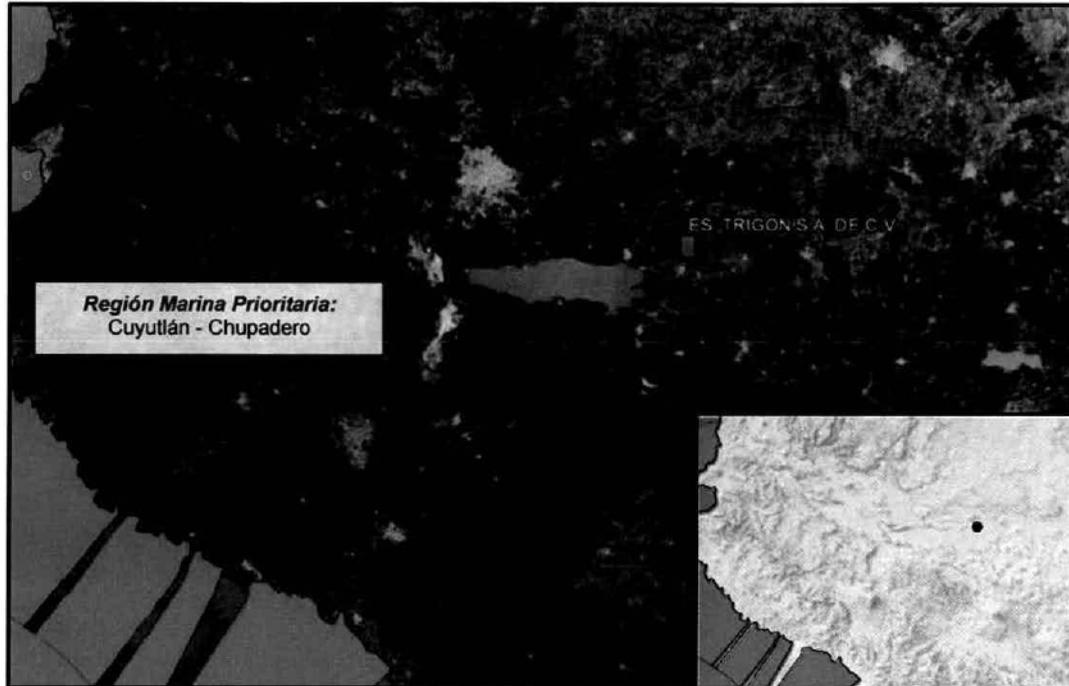


Imagen: 13. Regiones Marinas Prioritarias. Fuente: CONABIO, Google Earth.

### Regiones Terrestres Prioritarias

Para el caso de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), tanto el predio del proyecto así como su Sistema Ambiental se encuentran insertos dentro de la Región Terrestre Prioritaria denominada como "Cerro Viejo – Sierras de Chapala, a continuación se muestra la imagen correspondiente a este apartado.

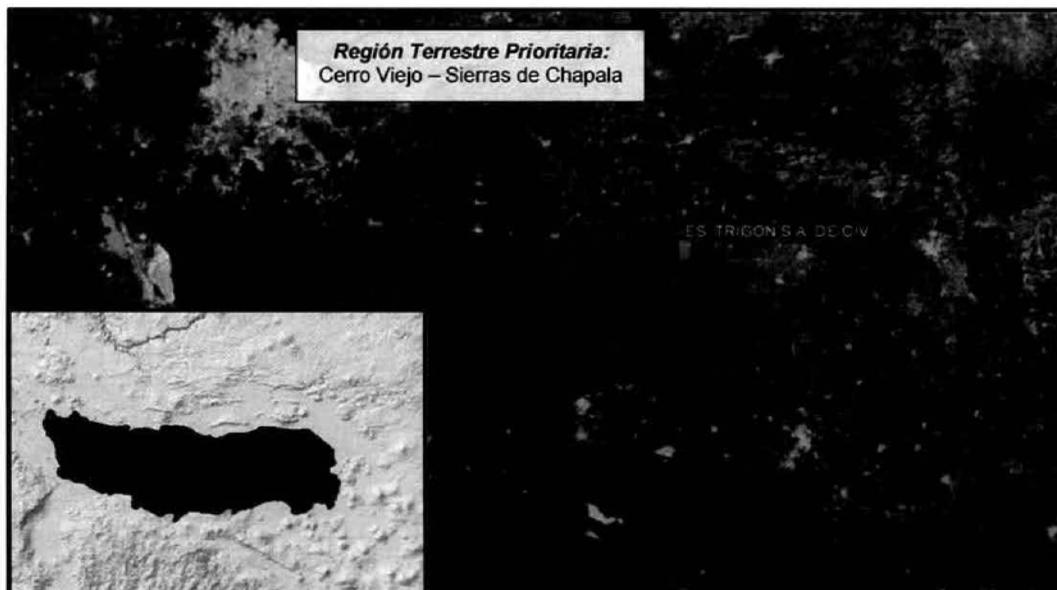


Imagen: 14. Regiones Terrestres Prioritarias. Fuente: CONABIO, Google Earth.

Con la finalidad de mostrar el nivel de compatibilidad del proyecto con esta región terrestre prioritaria, se procedió a realizar una revisión del documento donde se señalan algunas de las características de esta

Región Prioritaria y particularmente se abundó el tema de Aspectos Antropogénicos ya que señala las actividades que más afectan esta área.

**Aspectos Antropogénicos de la Región Terrestre Prioritaria "Cerro Viejo – Sierras de Chapala"**

- **Problemática ambiental:** La principal problemática es la ganadería y la agricultura en las partes bajas.
  - El proyecto no está relacionado con la ganadería o agricultura por lo que no ocasionará un problema ambiental hacia esta Región Terrestre Prioritaria.
- **Pérdida de superficie original:** En los valles se ha perdido superficie debido a la agricultura. Esto ha afectado más al bosque espinoso (con *Prosopis laevigata*), que prácticamente ha desaparecido, y en menor proporción al bosque tropical caducifolio.
  - La pérdida de superficie tal y como se menciona ha sido debido a las actividades agrícolas, además el predio del proyecto no se encuentra inserto en una zona donde se localice bosque espinoso por lo que no generará afectación ni disminuirá la superficie de la Región Terrestre Prioritaria.
- **Nivel de fragmentación de la región:** En las tierras bajas, las montañas que no forman parte de sierras quedan cada vez más aisladas por la fragmentación progresiva del hábitat.
  - El proyecto no contribuirá a la fragmentación progresiva del hábitat, ya que el área donde se pretende instalar la Estación de Servicio se encuentra en una zona suburbana.
- **Concentración de especies en riesgo:** Existen varias especies en la región listadas en la NOM-059 dentro de diferentes categorías.
  - Al momento de realizar la visita de campo al sitio en estudio, se encontró que la vegetación existente en el interior del predio es herbácea y arbustiva, así como las especies faunísticas encontradas no se encuentran dentro de alguna de las categorías de protección establecidas por la NOM-059.
- **Prácticas de manejo inadecuado:** La ganadería y agricultura de temporal, particularmente en terrenos con pendiente pronunciada en las faldas de las montañas, propician incendios, deforestación y erosión.
  - Las actividades a realizar no contemplan la agricultura ni la ganadería. Cabe señalar que el proyecto no se encuentra ubicado en las faldas de alguna montaña por lo que no se afectará la Región Terrestre Prioritaria.

En base a las características propias del proyecto y a su ubicación por encontrarse en un área con urbanización en su entorno, se demuestra que la construcción y operación de la Estación Trigón, S.A. de C.V. NO contraviene lo indicado por estos criterios.

**Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)**

Para el caso de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), tanto el Sistema Ambiental como el área del proyecto no se encuentra inserto en alguna zona bajo esta categoría tal y como se observa en la siguiente imagen:

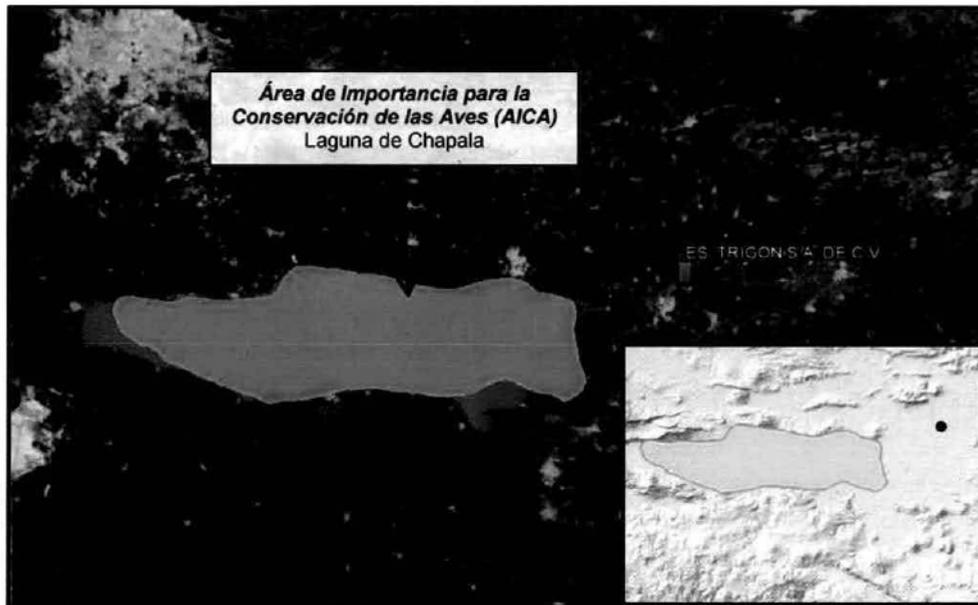
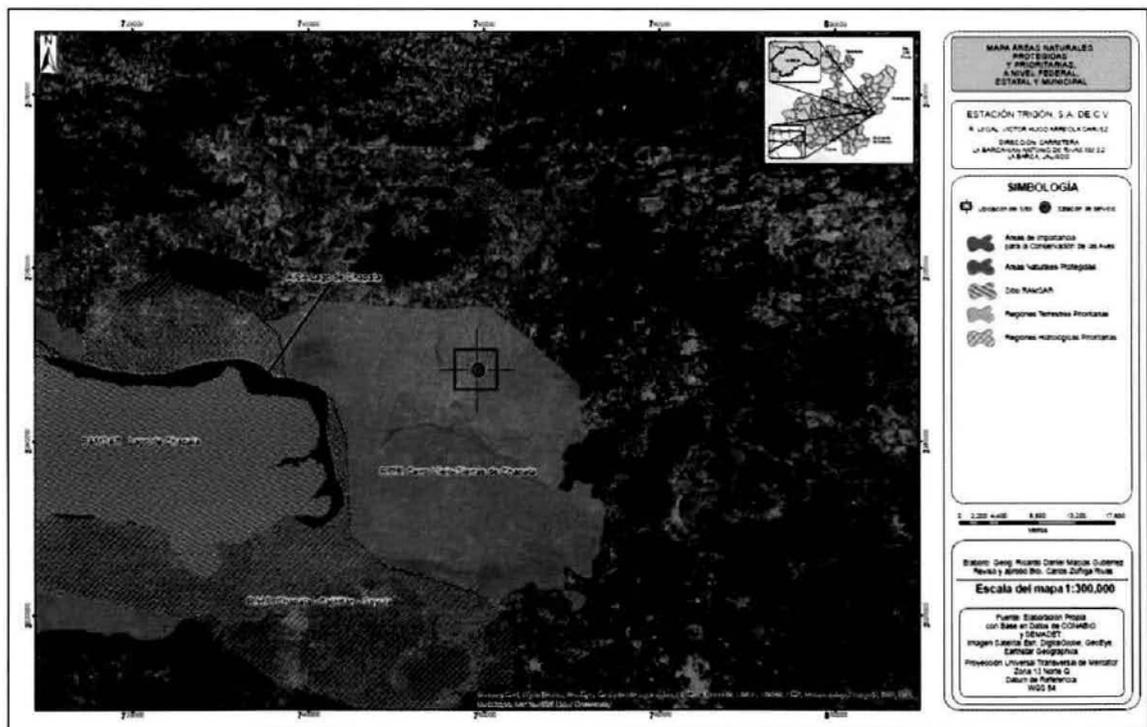


Imagen: 15. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). Fuente: CONABIO, Google Earth.

El área catalogada como AICA más cercana a la zona de estudio, se encuentra a una distancia aproximada de 17.5 Km en dirección suroeste.

A continuación se presenta el siguiente mapa, en el cual se engloban todas las áreas mencionadas con anterioridad y donde es factible observar que el área donde se encuentra el proyecto únicamente se encuentra en una Región Terrestre Prioritaria:



Mapa 2. Áreas Naturales Protegidas y Prioritarias a Nivel Federal, Estatal y Municipal.

## Leyes y Reglamentos aplicables con las actividades del Proyecto a Nivel Federal, Estatal y Municipal

La Legislación vigente en materia de Hidrocarburos, específicamente las nuevas reformas Constitucionales y Reglamentarias emitidas en nuestro País, enmarcan a este proyecto de Estación de Servicio dentro del Sector de Hidrocarburos.

El Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos -ASEA-, será esta Agencia la facultada para emitir las **autorizaciones** en materia ambiental del Sector de Hidrocarburos, tal como se indica en su Artículo Primero:

*ARTÍCULO 1. La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión, tiene a su cargo el ejercicio de las facultades y el despacho de los asuntos que le encomiendan la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la Ley de Hidrocarburos y demás ordenamientos que resulten aplicables en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para el Sector.*

En el artículo 5º de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector de Hidrocarburos establece las siguientes atribuciones:

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

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

En su artículo 7º de dicha Ley se indica la atribución a esta Agencia en lo referente a las autorizaciones en **materia de impacto y riesgo ambiental**, por ello, este proyecto para Construir y Operar una Estación de Servicio, se encuentra inserta dentro de sus atribuciones:

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

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

Así también en fecha 3 de diciembre de 2015, se publica la Norma Emergente **NOM-EM-001-ASEA-2015**, la cual establece el diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diésel y gasolina. Dicha Norma se encuentra vigente al ampliarse su periodo de vigencia por 6 meses adicionales.

Esta Norma en su Considerando Sexto se establece lo siguiente:

*Sexto. Que en términos del artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014, la industria del Sector Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal, por lo que en consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquellas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de la referida industria. A partir de la vigencia de esta reforma, la regulación de carácter general y específica, de las estaciones de servicio de fin específico y asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diésel y*

gasolina, en las materias referidas, dejó de ser competencia de los gobiernos de las entidades federativas, para corresponderle a la Federación por conducto de las autoridades competentes, entre ellas la Agencia.

De esta manera la regulación de las Estaciones de Servicio quedará bajo la jurisdicción Federal, una vez que entró en vigor, lo cual fue a partir del 30 de diciembre de 2015.

Así también, en el primer párrafo de las especificaciones de esta Norma Emergente establece que:

*Previo a la construcción de la obra se debe contar con los **permisos y autorizaciones regulatorias** requeridas por la normatividad y legislación local y/o federal, incluyendo **el manifiesto de impacto ambiental** y los diferentes niveles de análisis de riesgo; que sean aplicables.*

Por ello se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental a fin de dar cumplimiento a la Legislación aplicable y obtener la autorización respectiva.

Al no contarse aún con las Guías específicas al sector de hidrocarburos publicadas por la Agencia, se tomó en consideración- previa consulta con la Agencia y SEMARNAT- la Guía existente para la MIA, en su Modalidad Particular para el sector Industrial, en tanto se concluye las especificaciones y formatos que regirán a las Estaciones de Servicio.

En cuanto a la Normatividad emitida por SEMARNAT, tenemos de aplicación general los siguientes artículos de Leyes y Reglamentos en materia de Protección Ambiental.

INSTRUMENTO	ARTÍCULOS APLICABLES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.	<p><u>Emisiones a la Atmósfera:</u></p> <p>Artículo 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</p>	<p>Tal como se demuestra en el Capítular II, el diseño de la Estación de Servicio, cumple con las especificaciones establecidas por la NOM-EM-001-ASEA-2015, en el cual se incluye equipamiento asociado al control de emisiones a la atmósfera.</p> <p>Al igual, se realizarán acciones preventivas y de control durante su etapa constructiva por lo cual se garantiza el cumplimiento a este artículo.</p>
	<p><u>Descargas de Aguas Residuales:</u></p> <p>Artículo 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo de agua o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de la descarga en aguas de jurisdicción local a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.</p>	<p>Para la operación de la Estación de servicio se contempla la instalación de una Planta de Tratamiento, la cual dará tratamiento a las aguas residuales con características domésticas que serán generadas por la operación de este proyecto, por lo que se dará cumplimiento a lo indicado por este artículo de LGEEPA.</p>

	<p><u>Contaminación del Suelo:</u></p> <p>Artículo 139.- Toda descarga, deposito o infiltración de sustancias o materiales en los suelos se sujetara a lo que disponga está Ley, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría.</p>	<p>Como se demuestra en el Capítular II, el diseño de la Estación de Servicio, cumple con las especificaciones establecidas por la normatividad, en el cual se incluye equipamiento asociado a evitar la contaminación el suelo, con la construcción de la fosa donde se resguardaran los tanques de almacenamiento de hidrocarburos, además de que los mismos son construidos con doble pared al igual que las tuberías que conducirán estos hidrocarburos.</p> <p>Se contempla además acciones preventivas y de control durante su etapa constructiva y operativa por lo cual se garantiza el cumplimiento a lo indicado por este artículo.</p> <p>Así también se especifica que las áreas de despacho estarán cubiertas por concreto armado lo que evitará cualquier tipo de infiltración. Se contempla la instalación de rejillas para la canalización de aguas aceitosas, por lo que en caso de presentarse algún derrame en la zona de despacho, este será dirigido hasta una trampa de grasas.</p>
	<p><u>Materiales y Residuos Peligrosos:</u></p> <p>Artículo 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso tenga quien los generó. Quienes generen, reutilicen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el reglamento de la presente Ley.</p>	<p>El proyecto contempla un manejo integral de los residuos tanto peligrosos, de manejo especial y urbanos, para sus etapas de preparación, construcción y de operación, por lo que cumplirá con lo indicado por este artículo.</p> <p>Para la etapa de abandono, también contempla las acciones que serán ejecutadas en el manejo y disposición final adecuada de residuos generados por desmantelamiento, en caso de que esta etapa sea necesaria realizarla.</p>
	<p><u>Riesgo Ambiental:</u></p> <p>Artículo 149. Los Estados y el Distrito Federal regularán la realización de actividades que no sean consideradas altamente riesgosas, cuando éstas afecten el equilibrio de los ecosistemas o el ambiente dentro de la circunscripción territorial correspondiente, de conformidad con las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables.</p>	<p>La Estación de Servicio no se encuentra clasificada como una empresa de alto riesgo, esto por la cantidad de hidrocarburos que manejarán en su instalación -al ser inferior a la cantidad de reporte del segundo listado de actividades altamente riesgosas-. Por tanto, obtendrá de las autoridades locales la autorización del Estudio de Análisis de Riesgo por parte de la Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos del Estado de Jalisco.</p>

	La legislación local definirá las bases a fin de que la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, coordinen sus acciones respecto de las actividades a que se refiere este precepto.	
LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS.	Artículo 22. Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si estos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.	La Estación de Servicio conoce los residuos peligrosos que serán generados en las etapas constructivas y operativas, residuos que serán manejados conforme lo establece la Normatividad Federal.
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS.	Le aplican diversos artículos del reglamento. Entre algunos se encuentran: Artículos 42, 43, 46, 52, 68, 71, 73, 82, 83, 84, 87, 129, 130.	En el Capítular II se muestra el manejo integral que llevará a cabo la Estación de los residuos que serán generados en las diferentes etapas del proyecto, cumpliendo de esta manera con lo establecido por este Reglamento.
LEY DE AGUAS NACIONALES	<p>ARTÍCULO 88 BIS 1. Párrafo Segundo. En localidades que carezcan de sistemas de alcantarillado y saneamiento, las personas físicas o morales que en su proceso o actividad productiva no utilicen como materia prima substancias que generen en sus descargas de aguas residuales metales pesados, cianuros o tóxicos y su volumen de descarga no exceda de 300 metros cúbicos mensuales, y sean abastecidas de agua potable por sistemas municipales, estatales o el Distrito Federal, podrán llevar a cabo sus descargas de aguas residuales con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua".</p> <p>Los avisos a que se refiere el presente Artículo cumplirán con los requisitos que al efecto prevé esta Ley y se deberá manifestar en ellos, bajo protesta de decir verdad, que se está en los supuestos que éstos señalan.</p>	<p>La Estación de Servicio contempla la instalación de una Planta de Tratamiento de aguas residuales con capacidad de 750 galones por día que equivale a 2835 litros por día, siendo al mes un estimado de 85.05 m<sup>3</sup>, por lo que no excede los 300 metros cúbicos señalados por este artículo.</p> <p>Se realizará oportunamente el Aviso a la CONAGUA sobre la descarga de las aguas residuales con características domésticas que serán tratadas en la Planta de Tratamiento y aprovechadas para el riego de áreas verdes y su infiltración al suelo y subsuelo.</p>

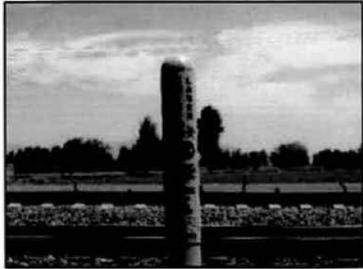
NORMAS APLICABLES		
<b>Agua:</b>	<b>NOM-001-SEMARNAT-1996.-</b> Que establece límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano y municipal.	La Estación de Servicio cumplirá con los límites máximos permisibles establecidos en esta norma sobre la descarga. La descarga a realizar presenta características domésticas, al provenir de las áreas de sanitarios, dichas descargas serán dirigidas a una planta de tratamiento que será instalada dentro de la Estación de Servicio y se utilizará para el riego de áreas verdes y sus excedentes se infiltrarán al suelo.
<b>Atmósfera:</b>	<b>NOM-081-SEMARNAT-1994.-</b> Que establece los límites máximos permisibles	Los equipos que pueden generar emisiones de ruido son: son la maquinaria y equipo durante la etapa preparativa, constructiva y operativa, el

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
ESTACIÓN DE SERVICIO: ESTACIÓN TRIGÓN, S.A. DE C.V.

	de emisión de Ruido de las fuentes Fijas y su método de medición.	funcionamiento de los compresores y motores (cuarto de máquinas). Se cuenta con medidas preventivas para minimizar los efectos que puedan generar al entorno, mismos que se describen en el capítulo VI de esta MIA-P.
<b>Residuos:</b>	<b>NOM-052-SEMARNAT-2005.-</b> Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y listados de los residuos peligrosos. <b>NOM-054-SEMARNAT-1993.-</b> Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma NOM-052-SEMARNAT-2005.	Estas dos normas le aplican a los residuos peligrosos que serán generados en la etapa constructiva, tales como: posibles derrames puntuales de hidrocarburos, aceites gastados, envases de pintura base solvente y solventes, principalmente; para su etapa de operación serian lodos y remanentes de las trampas de grasas, envases vacíos que hayan contenido materiales peligrosos, estopas y otros materiales impregnados con hidrocarburos generados durante las actividades de mantenimiento y venta de productos.
	<b>NAE-SEMADES-007/2008.-</b> Criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos en el Estado de Jalisco.	La Estación de Servicio realizará la separación de los residuos no peligrosos generados dentro de la misma. Éstos serán recolectados, transportados y enviados al sitio de disposición final por empresas autorizadas para este fin. Se realizará la separación de los residuos orgánicos e inorgánicos. Elementos como cartón, papel, plástico y vidrio serán enviados a sitios especializados para su reciclado buscando primeramente su valorización.
<b>Suelo:</b>	<b>NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012,</b> Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	Esta norma le aplicaría en caso de que se generara un derrame accidental, que involucrara infiltraciones al suelo. Sin embargo, las características de las instalaciones al contar con pisos impermeables hacen que esta actividad sea poco probable.
<b>NOM-EM-001-ASEA-2015</b>	<b>NOM-EM-001-ASEA-2015,</b> Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diésel y gasolina	Tal como se establece en el Capítulo II, la Estación de Servicio cumple con el Diseño establecido en las especificaciones de esta Norma Emergente que entró en vigor el 30 de diciembre de 2015, actualmente vigente.  En el siguiente cuadro se muestra las restricciones existentes en cuanto a la ubicación de Estaciones de Servicios:

Restricciones a los predios		NOM-EM-001-ASEA-2015
5.3.3	<b>a.</b> El área de despacho de combustibles se debe ubicar a una distancia de 15.0 metros medidos a partir del eje vertical del dispensario con respecto a los lugares de reunión pública, como se indica en la norma NOM-001-SEDE-2012, o la que lo modifique o sustituya, así como del Sistema de Transporte Colectivo (Metro) o cualquier otro sistema de transporte electrificado en cualquier parte del territorio nacional.	Al momento en que se realizaron los recorridos en el área de estudio, no se identificaron lugares de reunión pública, en los alrededores. Cercano y fuera del rango de 15 metros al predio del proyecto, se tiene la presencia de empresas del ramo agrícola, así como una Estación de Gas Carburación.



		<p>La distancia que se presenta en la imagen anterior, fue realizada con el programa <b>Arcgis</b> con su herramienta de medición de distancia.</p>
	<p><b>d.</b> Localizar el predio a una distancia de 30.0 metros con respecto a Estaciones de Servicio de Gas Carburación de Gas L.P., tomando como referencia los límites del predio de la Estación de Servicio.</p>	<p>Se tiene la presencia de una Estación de Gas Carburación cercana al predio del proyecto. Ésta se encuentra a una distancia de 62.91 m. en dirección oeste. Dicha distancia fue tomada del límite de los predios tal y como se establece en este punto de la Norma NOM-001-EM.</p>  
	<p><b>e.</b> Si por algún motivo se requiere la construcción de accesos y salidas sobre ductos, se adjuntará la descripción de los trabajos de protección para éstos, los cuales deben estar aprobados por la Autoridad Competente y por el administrador del ducto.</p>	<p>No se encontraron ductos de hidrocarburos en la zona, se tiene la presencia de señalética que hace referencia a cableado de fibra óptica y cableado de Telmex.</p>  <p style="text-align: center;">Cableado Fibra Óptica.</p>  <p style="text-align: center;">Cableado TELMEX.</p>

	<p><b>f.</b> Las Estaciones de Servicio que se encuentren al margen de carreteras se ubicarán fuera del derecho de vía de las autopistas o carreteras. Los carriles de aceleración y desaceleración serán la liga entre las vías de comunicación y las Estaciones de Servicio, y serán los únicos elementos que pueden estar dentro del derecho de vía. Estas obras deben ser aprobadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes o por quien tiene la jurisdicción de la carretera.</p>	<p>El proyecto "<b>ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V.</b>" respeta la sección del derecho de vía e inicia el diseño constructivo de la Estación a partir de este límite, por lo que se cumple con lo establecido en este apartado de la Norma.</p>
	<p><b>g.</b> En las carreteras, las obras relativas a accesos al predio se deben ubicar a una distancia de 100.0 metros de cruces, entronques y pasos superiores e inferiores, así como a más de 150 metros de zonas de curvas, de acuerdo a lo señalado en la Ley de Vías Generales de Comunicación vigente así como en las disposiciones con respecto a casetas de peaje.</p>	<p>Cercano al límite del predio en estudio, se encuentra un cruce, tomando en cuenta lo establecido por la Norma, se tomó la distancia del límite del predio hacia esta zona donde se tiene que la distancia es de 91.71 metros. Esto se muestra en la imagen siguiente:</p>  <p>Distancia del área de acceso hacia el cruce.</p>

#### **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 Sistema Ambiental y Área de Influencia:**

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) y el Área de Influencia se consideraron las características existentes que prevalecen tanto en el sitio como en su entorno. Como se ha mencionado a lo largo del estudio, el proyecto se localiza en una zona suburbana donde en los alrededores se localizan algunas empresas que se dedican a la realización de diferentes actividades tales como distribución de gas, industria agrícola y terrenos agrícolas.

Para delimitar el área de estudio del proyecto "ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V." se analizaron diversos criterios ambientales (uso de suelo, la urbanización existente, condiciones físicas de la zona tales como topografía, meteorología, geología e hidrología).

Para determinar el SA se consideraron los siguientes factores:

- La urbanización de la zona donde se desarrollará el proyecto, la cual con el paso del tiempo ha sufrido algunos cambios en cuanto a las actividades que se desarrollan. Al encontrarse terrenos agrícolas en la zona es factible inducir que en años anteriores estas actividades predominaban, sin embargo el crecimiento poblacional así como el espacio de asentamiento humano y empresas ha ido en aumento buscando nuevas zonas de establecimiento. Así mismo la flora y fauna que se encontraba en la zona ha ido reduciéndose al grado en que las especies faunísticas han migrado a nuevas áreas de establecimiento, esto debido a la tala de especies vegetales y la plantación de nuevas especies.
- La ubicación del sitio donde se pretende construir la estación de servicio No se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida, Sitios RAMSAR, Corredores de Vida Silvestre, Región Hidrológica Prioritaria, Región Marina Prioritaria o algún Área de Importancia para la Conservación de las Aves, sin embargo si se encuentra dentro de una Región Terrestre Prioritaria la cual está denominada como "Cerro Viejo – Sierras de Chapala.
- Se tiene contemplado la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales por lo que las aguas generadas por los servicios sanitarios serán dirigidas hacia dicha planta para su posterior tratamiento por lo que de esta manera se disminuye la generación de estas aguas. Las rejillas para la canalización de aguas aceitosas tienen como finalidad dirigir cualquier tipo de derrame hasta esta área para posteriormente por medio de un sistema de pendientes sean dirigidas hacia una trampa de grasas para realizar la extracción por empresas autorizadas y su disposición final.
- Las correspondientes medidas de seguridad que serán adoptadas van ligadas a las nuevas características de los equipos utilizados para el cumplimiento de las especificaciones de la normatividad vigente. De ahí que tanto el tanque, las tuberías, válvulas y bombas cumplan con estándares de calidad, además de contar con nuevos dispositivos de control para el monitoreo de hidrocarburos.

Adicionalmente, se consideraron las restricciones existentes por las autoridades locales en cuanto al distanciamiento a diferentes puntos reglamentados por la Unidad Estatal de Protección Civil:

- **Centros de afluencia masiva de personas. Restricción de 30 metros a partir del límite de la fosa de almacenamiento de hidrocarburos.**  
No se reporta ningún centro masivo de personas cercano a la Estación de Servicio.

- **Empresas que realicen actividades altamente riesgosas. Restricción de 100 metros a partir del límite del predio.**  
Durante los recorridos se identificaron algunas empresas, sin embargo estas no se clasifican de alto riesgo.
- **Estaciones de Gas Carburación y Subestaciones Eléctricas. Restricción de 35 metros de Estaciones de gas L.P. para carburación, a partir del límite del predio y de 100 metros para subestaciones.**  
En referencia a Estaciones de Gas Carburación y Subestaciones Eléctricas, las distancias de restricción son cumplidas, al no existir cercano al sitio este tipo de infraestructura.
- **Líneas Eléctricas de Alta Tensión, Redes de distribución de hidrocarburos y Vías Férreas. Restricción de 30 metros.**
  - Líneas eléctricas de alta tensión: Se tiene la presencia de líneas de energía eléctrica que transmiten voltaje normal de 110/220 volts y con las cuales se suministra energía a la zona. No existe en el entorno líneas de alta tensión, por lo que cumple con dichos límites establecidos.
  - Ductos que transporten hidrocarburos: Durante los recorridos que se realizaron al sitio del proyecto, para la recolección de datos iniciales, no se observaron señalamiento de ductos de que transporten hidrocarburos.
  - Vías férreas: Muy cercano a la Estación de Servicio se tiene la presencia de una línea férrea la cual se encuentra situada a una distancia de 36.97 metros con referencia al punto más cercano del área de tanques de almacenamiento.

De esta manera se determinó para el Sistema Ambiental un radio de 500 metros a partir del área de aplicación del sitio en estudio, tomando en cuenta además las vialidades presentes dentro de este radio, así como el área posible de abastecimiento de combustible a los residentes de la zona que son propietarios de vehículos automotores.

En el siguiente mapa se muestra el Sistema Ambiental definido para el proyecto "ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V." presentando una superficie de 92 hectáreas o su equivalente a 920.966 m<sup>2</sup>.



Mapa 3. Sistema Ambiental.

### Delimitación del área de Influencia

Para delimitar el área de influencia del proyecto "ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V.", se analizaron diversos criterios como la delimitación del área de afectación por la dispersión de partículas suspendidas, la generación de ruido y principalmente las modelaciones de riesgo con el programa de Simulación de Contaminación y Riesgos en Industrias "SCRI-Fuego".

### Área de afectación por la generación de ruido

De acuerdo a lo que establece la Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo (EU-OSHA), el ruido es un sonido no deseado; su intensidad (o volumen) se mide en decibelios (dB). La escala de decibelios es logarítmica, por lo que un aumento de tres decibelios en el nivel de sonido ya representa una duplicación de la intensidad del ruido. Por ejemplo, una conversación normal puede ser de aproximadamente 65 dB y, por lo general, un grito es de 80 dB. La diferencia es de tan sólo 15 dB, pero el grito es 30 veces más intenso. Para poder tener en cuenta que el oído humano reacciona de forma distinta a diferentes frecuencias, la fuerza o intensidad del ruido suele medirse en decibelios con ponderación A [dB(A)].

No es sólo la intensidad la que determina si el ruido es peligroso; también es muy importante la duración de la exposición. Para tener en cuenta este aspecto, se utilizan niveles medios de sonido ponderados en función de su duración. En el caso del ruido en el lugar de trabajo, esta duración suele ser la de una jornada de trabajo de ocho horas.

El ruido del tránsito, de aviones, de camiones de recolección de residuos, de equipos y maquinarias de la construcción, de los procesos industriales de fabricación, de cortadoras de césped, de equipos de sonido fijos o montados en automóviles, por mencionar sólo unos pocos, se encuentran entre los sonidos no deseados que se emiten a la atmósfera en forma rutinaria. Las actividades de construcción de cualquier

obra generan ruido que puede incidir principalmente a los trabajadores de la obra y a las personas que convivan cerca de tales sitios. Muchos de las personas expuestas a niveles altos de ruido durante largos periodos de tiempo pueden perder la sensibilidad auditiva. La audición se va perdiendo lentamente de modo que es casi imposible notarlo.

Las diferentes actividades en los proyectos de construcción traen consigo una variedad de equipamiento con fuentes que pueden generar ruido en diferentes escalas dependiendo del tipo de trabajo que lleven a cabo.

La NOM-081-SEMARNAT-1994 y su modificación del 3 de diciembre de 2013 establece como límite máximo permisible para áreas habitacionales de 55 decibeles para zonas residenciales de 6:00 a 22:00 hrs 68 dB(A) y de 50 decibeles de las 22:00 a 6:00 hrs 65 dB (A). Para áreas comerciales de 6:00 a 22:00 hrs 68 dB(A) y de las 22:00 a 6:00 hrs 65 dB (A).

Fase	Vivienda		Edificio de oficinas, hotel, hospital, colegio, obras publicas		Garaje industrial, actividades religiosas y recreativas, grandes almacenes, estaciones de servicio		Carreteras y autopistas, alcantarillado, zanjas	
	Ia	Iib	I	II	I	II	I	II
	Limpieza del terreno	83	83	84	84	84	83	84
Excavación	88	75	89	79	89	71	88	78
Cimentaciones	81	81	78	78	77	77	88	88
Levantamiento	81	65	87	75	84	72	79	78
Acabado	88	72	89	75	89	74	84	84

<sup>1</sup> I: todo el equipo necesario presente en el lugar.

<sup>2</sup> II: equipo mínimo requerido presente en el lugar.

Fuente: Agencia de Protección Ambiental, EEUU, 1972, pág. 2-104.

**Tabla 1.** Rangos de ruido en lugares de construcción

De acuerdo a lo que establece la NOM-081-SEMARNAT-1994 los niveles máximos permisibles de ruido durante el día (horario en el cual se llevarán a cabo las actividades de construcción de la obra) para zonas habitacionales no debe sobrepasar los 55 dB. Si bien alrededor del área de estudio predominan las casas habitacionales y locales comerciales, se consideró que es mejor tomar en cuenta el valor máximo de ruido ya mencionado y tomar las medidas de mitigación de ruido adecuadas para no afectar a la población vecina.

**TABLA 1. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES.**

ZONA	HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)
Residencial <sup>1</sup> (exteriores)	6:00 a 22:00	55
	22:00 a 6:00	50
Industriales y comerciales	6:00 a 22:00	68
	22:00 a 6:00	65
Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento	4 horas	100

<sup>1</sup> Entendida por: vivienda habitacional unifamiliar y plurifamiliar, vivienda habitacional con comercio en planta baja, vivienda habitacional mixta, vivienda habitacional con oficinas, centros de barrio y zonas de servicios educativos.

**Tabla 2.** Límites máximos permisibles de ruido

El mapa correspondiente al radio de afectación por la generación de ruido se presenta en el siguiente apartado al finalizar el análisis por partículas suspendidas.

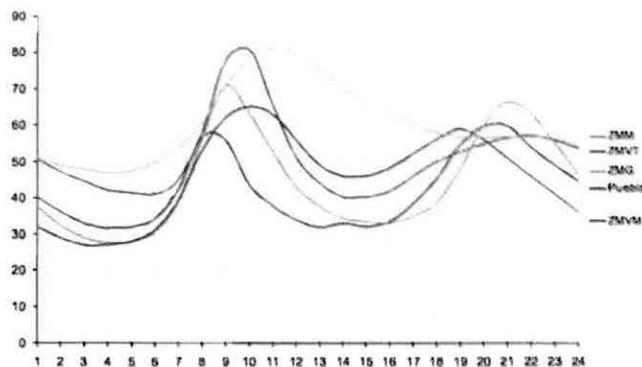
### **Área de afectación por partículas suspendidas**

El Material Particulado (PM por sus siglas en inglés) forma una mezcla compleja de materiales sólidos y líquidos suspendidos en el aire, que pueden variar significativamente en tamaño, forma y composición, dependiendo fundamentalmente de su origen. El tamaño de las partículas varía desde 0.005 hasta 100 micras de diámetro aerodinámico; esto es, desde unos cuantos átomos hasta aproximadamente el grosor de un cabello humano.

Las partículas pueden ser directamente emitidas de la fuente, las llamadas partículas primarias, o bien formarse en la atmósfera cuando en ésta reaccionan algunas sustancias (óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, amoníaco, compuestos orgánicos, etc.), siendo consideradas partículas secundarias. El estudio y la regulación ambiental de las partículas empezó centrándose en las partículas suspendidas totales (PST), las cuales son menores de 100  $\mu\text{m}$  de diámetro aerodinámico. Posteriormente, la atención se centró en las partículas con diámetros aerodinámicos menores de 10  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ), y actualmente, en las partículas finas y ultrafinas, es decir, las menores de 2.5  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{2.5}$ ) y 1  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_1$ ), respectivamente. En México, la norma que regula los niveles de  $\text{PM}_{10}$  entró en vigor en 1994 y fue modificada en 2005 (DOF, 2005), cuando se incluyeron las  $\text{PM}_{2.5}$ .

En términos de sus efectos en la salud, se sabe que entre más pequeñas sean las partículas, pueden penetrar con mayor facilidad hasta el interior de los pulmones, con posibles efectos tóxicos debido a sus características fisicoquímicas. Las  $\text{PM}_{10}$  pueden entrar directamente al aparato respiratorio y depositarse en sus diferentes regiones, mientras que las  $\text{PM}_{2.5}$  pueden llegar a la región alveolar. Las partículas suspendidas son capaces de interferir con uno o más mecanismos de defensa del aparato respiratorio, o actuar como vehículo de sustancias tóxicas absorbidas o adheridas a la superficie de la partícula.

En general, diversos estudios científicos han relacionado la exposición a las  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2.5}$  con efectos en la salud, incluyendo agravación del asma, aumento de los síntomas respiratorios, como tos y respiración difícil o dolorosa, bronquitis crónica y reducción de la función pulmonar, entre otras consecuencias. En la siguiente gráfica se muestra el comportamiento horario de las  $\text{PM}_{10}$  en cinco ciudades del país:



**Gráfica 1.** Comportamiento horario de las  $\text{PM}_{10}$  en cinco ciudades mexicanas (1997-2005)  
Fuente: INECC

Con base en lo que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014, los límites máximos permisibles de material particulado se muestran en la siguiente tabla:

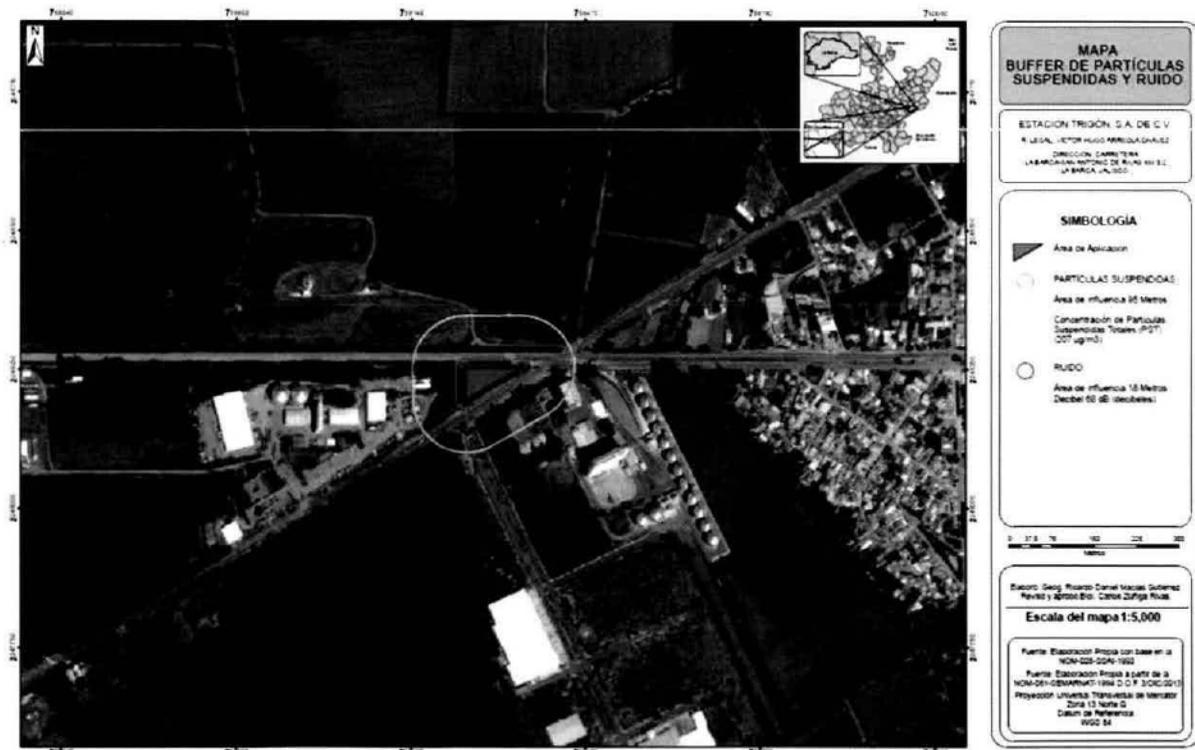
Valores de concentración máxima para PST, PM <sub>10</sub> y PM <sub>2.5</sub> en el aire ambiente		
Tamaño de partícula	Promedio en 24 hrs.	Promedio anual
PM <sub>10</sub>	75 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2.5</sub>	45 µg/m <sup>3</sup>	12 µg/m <sup>3</sup>
<b>Partículas Suspensas Totales PST</b>	210 µg/m <sup>3</sup>	-

Tabla 3. Valores de los límites máximos permisibles de partículas suspendidas de acuerdo a la NOM-025-SSA1-2014 y NOM-025-SSA-1995 para PST.

Para la determinación del área de afectación por material particulado durante las etapas de preparación y construcción del proyecto, se tomará en cuenta el valor de la PST promedio en 24 hrs. En el siguiente mapa se muestra que la distancia mínima desde el sitio del proyecto a la cual la concentración de las PST está por debajo del límite que establece la norma la cual corresponde a 24 metros, por lo cual se considera que fuera de ese rango se asegura el bienestar y salud de la población que se encuentra alrededor del predio del proyecto.

El **Área de Influencia** del proyecto está determinada por este nivel, el cual corresponde al alcance máximo de la dispersión de material particulado – cálculos que fueron efectuados considerando que no se llegase a aplicar medidas de control. Puesto que el proyecto si contempla medidas preventivas y de control, es de esperarse que la incidencia en el área de influencia sea menor.

A continuación se muestra el mapa correspondiente al Área de Influencia del Proyecto ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V. considerando los valores tanto de ruido como de partículas suspendidas totales.



Mapa 4. Área de Influencia del proyecto.

### Determinación de radios potenciales de afectación

El cálculo de estos Radios se hará mediante la aplicación de los modelos matemáticos de simulación SCRI, para los eventos máximos probables de riesgo por toxicidad, fuego y explosión; empleando los volúmenes, tiempos y características antes expuestas. Determinando con ello las distancias de las Zonas de Seguridad, identificadas para fines prácticos como Zona de Riesgo **ZR** y Zona de Amortiguamiento **ZA**, como se muestra a continuación:

#### Área del Charco de la Fuga $A_{ch}$

El cálculo de esta Área del Charco  $A_{ch}$  se efectuará considerando al piso de la Estación de Servicio como completamente horizontal; de concreto (alrededor de la isla) y de asfalto en sus zonas de tráfico, con Alturas de Rugosidad Promedio  $\varepsilon$  de 1 y 3 mm, respectivamente (promediando 2 mm). Y se despreciarán otras condiciones, tales como las fuerzas tangenciales del viento actuando sobre la superficie del charco, su infiltración, evaporación, y la disminución del Peso Específico  $\gamma$  (de 770 kg/m<sup>3</sup>) de la gasolina por el aumento de su temperatura durante la combustión; principalmente.

Cabe decir que se optó por considerar el piso de la Estación de Servicio (para la presente modelación) como completamente horizontal (lo cual le supone una mayor Área del Charco de la Fuga  $A_{ch}$ ); por ser esta una condición que -a pesar de ser lamentable- aún suele encontrarse en Estaciones de Servicio ya construidas; las cuales no dejaron para sus pisos la suficiente pendiente, o sus pendientes no están correctamente dirigidas. Siendo ineludible para este Proyecto construir sus pisos con pendientes de al menos 1%, para conducir los derrames y escurrimientos superficiales hacia sus respectivos registros; conforme al Numeral 5.6.5 inciso c) párrafo décimo de la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-ASEA-2015, antes comentada.

Quedando de esta manera determinado el Tirante o Altura del Charco  $h_{ch\sigma}$  por la Tensión Superficial  $\sigma$  de la Gasolina de 0.0295 g/cm (a partir de la relación Benceno-Aire, conforme a la página 31 del Volumen I de Hidráulica General del Dr. Sotelo Ávila, antes mencionado); y por su Peso Específico  $\gamma$  (en centímetros) de 0.77 g/cm<sup>3</sup>, como sigue:

$$h_{ch\sigma} = \sqrt{(2 * 0.0295) / 0.77} \\ = 0.277 \text{ cm (2.77 mm)}$$

Por lo que la Altura Final del Charco  $h_{ch}$  estará dada entonces por la Altura de la Rugosidad Promedio del Piso  $\varepsilon$  de 2 mm, más la Altura del Charco  $h_{ch\sigma}$  antes calculada, quedando así de:

$$h_{ch} = 2.00 + 2.77 \\ = 4.77 \text{ mm (0.00477 m)}$$

Y el Área del Charco  $A_{ch}$  queda, entonces, dada por el cociente del volumen másico  $M$  considerado para la fuga, y la Altura del Charco  $h_{ch}$  antes obtenida (en metros), como sigue:

$$A_{ch} = 1.0 / 0.00477 \\ = 210 \text{ m}^2$$

#### Tasa de Emisión del Charco $E_{pool}$

La Tasa de Emisión del Charco  $E_{pool}$  formado por la fuga modelada (de gasolina), será calculada conforme a la metodología propuesta por el SCRI Contaminación (ver referencias), a partir de su página 239, como se describe a continuación. Mostrándose en las Hojas de Resultados los valores empleados para cada parámetro:

$$E_{pool} = 6.94 \times 10^{-7} (1 + 0.0043 (T_2 - 273.15)) U_r^{0.75} * A * M (P_v / P_{vh})$$

Para la cual se empleará una Temperatura Ambiente Promedio  $T_2$  de 294.15 K (21°C). Una Velocidad Promedio del Viento  $U_r$  (medida a 10 metros de altura) de 3.1 m/s. Un Área del Charco  $A_{ch}$  de 210 m<sup>2</sup>. Y un Peso Molecular  $M$  de la Gasolina de 103 g/g-mol. La Presión de Vapor de la Gasolina  $P_v$  (a la  $T_2$  modelada) y la Presión de Vapor de la Hidracina  $P_{vh}$  (también a la  $T_2$ ) ambas en Pascales, Pa; se obtendrán como sigue:

$$P_v = 101,325 * \exp (((\lambda * M) / R) ((1 / T_b) - (1 / T_2)))$$

Empleando el Punto de Ebullición  $T_b$  (a condiciones normales) de la Gasolina de 343.15 K; su Calor de Vaporización  $\lambda$  (a la  $T_b$  modelada) de 628,120.0 J/kg; y la Constante de los Gases  $R$  de 8,314.0 J/kmol-K. Para así tener un Punto de Ebullición  $P_v$  de:

$$\begin{aligned} P_v &= 101,325 * \exp (((628,120 * 103) / 8,314) ((1 / 343.15) - (1 / 294.15))) \\ &= 101,325 * \exp (7,781.6 * (-4.85 \times 10^{-4})) \\ &= 101,325 * 0.023 \\ &= 2,330.6 \text{ Pa} \end{aligned}$$

Por su parte la Presión de Vapor de la Hidracina  $P_{vh}$  es:

$$\begin{aligned} P_{vh} &= \exp (76.8580 - (7,245.2 / T_2) - 8.22 * \ln(T_2) + 0.0061557 * T_2) \\ &= \exp (76.8580 - (7,245.2 / 294.15) - 8.22 * \ln(294.15) + 0.0061557 * 294.15) \\ &= \exp (76.8580 - 24.63 - 8.22 * 5.684 + 1.81) \\ &= \exp (7.32) \\ &= 1,510.2 \text{ Pa} \end{aligned}$$

Entonces, la relación entre las Presiones queda de:

$$\begin{aligned} P_v / P_{vh} &= 2,330.6 / 1,510.2 \\ &= 1.54 \end{aligned}$$

Por lo que la Tasa de Emisión del Charco  $E_{pool}$  calculada, es de:

$$\begin{aligned} E_{pool} &= 6.94 \times 10^{-7} (1 + 0.0043 (294.15 - 273.15)) 3.1^{0.75} * 210 * 103 * 1.54 \\ &= 0.06 \text{ kg/s} \end{aligned}$$

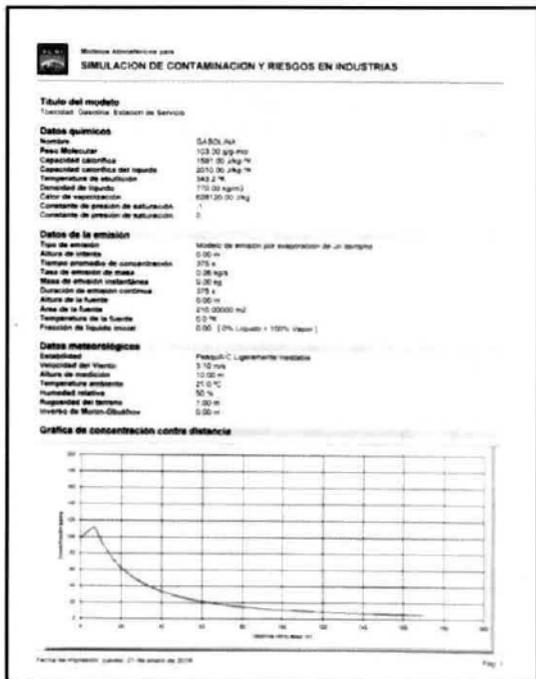
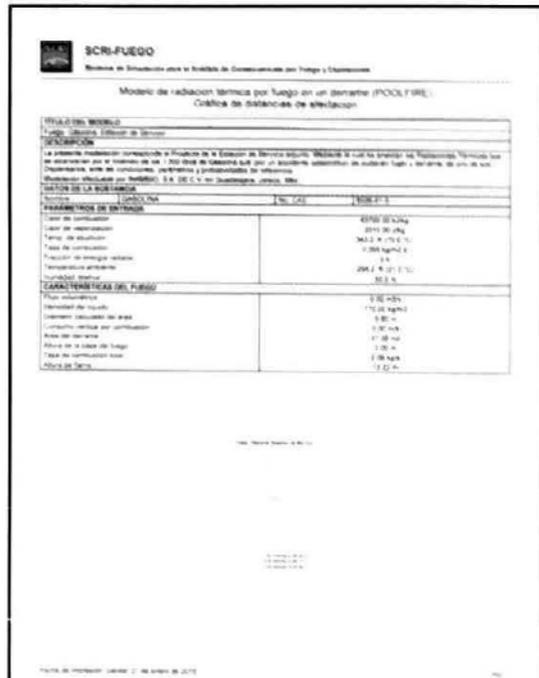
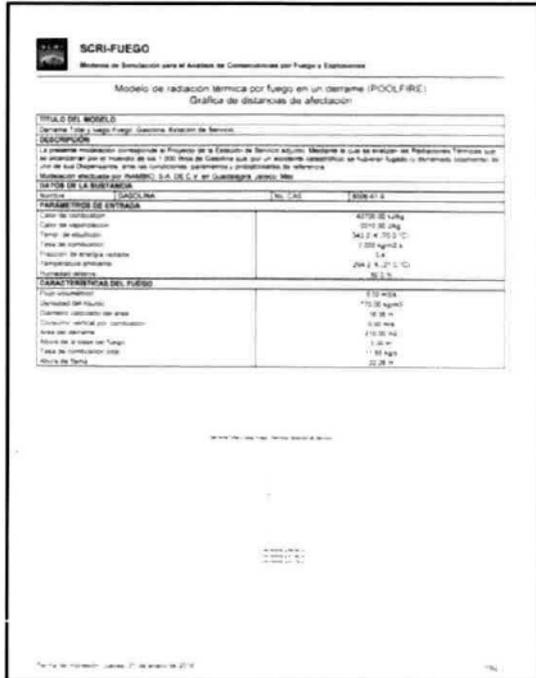
Finalmente, con los valores anteriores, empleando los programas de modelación SCRI, obtenemos los siguientes resultados, correspondientes a las distancias (en metros) de los Radios de las Zonas de Riesgo **ZR** y de Amortiguamiento **ZA**:

	Radios (m) de las Zonas de:	
	Riesgo ZR	Amortiguamiento ZA
<b>Toxicidad (por Concentración)</b>	Sin Riesgo *	Sin Riesgo *
<b>Inflamabilidad (por Radiación Térmica)</b>	21.2	40.1
<b>Explosividad (por Sobrepresión)</b>	49.8	84.7

Zonas de amortiguamiento y Riesgo

Es importante mencionar aquí, que por la relativamente alta velocidad del viento promedio de la zona (3.1 m/s) no se alcanzaron los Niveles de Toxicidad (de 300 y 500 ppm) modelados para el derrame.

Estas Zonas de Riesgo se pueden ver de manera gráfica en los mapas anexos, los cuales se imprimieron en una escala menor a 1:200. A partir de las Hojas de Resultados de las Modelaciones vistas a continuación:





Mapa 5. Modelación por Pool Fire (Explosividad/sobrepresión) por derrame de gasolina.

## IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental

### IV.2.1 Aspectos Abióticos

#### a) Clima

##### 1. Tipo de Clima

Para establecer el tipo de clima presente en el sitio de estudio, se consultó el Mapa Digital de INEGI en su apartado **Climas (1921-1975)**, Unidades climáticas. En esta fuente se representan los diferentes tipos de climas de la República Mexicana de acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificada por García. A continuación se presenta dicha imagen en donde se especifica el punto exacto donde se pretende llevar a cabo la construcción de la Estación de Servicio objeto del presente estudio:

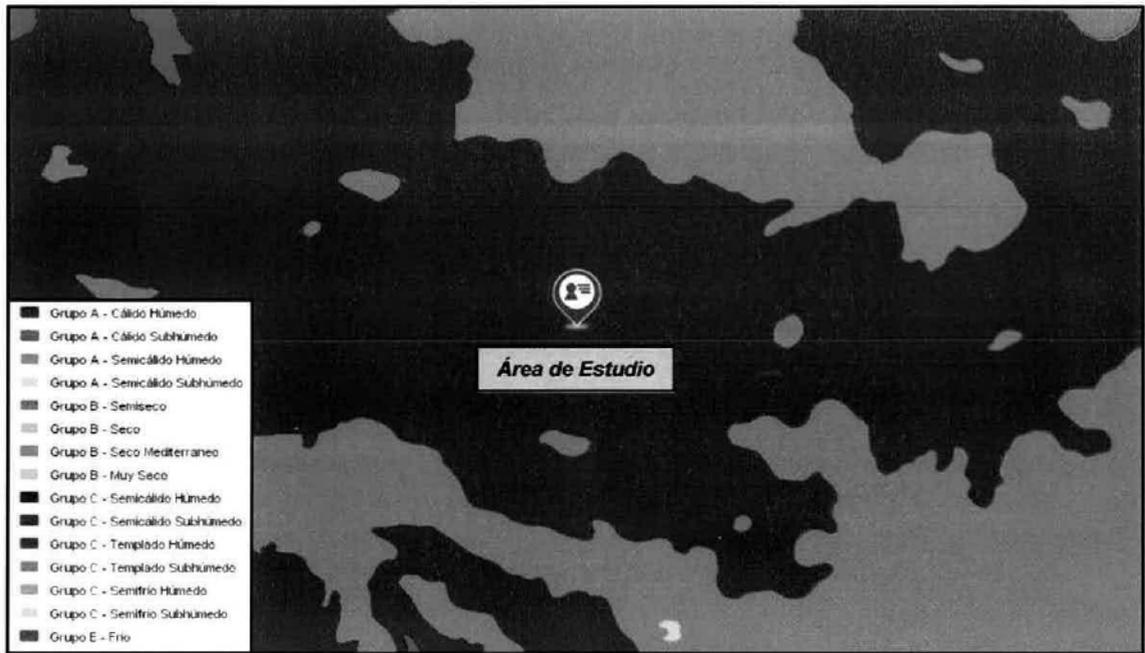


Imagen 16. INEGI. Mapa Digital. Clima.

Tal y como se puede observar en la imagen anterior, el sitio de estudio se encuentra localizado en una zona cuyo clima corresponde al del grupo C – Semicálido Subhúmedo. A continuación se hace una breve descripción del tipo del clima de la zona:

- **(A)C(W1)**. Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55, y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.

## 2. Temperatura

Con base en el Mapa Digital del INEGI, en su apartado Temperatura media anual se consultó la temperatura para la zona de estudio, en donde se puede observar en la imagen que se presenta a continuación que la temperatura media anual oscila entre los 20 y los 26 grados presentando un clima Semicálido.

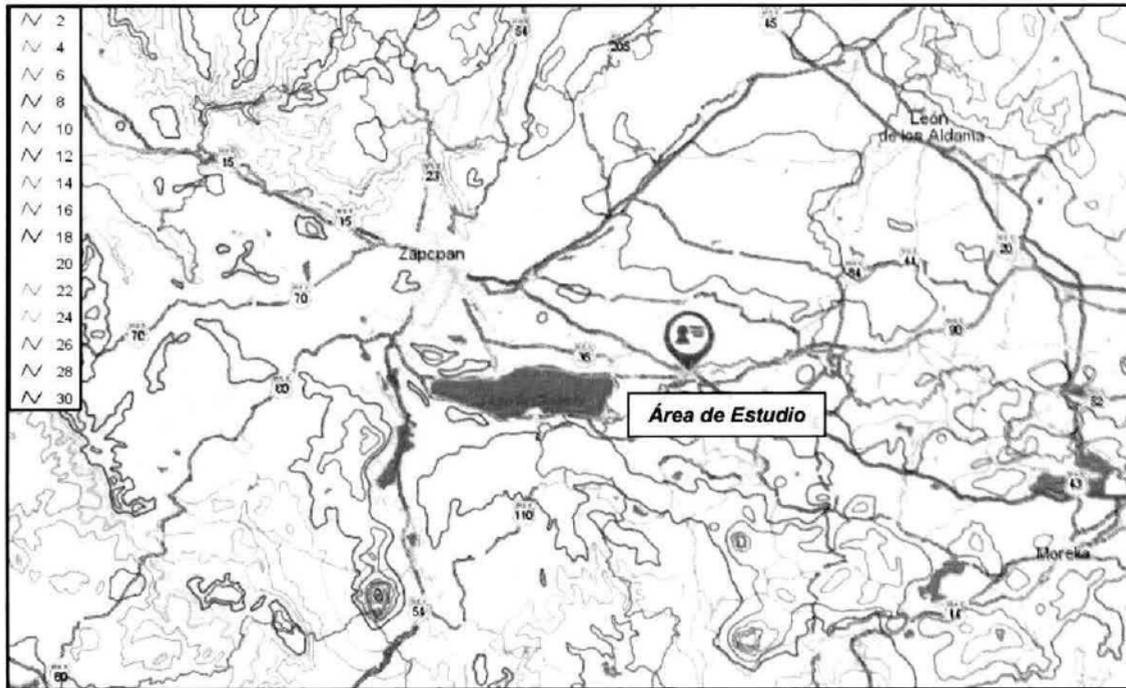


Imagen 17. INEGI. Mapa Digital Temperatura.

La gran mayoría de los datos e información que se muestran en los apartados posteriores, fueron obtenidos del registro de la Estación Climatológica correspondiente a la Estación 14355 La Barca de la Red de Estaciones Climatológicas de la CONAGUA y el SMN, por lo que se referirá a esta como "la estación climatológica". Dicha estación se encuentra ubicada en dirección noroeste a una distancia aproximada de 3.1 Km.

El registro de la temperatura promedio mensual y anual según la estación climatológica se muestra en la tabla que se presenta a continuación:

Temperatura media mensual y anual (°C)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
<b>Temp. Media</b>	15.7	17.4	19.5	22.0	23.8	23.8	22.0	21.7	21.4	20.0	17.7	16.0	20.1
<b>Años con datos</b>	22	22	20	20	20	21	22	23	22	22	23	22	

Normales Climatológicas CONAGUA; estación 14355 La Barca.

El registro de las Temperaturas máximas y mínimas extremas mensuales se muestra en la siguiente tabla, así como las fechas en que se registraron.

TEMPERATURA MÁXIMA				
Mes	Años registrados	Valor máximo °C	Fecha	Se ha repetido
Enero	22	36.0	26-01-1998	NO
Febrero	22	38.5	24-02-1998	NO
Marzo	20	39.5	20-03-1998	NO
Abril	20	39.0	11-04-2006	SI
Mayo	20	39.0	30-05-2003	NO
Junio	21	39.0	03-06-1992	SI
Julio	25	39.0	21-07-1992	NO

Agosto	23	34.0	01-08-2009	SI
Septiembre	22	38.5	27-09-2002	NO
Octubre	22	34.0	11-10-2006	NO
Noviembre	23	36.0	20-11-1998	NO
Diciembre	22	31.0	05-12-1998	SI
TEMPERATURA MÍNIMA				
Mes	Años registrados	Valor mínimo °C	Fecha	Se ha repetido
Enero	22	-4.0	15-01-1986	SI
Febrero	22	1.0	06-02-1992	SI
Marzo	20	2.0	13-03-1989	SI
Abril	20	5.0	15-04-1993	NO
Mayo	20	7.0	06-05-2009	NO
Junio	21	8.0	02-06-1988	NO
Julio	25	10.0	31-07-1992	SI
Agosto	23	10.5	01-08-1987	NO
Septiembre	22	6.0	23-09-1987	NO
Octubre	22	3.0	28-10-2007	NO
Noviembre	23	1.0	03-11-1999	SI
Diciembre	22	-2.5	14-12-1997	NO

Normales Climatológicas CONAGUA; estación 14355 La Barca.

### 3. Humedad Relativa

Para recabar la información con base en este apartado, se procedió a consultar la página [español.wunderground.com](http://español.wunderground.com) específicamente datos del Aeropuerto Internacional de Guadalajara (Don Miguel Hidalgo y Costilla) donde se procedió a la consulta el día 30 de mayo del 2016 donde se reporta que la Humedad Relativa promedio de 18.75%.

Hora	Temp.	Sensación térmica	Punto de rocío	Humedad	Condiciones	Precip.	Liquid Precip.	Viento	Nubosidad	Presión
12:00 pm	26 ° C	26 ° C	0 ° C	18%	Parcialmente nublado	15%	0 mm	10 km/h NO	57%	1013hPa
1:00 pm	28 ° C	28 ° C	-1 ° C	15%	Parcialmente nublado	15%	0 mm	10 km/h NO	38%	1012hPa
2:00 pm	30 ° C	30 ° C	-1 ° C	13%	Parcialmente nublado	15%	0 mm	13 km/h NO	38%	1011hPa
3:00 pm	32 ° C	32 ° C	-1 ° C	12%	Parcialmente nublado	15%	0 mm	11 km/h NO	41%	1009hPa
4:00 pm	34 ° C	34 ° C	1 ° C	13%	Parcialmente nublado	15%	0 mm	11 km/h ONO	45%	1008hPa
5:00 pm	34 ° C	34 ° C	1 ° C	12%	Parcialmente nublado	15%	0 mm	14 km/h O	43%	1007hPa
6:00 pm	34 ° C	34 ° C	1 ° C	12%	Despejado	0%	0 mm	18 km/h O	15%	1006hPa
7:00 pm	33 ° C	33 ° C	1 ° C	13%	Despejado	0%	0 mm	18 km/h O	17%	1006hPa
8:00 pm	32 ° C	32 ° C	3 ° C	16%	Despejado	0%	0 mm	23 km/h OSO	18%	1008hPa
9:00 pm	28 ° C	28 ° C	6 ° C	25%	Despejado	0%	0 mm	18 km/h OSO	20%	1009hPa
10:00 pm	26 ° C	26 ° C	11 ° C	37%	Despejado	0%	0 mm	16 km/h SO	18%	1011hPa
11:00 pm	26 ° C	26 ° C	11 ° C	39%	Despejado	0%	0 mm	14 km/h SO	15%	1012hPa

Tabla 4. Humedad Relativa (Aeropuerto Internacional de Guadalajara).

#### 4. Precipitación

Este punto fue consultado del Mapa Digital de INEGI en su apartado Precipitación media anual de donde se obtuvo la imagen que se muestra a continuación determinando que con base a que las líneas en color verde son las que predominan en la zona del proyecto, se concluye que la precipitación media anual oscila entre los 800 a los 1200 mm.



Imagen 18. INEGI. Mapa Digital. Precipitación media anual

Para corroborar la información, se procedió a consultar la estación climatológica de la CONAGUA más cercana al sitio de estudio la cual corresponde a la estación La Barca. De ahí se obtuvieron una serie de datos mensuales promedio en cuanto a la precipitación.

	Precipitación mensual (mm)											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<b>Prec. Media</b>	17.4	4.0	4.7	2.5	32.2	170.3	199.6	177.8	143.8	55.7	9.5	6.3
<b>Años con datos</b>	23	23	21	21	20	22	24	24	23	23	23	22

Normales Climatológicas CONAGUA; estación 14355 La Barca.

#### 5. Presión atmosférica

Esta información se obtuvo al igual que la Humedad Relativa de los datos arrojados por la Estación de Monitoreo del Aeropuerto Internacional de Guadalajara (Don Miguel Hidalgo y Costilla) de donde se obtuvo la siguiente tabla y se señala en rojo los datos de la presión para el día 30 de mayo del 2016 (fecha en que fue consultado).

Hora	Temp.	Sensación térmica	Punto de rocío	Humedad	Condiciones	Precip.	Liquid Precip.	Viento	Nubosidad	Presión
12:00 pm	26 ° C	26 ° C	0 ° C	18%	Parcialmente nublado	15%	0 mm	10 km/h NO	3%	1013hPa
1:00 pm	28 ° C	28 ° C	-1 ° C	15%	Parcialmente nublado	15%	0 mm	10 km/h NO	3%	1012hPa
2:00 pm	30 ° C	30 ° C	-1 ° C	13%	Parcialmente nublado	15%	0 mm	13 km/h NO	3%	1011hPa
3:00 pm	32 ° C	32 ° C	-1 ° C	12%	Parcialmente nublado	15%	0 mm	11 km/h NO	4%	1009hPa
4:00 pm	34 ° C	34 ° C	1 ° C	13%	Parcialmente nublado	15%	0 mm	11 km/h ONO	4%	1008hPa
5:00 pm	34 ° C	34 ° C	1 ° C	12%	Parcialmente nublado	15%	0 mm	14 km/h O	4%	1007hPa
6:00 pm	34 ° C	34 ° C	1 ° C	12%	Despejado	0%	0 mm	18 km/h O	15%	1006hPa
7:00 pm	33 ° C	33 ° C	1 ° C	13%	Despejado	0%	0 mm	18 km/h O	17%	1006hPa
8:00 pm	32 ° C	32 ° C	3 ° C	16%	Despejado	0%	0 mm	23 km/h OSO	10%	1008hPa
9:00 pm	28 ° C	28 ° C	6 ° C	25%	Despejado	0%	0 mm	18 km/h OSO	20%	1009hPa
10:00 pm	26 ° C	26 ° C	11 ° C	37%	Despejado	0%	0 mm	15 km/h SO	18%	1011hPa
11:00 pm	26 ° C	26 ° C	11 ° C	39%	Despejado	0%	0 mm	14 km/h SO	15%	1012hPa

Tabla 5. Presión (Aeropuerto Internacional de Guadalajara).

## 6. Velocidad y dirección del viento

Respecto a la **velocidad del viento** el mapa digital del INEGI, nos representa la velocidad del viento anual a 50 metros de altura, como se puede observar a continuación para el área donde se pretende construir el proyecto:

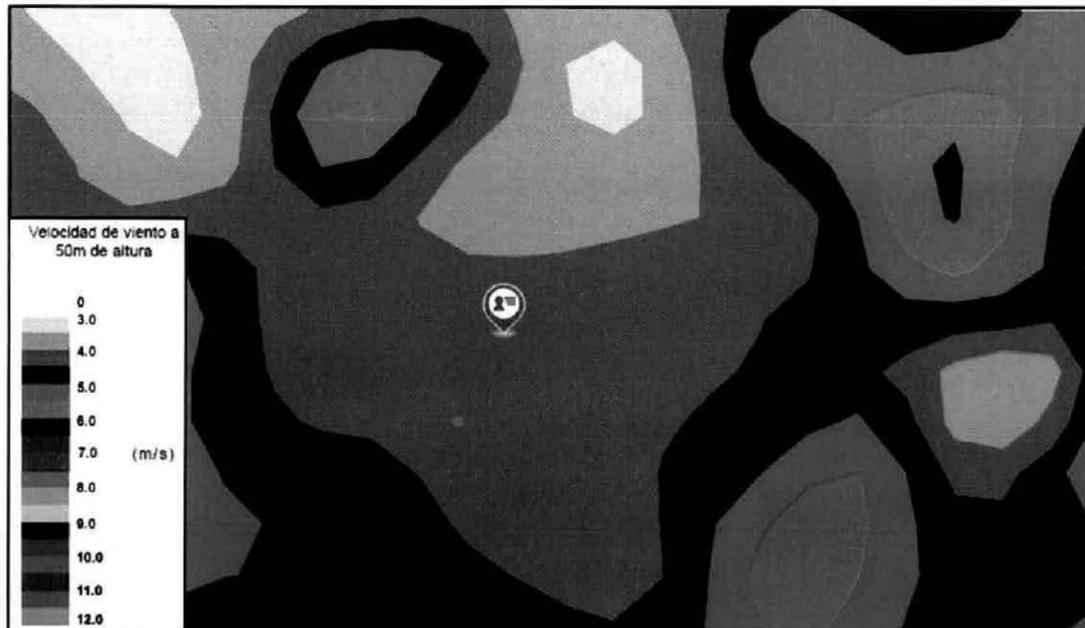


Imagen 19. INEGI. Mapa Digital (Velocidad del viento a 50 m de altura).

Considerando lo que establece la Norma Mexicana NMX-AA-166/1-SCFI-2010 relativa a las Especificaciones, Técnicas que deben Cumplir los Materiales e Instrumentos de Medición de las Estaciones Meteorológicas Automáticas y Convencionales; para homogenizar la información del presente Estudio con los criterios de Organización Meteorológica Mundial y el Servicio Meteorológico Nacional, las velocidades de los vientos antes obtenidas a 50 metros de altura se ajustarán mediante la Ley de Prandtl a las velocidades esperadas a los 10 metros de altura como a continuación se presenta:

Empleando un valor de 5 para el Coeficiente de Rugosidad del Terreno  $n$  (el cual varía desde 3 para las zonas muy rugosas hasta 7 para las superficies completamente lisas). Y empleando un valor de 10 para la Altura a la cual se desea conocer la Velocidad del Viento  $y$ ; un valor de 50 para la altura a la cual se conoce la velocidad del viento  $d$  y los valores de las velocidades ya conocidas de los vientos  $V_0$ ; por lo que se obtiene con la siguiente fórmula las velocidades  $V$  promedio mensual y anual esperadas a los 10 metros de altura:

$$V = V_0 (y / d)^{1/n}$$

En consideración que la velocidad del viento a los 50 metros de altura  $V_0$  en la zona es de 4.5 m/s, la Velocidad promedio  $V$  a los 10 metros será de:

$$V = 4.5 (10 / 50)^{1/5}$$

**3.26**

Por lo tanto la velocidad estimada del viento promedio es de 3.3 m/s.

Así mismo para obtener la dirección del viento en la zona de estudio, se procedió a consultar el tiempo para el municipio de la Barca Jalisco en la página de [meteored.mx](http://meteored.mx) específicamente para el día 30 de mayo del 2016 donde se reporta una dirección del viento hacia el noreste.

## 7. Nubosidad e insolación

### Nubosidad

La nubosidad está relacionada con la precipitación, para este punto se tomó información de la página de CONABIO específicamente en su apartado Geoinformación. A continuación se muestra la imagen correspondiente a la precipitación media anual y el punto de ubicación del área de estudio:

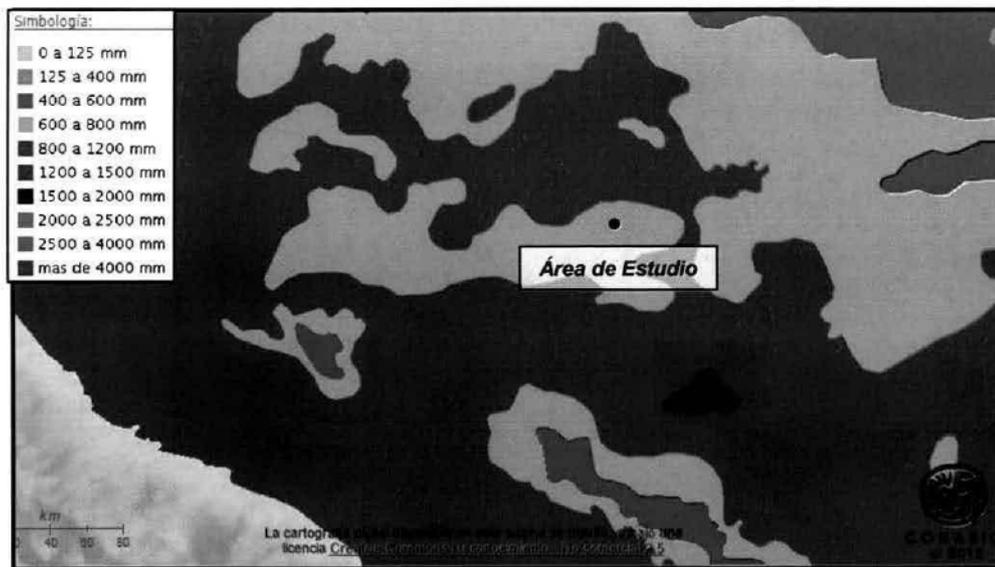


Imagen 20. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Climatología, Precipitación. Fuente: CONABIO.

### Insolación promedio anual

Los valores anuales registrados para el área del proyecto fueron consultados de la página de CONABIO en su apartado Geoinformación en donde se menciona que dichos valores oscilan entre los 2600 a 3000 horas de insolación, tal y como se muestra en la imagen:



**Imagen 21.** Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Climatología, Insolación. Fuente: CONABIO.

A continuación se presenta una imagen en la cual se pueden observar las horas de insolación en MAYO, ya que es considerado como el mes de máxima insolación en el país.



**Imagen 22.** Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Climatología, Insolación en Mayo. Fuente: CONABIO.

Finalmente la imagen que a continuación se presenta, muestra las horas de insolación en el mes de Enero, mes de mínima insolación en el país. Es posible observar con base en la simbología que el área donde se localiza el proyecto, recibe de 180 a 220 horas de insolación en este mes.



Imagen 23. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad.  
 Climatología, Insolación Enero. Fuente: CONABIO.

### 8. Intemperismos severos

Con base en el sitio oficial del Gobierno del Estado de Jalisco en su sección monografías municipales, en La Barca el promedio de días con heladas al año es de 6.6.

Para recabar más información acerca de este apartado, se consultó la Estación Climatológica (14355 La Barca) de donde se obtuvieron las siguientes tablas en las que se hace referencia a los días con niebla, granizo y tormentas eléctricas.

<b>Días con Intemperismos severos (Niebla)</b>													
<b>NIEBLA</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>ANUAL</b>
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.6	0.6	1.2	1.2	0.7	4.7
<b>Años con datos</b>	20	20	18	18	17	19	20	21	21	20	21	21	

<b>Días con Intemperismos severos (Tormentas eléctricas)</b>													
<b>NIEBLA</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>ANUAL</b>
	1.7	0.8	0.2	0.2	0.4	0.1	0.4	0.6	0.1	0.5	0.1	0.0	5.1
<b>Años con datos</b>	20	20	18	18	17	19	20	21	21	21	21	21	

Normales climatológicas, CONAGUA. Estación 14355 La Barca.

## B) Geología y geomorfología

### Geología:

El Estado de Jalisco encierra áreas que corresponden a 4 provincias fisiográficas de México: Eje Neovolcánico, Mesa Central, Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre del Sur.

Las principales estructuras geológicas de la entidad son: aparatos volcánicos, coladas de lava, fracturas y fallas normales, que han dado origen a los amplios valles y fosas tectónicas como la Laguna de Chapala.

En la parte nororiental predominan sierras, con una altitud de 2,850 metros sobre el nivel del mar (msnm) como Sierra Alta y lomeríos de origen volcánico, separadas por llanuras.

En el norte hay cañones con 400 msnm y sierras con 2,860 msnm, entre ellos hay valles estrechos. En el centro, al sur de la ciudad de Guadalajara se encuentra el Lago de Chapala; en el occidente y suroccidente, predominan las sierras de origen ígneo extrusivo o volcánico (se forman cuando el magma o roca derretida sale de las profundidades hacia la superficie de la Tierra).

Litológicamente la parte occidental del estado la forman en su mayoría sierras de rocas ígneas intrusivas (formadas debajo de la superficie de la Tierra) que llegan hasta la orilla del mar; de la erosión de estas elevaciones se ha desarrollado una llanura que se localiza hacia el suroccidente de la población de Tomatlán.

Los afloramientos rocosos del estado están constituidos por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas; con edades de formación del triásico hasta el cuaternario reciente.

Las rocas metamórficas (esquistos) del triásico y del jurásico son las más antiguas de la entidad, sin embargo existen pocos afloramientos de ellas, siendo las rocas ígneas extrusivas del terciario las que predominan.

Como se mencionó anteriormente dentro del Estado de Jalisco se encuentra parte de cuatro provincias geológicas: Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. Los límites de dichas regiones dentro del territorio de la entidad se pueden observar en la imagen que se muestra a continuación.



Imagen 24. Provincias Geológicas de Jalisco y su relación con respecto al proyecto (INEGI).

Con base en esta clasificación, el área de estudio donde se establecerá la Estación de Servicio se encuentra ubicada en la Provincia del Eje Neovolcánico a la que corresponde la Subprovincia de Chapala.

Esta subprovincia alcanza una magnitud significativa en afallamiento asociado con manifestaciones volcánicas y grabens (áreas hundidas entre sistemas de fallas). Se tiene aquí a 1,500 msnm el mayor lago del país, cuyas aguas ocupan un enorme graben ubicado entre sistemas de grabens fallas este-oeste y otras más pequeñas dirigidas burdamente de norte a sur. Por otro lado, el vulcanismo se desarrolló a lo largo de algunas líneas de fallas y levantó las sierras que bordean el lago. El resultado es un paisaje de origen unitario pero de morfologías combinadas que aportan una notable singularidad a la provincia.

En la subprovincia de Chapala se distingue 4 regiones o sectores:

1. Una región occidental con importantes sistemas de fallas noroeste-sureste y norte-sur que han generado grabens con esos mismos rumbos y que forman los vasos de los lagos Atotonilco, Zacoalco, San Marcos y Sayula, situados a una altitud de 1.350 msnm.
2. El propio lago de Chapala y las Sierras de Laderas de Escarpa de falla que lo circundan, más su extensión cenagosa al este: La Ciénega de Chapala. El lago, bastante somero, mantenido fundamentalmente por los aportes del río Lerma al que recibe en el extremo oriental.
3. Las sierras afalladas y llanos al norte de los lagos.

Dentro del estado de Jalisco la subprovincia de Chapala presenta los siguientes sistemas de topoformas: Sierras de Laderas Abruptas con Cañadas; Sierra de Laderas Tendidas; Sierra con Laderas de Escarpa de Falla; Sierra con Ladera de Escarpa de Fallas y Mesetas; Escudo-Volcanes Aislados o en Conjuntos; Sierra Volcánica con Mesetas; Lomeríos Asociados con Llanos; Lomeríos Suave (tobas); Lomeríos Suaves (conglomerados y areniscas); Valle de Laderas Tendidas; Valle de Laderas Tendidas con Terrenos Ondulados; Depresión; Gran Llano; Pequeño Llano Aislado y Llano Salino.



Imagen 25.- Subprovincias Geológicas de Jalisco y su relación con respecto al proyecto (INEGI).

Como ya se mencionó, la subprovincia de Chapala se encuentra dentro de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, dicha provincia se le puede caracterizar como una gran masa de rocas volcánicas de todos tipos acumulada en innumerables y sucesivos episodios volcánicos que se iniciaron a mediados del terciario (unos 35 millones de años atrás) y continuados hasta el presente. La integran grandes sierras

volcánicas, grandes coladas lávicas, conos dispersos o en enjambre, amplios escudos – volcanes de basalto, y depósitos de arena y cenizas dispersas entre extensas llanuras.

El tipo de roca predominante en el área de estudio corresponde a Roca sedimentaria del tipo **arenisca**. A continuación se realiza una breve descripción de este tipo de roca:

**Roca Sedimentaria (arenisca):** La arenisca es una roca sedimentaria de tipo detrítico que contiene clastos de tamaño arena. Después de la lutita, es la roca más abundante ya que constituye el 20% del conjunto de rocas sedimentarias del planeta Tierra. Este tipo de roca tiene un granulado muy variable y se divide en:

- Areniscas de grano Grueso: 2 mm
- Areniscas de grano Medio: 0,63 cm
- Areniscas de grano Fino: 0,2 mm

La composición química de esta roca es la misma que la de la arena; así, la roca está compuesta esencialmente de cuarzo y se podrían encontrar pequeñas cantidades de feldespato y otros minerales. El material cementador que contiene unido a los granos de la arenisca suele estar compuesto de sílice, carbonato de calcio u óxido de hierro. Su color viene determinado por dicho material cementador; los óxidos de hierro generan: areniscas rojas o rojizas mientras que los otros producen areniscas blancas, amarillentas y grisáceas.

Con base al Instituto de Información Estadística y Geografía, específicamente para el municipio de La Barca en el cual se encuentra inserto el área de estudio, se tiene que desde el punto de vista geológico el aluvial es el suelo predominante (72.5%), formado por el depósito de materiales sueltos (gravas y arenas) provenientes de rocas preexistentes que han sido transportados por corrientes superficiales de agua.

<b>Geología (%)</b>	Aluvial	72.5%
	Basalto	7.7%
	Limolita - Arenisca	19.8%

A continuación se presenta el mapa tomado del INEGI correspondiente al Mapa Geológico de donde se puede corroborar la información antes descrita. En dicho mapa se muestra la leyenda así como el punto exacto en el que se encuentra inserto la Estación de Servicio.



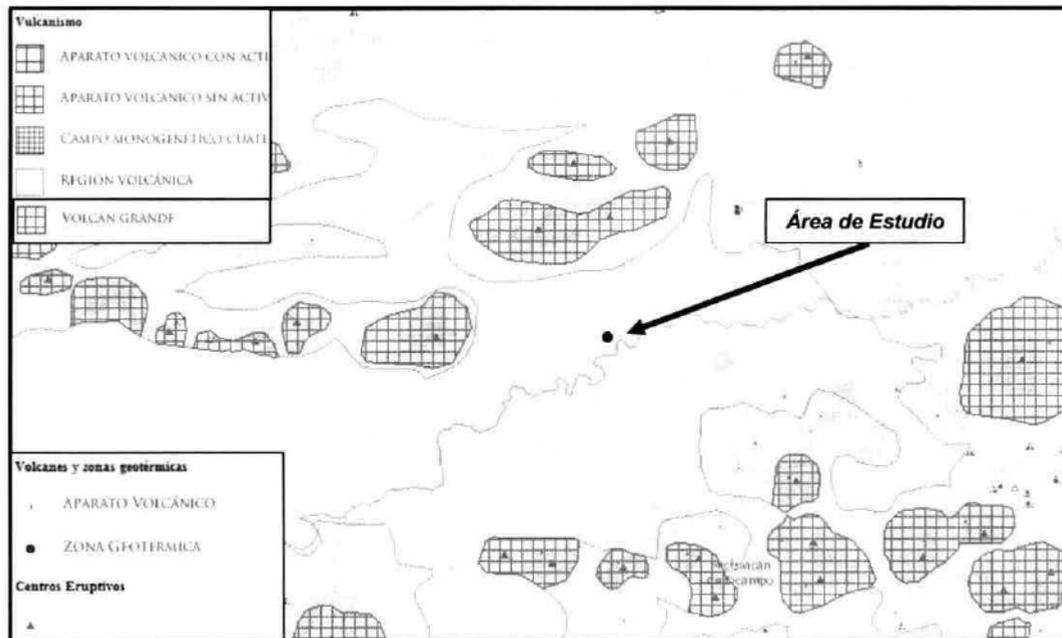


Imagen 26. Geología, Espacio Digital Geográfico de la SEMARNAT.

En la imagen anterior se puede apreciar con base en el ESDIG, que el área de estudio no se encuentra en ninguna región volcánica, además en los alrededores del área de estudio no se tiene la presencia de alguna estructura volcánica o epicentro. La estructura de esta índole más cercana al área de estudio corresponde a una región volcánica con aparato volcánico con actividad en dirección norte a una distancia aproximada de 11.7 Km.

### **Riesgo Sísmico**

Los sismos por movimientos de placas en el pacífico son llamados sismos interplaca. Son ocasionados por una fricción en zonas de contacto, en este caso por las placas de cocos y la placa americana ubicada en la zona del Océano Pacífico, la cual es una zona de sismicidad importante. La vulnerabilidad sísmica de un territorio está influenciada por la estabilidad del material geológico de la región.



Imagen 27. SITEL, Riesgos geológicos, Regionalización sísmica.

Con base en el Sistema de Información Territorial Estatal en Línea (SITEL), el sitio donde se pretende construir la Estación de Servicio presenta un riesgo por sismicidad catalogado como medio por lo que se considerará para su construcción el coeficiente sísmico en el diseño de las edificaciones y obras civiles de construcción proyectadas, para mantener la integridad a largo plazo de las estructuras.

#### ***Riesgo por Deslizamiento y por Deslizamiento de acuerdo al tipo de suelo***

El Atlas Estatal de Riesgos del Estado de Jalisco menciona que por sus características geomorfológicas el Estado de Jalisco presenta una serie de amenazas vinculadas con laderas inestables, principalmente en zonas montañosas.

El grado de inestabilidad está íntimamente relacionado con el origen geológico de la masa terrestre. En este contexto, el problema de inestabilidad se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para auto-sustentarse, lo que deriva en reacomodos, deslizamientos y colapsos del mismo.

En seguida se integra una imagen la cual fue toma de la página del SITEL en su apartado Atlas Estatal de Riesgos, donde se puede apreciar el área donde se encuentra inserto el proyecto con respecto a los riesgos por deslizamiento y deslizamiento de acuerdo al tipo de suelo.

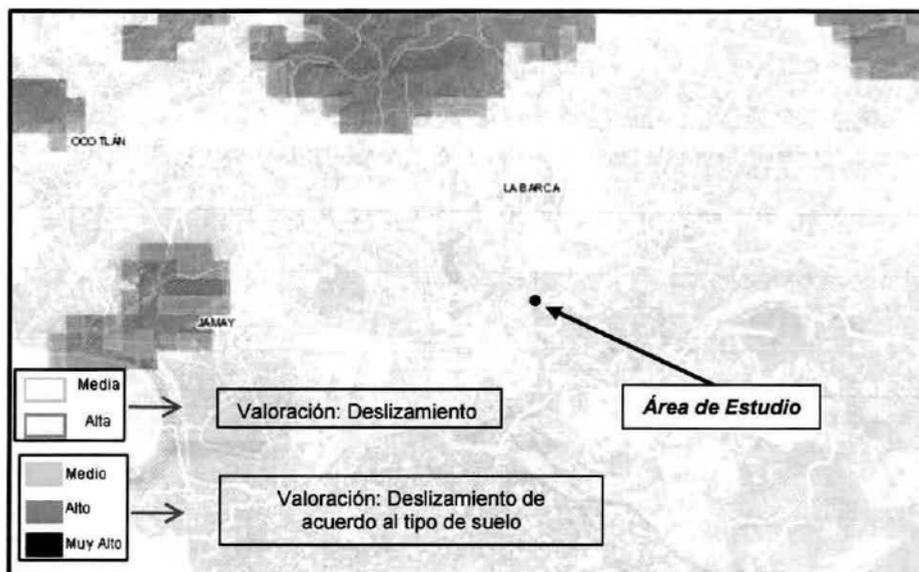


Imagen 28. SITEL, Atlas Estatal de Riesgos. Riesgo por deslizamiento y deslizamiento de acuerdo al tipo de suelo.

Con base en el SITEL el sitio no se encuentra en alguna zona con la presencia de este tipo de riesgo por deslizamiento, en direcciones oeste y norte se encuentran algunos eventos de esta índole sin embargo la distancia hacia estos puntos es considerable por lo que no representa un riesgo para el área donde se pretende construir la Estación de Servicio.

#### **Inundaciones:**

En la imagen mostrada a continuación, se muestran las inundaciones reportadas en la zona del proyecto, en donde es posible observar que para el sitio de estudio así como su Sistema Ambiental, NO se reportan riesgos de este tipo, los fenómenos más cercanos se encuentran dentro de la cabecera municipal de La Barca.

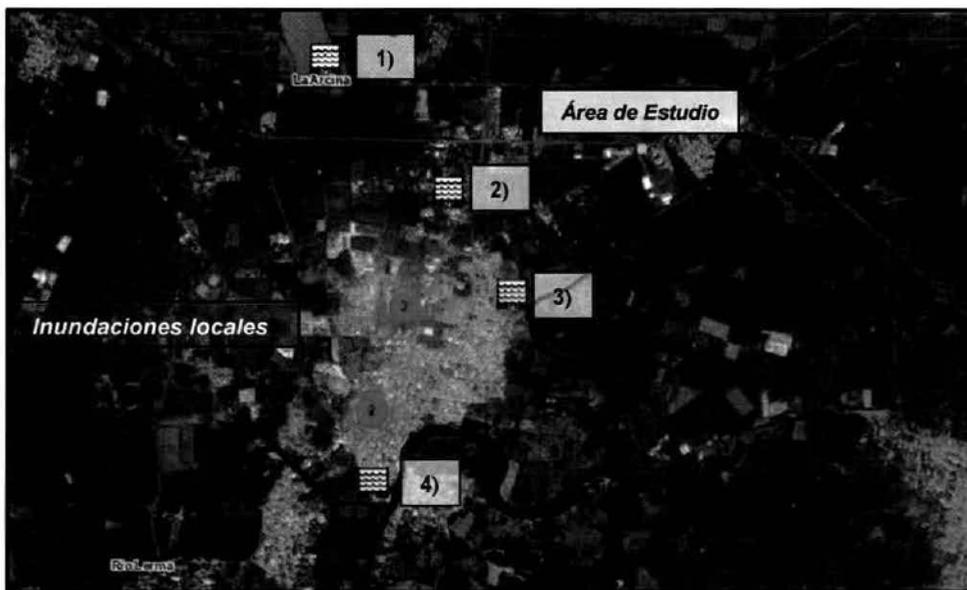


Imagen 29. SITEL, Atlas Estatal de Riesgos, Inundaciones.

La numeración de los sitios anteriores corresponde a los siguientes eventos:

- 1) Posible peligro de inundaciones locales por la presa la Arcina.
- 2) Peligro histórico por inundaciones locales en la calle Roble, colonia Los Arrayanes.
- 3) Peligro histórico por inundaciones locales en Prolongación Río Lerma, colonia Abrevadero.
- 4) Peligro histórico por inundaciones locales en Juárez y Javier Mina, colonia Centro.

En la imagen se observa también dos manchas azules con los números 3 y 2, esto quiere decir que existen algunos otros eventos de esta índole cercanos entre si por lo que a continuación se desglosa cada uno de estos:



- 1) Peligro Histórico por inundaciones locales en 1 de junio al cruce con 1 de mayo en el fraccionamiento constitución.
- 2) Peligro Histórico por inundaciones locales en 1 de junio, en el fraccionamiento Revolución.
- 3) Peligro Histórico por inundaciones locales en calle Juan Montaño en la colonia Maguillera.



- 1) Peligro Histórico por inundaciones locales en calle Mier y Terán en la colonia Centro.
- 2) Peligro Histórico por inundaciones locales en Hidalgo colonia Centro.

### ***Movimientos de Tierra***

Para este apartado se procedió a visitar la página del SITEL en su apartado Atlas de Riesgos donde se activaron las siguientes capas: Agrietamiento local, Líneas de deslave, Deslave, Líneas de Deslizamiento y Colapso de Suelo, Líneas de Hundimiento local, Hundimiento Local, Hundimiento Regional y Terremotos.



Imagen 30. SITEL, Atlas Estatal de Riesgos.

La imagen anterior la cual fue tomada de la página del SITEL, demuestra que tanto el área de estudio como su correspondiente Sistema Ambiental no hay presentado algún evento histórico o posible cercano. Los eventos que aparecen en la imagen en la sección oeste del proyecto corresponden a **Posibles deslizamientos** en Poncitlán, Barrio de Guadalupe y en la Zona sur de la localidad de San Miguel.

### C) Suelos

#### Edafología:

En el Estado de Jalisco, predominan los suelos del tipo Litosol en las vertientes de la montaña, en cambio los Regosoles se distribuyen sobre las planicies de piedemonte, principalmente de las montañas graníticas del oeste de la entidad. En los llanos y valles del centro del Estado se desarrollan los andosoles fluvisoles.

Con base en los datos de INAFED, en el municipio de La Barca los suelos dominantes corresponden al tipo Vertisol pélico; y como suelo asociado se encuentra el tipo Luvisol férrico. El suelo del municipio en su mayoría tiene un uso agrícola. La tendencia de la tierra en su mayoría pertenece a la propiedad ejidal.

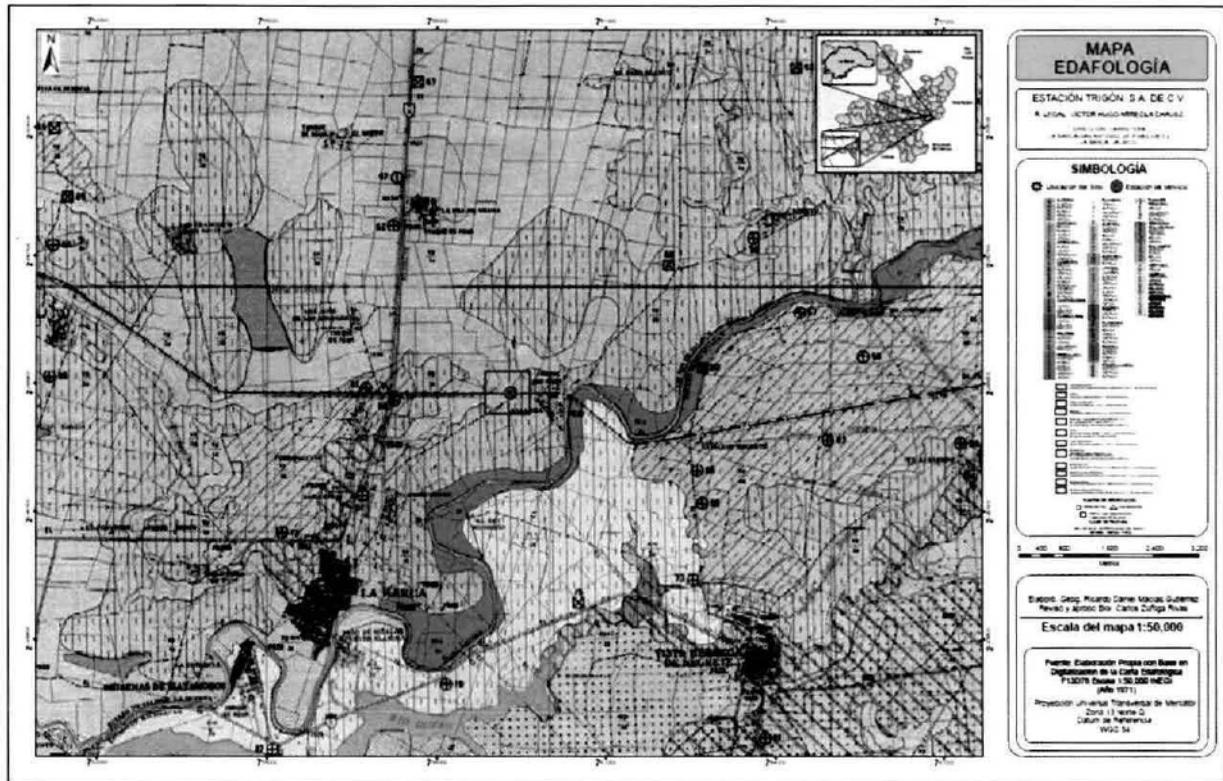
Con base en la consulta de la Carta Edafológica del INEGI, en el área de estudio la predominancia de suelos es del tipo **Vertisol Pélico** presentando una clase textural **fin**a y una pendiente **plana**. A continuación se hace una breve descripción del tipo de suelo del área de estudio:

**Unidad de Suelo:** Vertisol

*Del latín vertere, voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Ocupan gran parte de importantes distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. En estos suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Su símbolo es (V).*

**Subunidad:** Pélico

*Del griego pellos: grisáceo. Subunidad exclusiva de los Vertisoles. Indican un color negro o gris oscuro.*



Mapa 7. Mapa Edafológico. Carta Edafológica F13D78 INEGI.

### **Estudio de Mecánica de Suelos**

El sitio de estudio es un terreno sensiblemente plano cubierto por pasto y maleza de temporal, el predio se encuentra delimitado con malla de alambre, se tiene un poste de cables eléctricos y un árbol que interfiere con los ejes del proyecto; de acuerdo con la inspección visual, las construcciones cercanas no presentan grietas o fisuras asociadas con el suelo de la zona.

### ***Trabajos de campo***

Los trabajos de campo consistieron en tres sondeos de exploración del tipo penetración estándar (SPT), los cuales fueron ejecutados de acuerdo con la norma ASTM-D-1586, la cual consiste en el hincado de un muestreador de media caña, contabilizándose el número de golpes para penetrar 60 cm., tomando como valor nominativo  $N_{60}$  la suma de los dos últimos valores registrados en avances de 0.15 m. Estos valores consideran un factor de corrección debidos a la energía y confinamiento ( $n_1$ ). La exploración se interrumpió al alcanzar más de 50 golpes y no penetrar más de 0.05 m., de acuerdo con la norma aquí mencionada, situación que presentó a una profundidad de 9.80 m., en el primer sondeo, 6.20 m., en el segundo sondeo y en el tercer sondeo la exploración se interrumpió a la profundidad de 4.40 m. Se recuperó una muestra representativa de cada estrato, la cual se etiquetó y transportó a nuestro laboratorio para su ensaye y clasificación.

En este informe la profundidad de exploración y espesor de los estratos, está referenciada al nivel 0.00 medido en el al brocal de cada sondeo.

### ***Ensayes de laboratorio***

Los trabajos de laboratorio consistieron en determinar el contenido de agua de cada avance del muestreador; para clasificar los estratos en función del tamaño de las partículas de suelo, se realizó la prueba de pérdida por lavado a través de la malla No. 200; la masa volumétrica del suelo se determinó por medios analíticos a partir de la longitud de la muestra recuperada media en campo y pesada en el laboratorio; la densidad de los sólidos se determinó también de manera analítica a partir de las muestras tomadas para determinar el contenido de agua. Los estratos no presentan características plásticas, por lo cual no se realizó las pruebas conocidas como parámetros de Atterberg. Con el propósito de evaluar la calidad del suelo para su utilización en alguna etapa de los trabajos, se realizó el primer estrato de cada sondeo una prueba Porter V.R.S. estándar. Cada una de las pruebas realizadas se ejecutó conforme a lo marcado en la Norma Mexicana NMX-C-416-ONNCCE-2003. La clasificación de cada estrato se realizó de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.).

### ***Estratigrafía***

A continuación describimos el perfil vertical del suelo, el cual se determinó a partir de los trabajos de campo y laboratorio; los espesores y profundidad de exploración están referenciados al brocal de cada uno de los sondeos.

#### **Sondeo SPT – 1**

En un espesor de 0.20 m., se tiene una capa de material vegetal; bajo la cual y hasta 2.00 m., se encuentra un estrato de arcilla con poca arena color café oscuro; la arcilla es de plasticidad alta. El número de golpes para penetrar el estrato se incrementa con la profundidad de 5 a 33; el contenido de agua varía de 40 a 23%.

El estrato que se encuentra de 2.00 a 9.80 m., es arcilla con poca arena color café claro; la arcilla es de plasticidad baja. El número de golpes para penetrar el estrato se obtuvo en más de 50; el contenido de agua varía de 28 a 15%. A partir de 9.80 m., profundidad máxima de exploración; se tiene un estrato de consistencia muy dura, no penetrable por el método utilizado.

#### **Sondeo SPT – 2**

Del brocal de sondeo y en un espesor de 0.20 m., se tiene una capa de material vegetal, bajo la cual y hasta 1.40 m., el suelo es arcilla color café oscuro de plasticidad alta; el número de golpes para penetrar el estrato se incrementa con la profundidad de 8 a 25; el contenido de agua varía de 41 a 37%.

El suelo de 1.40 a 6.20 m., es arcilla con poca arena color café claro; la arcilla es de plasticidad media. El número de golpes para penetrar el estrato se obtuvo en más de 50; el contenido de agua varía de 25 a 21%. A partir de 6.20 m., profundidad máxima de exploración; se tiene un estrato de consistencia muy dura que impidió continuar con la exploración por este método.

#### **Sondeo SPT – 3**

La capa de materia vegetal tiene un espesor de 0.20 m., bajo la cual y hasta 1.30 m., se encuentra un estrato de arcilla de plasticidad alta color café oscuro; el número de golpes para penetrar el estrato se incrementa con la profundidad de 4 a 18; el contenido de agua varía de 42 a 39%.

El estrato que se encuentra de 1.30 a 4.40 m., es arcilla con poca arena color café claro; la arcilla es de plasticidad baja. El número de golpes para penetrar el estrato se incrementa con la profundidad de 40 a más de 50; el contenido de agua varía de 21 a 14%. A partir de 4.40 m., profundidad máxima de exploración; se encuentra un estrato de consistencia muy dura no penetrable por el método utilizado.

### Nivel de Aguas Freáticas

A la fecha de estudio y profundidad máxima de exploración; **NO** se detectó el Nivel de Aguas Freáticas (NAF).

El documento completo del Estudio de Mecánica de Suelos puede ser consultado en el *Anexo 2*. En el estudio completo se señalan una serie de propuestas y análisis para la cimentación con el objetivo de garantizar un diseño estructural adecuado a las características del sitio donde se instalará la Estación de Servicio, para de esta manera incrementar la seguridad de las instalaciones y en específico para la construcción y operación de la fosa de almacenamiento de combustibles.

### Topografía

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas geográficas del sitio de estudio:

<i>Coordenadas</i>		
<i>Coordenadas Geográficas</i>	<i>20°18'52.17" Norte</i>	<i>102°31'00.71" Oeste</i>
<i>Coordenadas UTM</i>	<i>759290.11 Este</i>	<i>2248236.15 Norte</i>

Tabla N° 5. Coordenadas del sitio

De acuerdo a la Enciclopedia de los Municipios del Estado de Jalisco, la mayor parte del municipio de La Barca, está formada por tierras planas, y en proporción mínima existen zonas semiplanas y accidentadas, formadas por elevaciones de los 1,700 a 2,200 metros sobre el nivel del mar (cubren el 5% del territorio). Las zonas planas las forman elevaciones de los 1,600 a los 1,700 metros (cubren el 93% del territorio), mientras que las zonas semiplanas alcanzan alturas de 1,550 a los 1,600 metros (cubren el 2% del territorio).

Con base al Instituto de Información Estadística y Geografía, específicamente para el municipio de La Barca, se tiene que el municipio presenta en un 92.1% superficies planas tal y como se muestra a continuación:

Pendientes (%)	Planas (< 5°)	92.1	El 92.1% del municipio tiene terrenos planos, es decir, con pendientes menores a 5°
	Lomerío ( 5° - 15°)	3.4	
	Montañosas ( > 15°)	4.5	

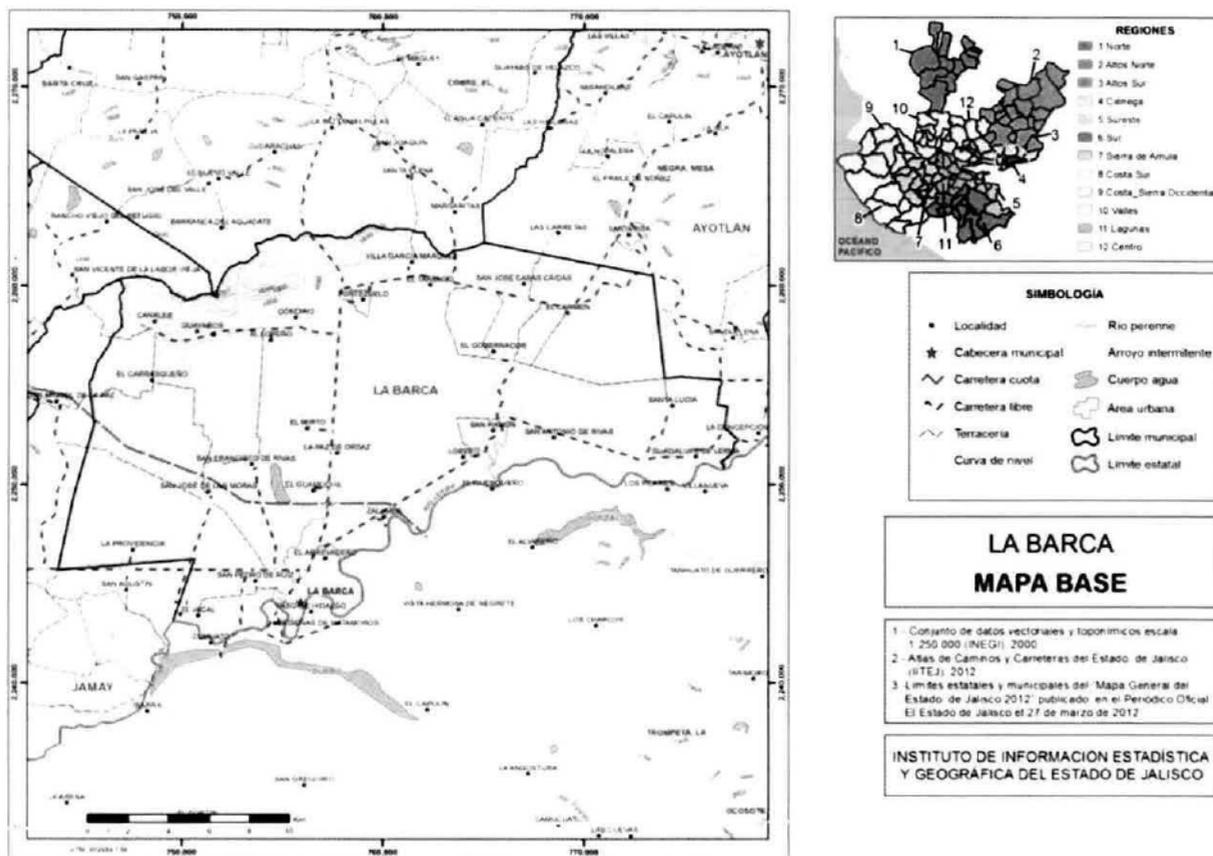


Imagen 31. Mapa base La Barca Jalisco  
 Fuente: IIEG Jalisco

Con la finalidad de profundizar en la topografía de la zona de estudio, se procedió a crear 2 trayectos para el análisis del perfil de elevaciones, los cuales se obtuvieron mediante el uso del programa Google Earth. Las superficies a analizar se establecieron por medio de la delimitación de dos puntos que crucen el predio del proyecto. En los párrafos siguientes se hace la correspondiente descripción de los perfiles de elevación obtenidos para dichos trayectos.

El Trazo realizado en dirección Oeste a Este (que va de A – A' como se representa en la siguiente imagen) donde se puede observar que el área del proyecto, presenta un perfil de elevaciones que asciende en sentido Oeste-Este, sin embargo a lo largo del polígono del proyecto se mantiene el mismo nivel correspondiente a 1537 msnm por lo que se corrobora lo descrito en los párrafos anteriores de que la zona donde se encuentra el proyecto tiene una pendiente plana.

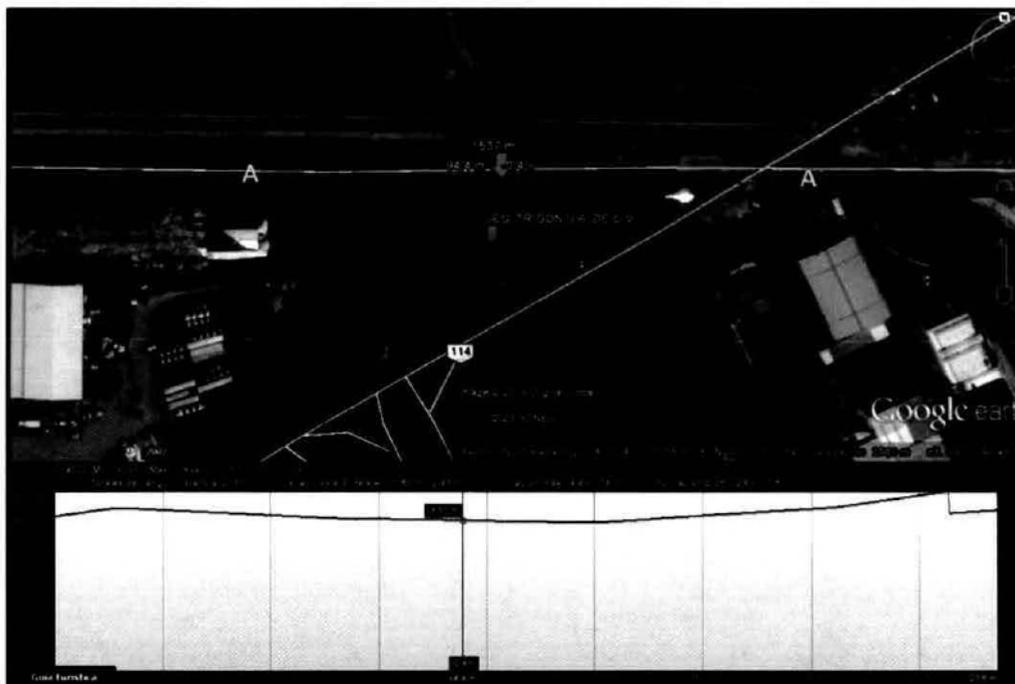


Imagen 32. Imagen Satelital, perfil de elevación  
Fuente: Google Earth

El Trazo realizado en dirección norte a sur (que va de **B – B'** como se representa en la siguiente imagen) donde se puede observar que el área del proyecto, presenta un perfil de elevaciones que asciende en sentido sur-norte.

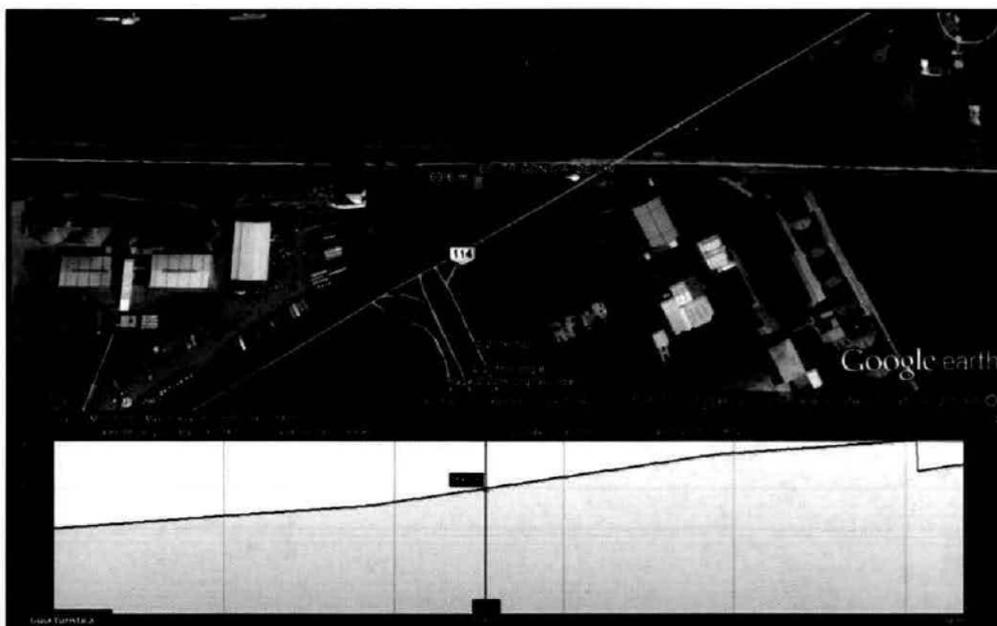


Imagen 33. Imagen Satelital, perfil de elevación  
Fuente: Google Earth



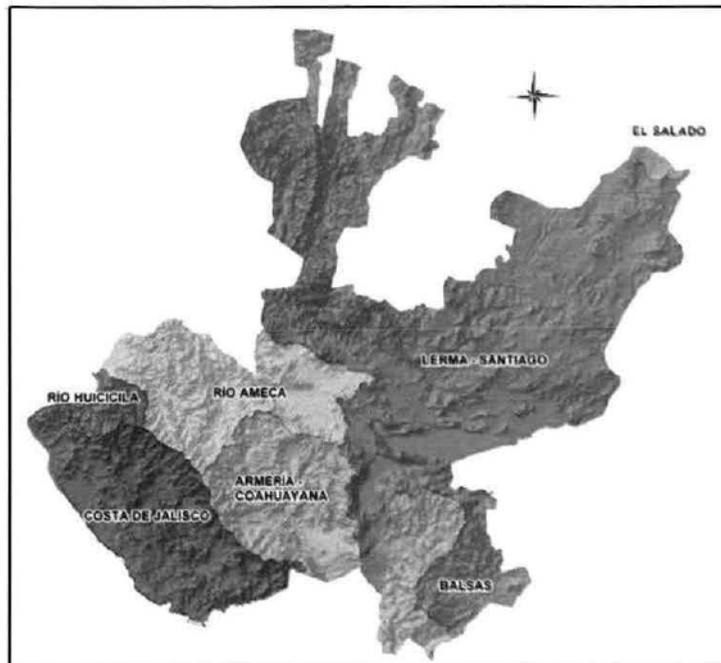


Imagen 34. Regiones Hidricas Jalisco  
Fuente: CEA Jalisco

### Subregiones hidrológicas

- Alto Santiago
- Bajo Santiago
- El Salado
- Ameca
- Balsas
- Huicicila
- Armería
- Coahuayana
- Medio Lerma
- Bajo Lerma
- Costa de Jalisco
- Tepalcatepec

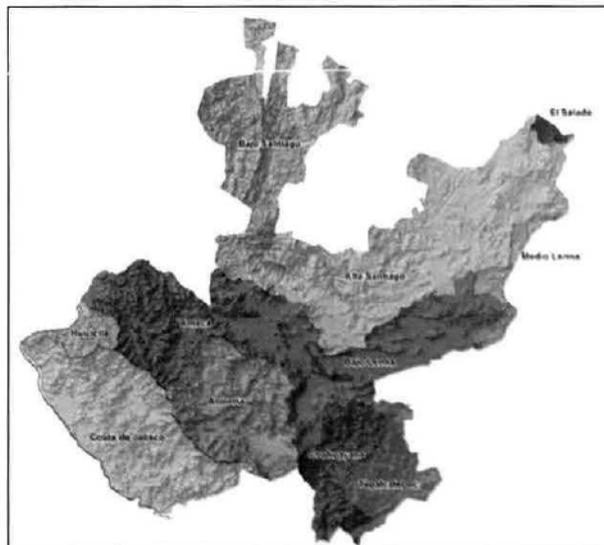


Imagen 35. Subregiones Hidricas Jalisco Fuente: CEA Jalisco

La subregión hidrológica donde se encuentra el sitio del proyecto corresponde a la subregión Bajo Lerma.

### Cuencas Hidrológicas

El municipio de La Barca, en el cual se localiza el sitio de estudio, pertenece a la Región Hidrológica RH-12 denominada como Lerma – Santiago. De acuerdo a la información proporcionada por la Enciclopedia de los Municipios del Estado de Jalisco, el municipio cuenta con el río Lerma; los arroyos temporales de El Rincón, Paso Blanco, Canales, Tarengo, Colorado y Santa Rita; y el arroyo permanente del Moreño. Cuenta también con las presas: La Arcina, Don Ramón, El Limón, Cuisillos, Palo Dulce, La Calzada, Nogales y



a las partes topográficas bajas por medio del sistema de drenaje, concentrándose generalmente en un colector que descarga a otras cuencas aledañas, o finalmente al océano. La cuenca hidrológica junto con los acuíferos, son las unidades fundamentales de la hidrología.

Desde el punto de vista de su salida existen dos tipos de cuencas: endorreicas (cerradas) y exorreicas (abiertas).

- En el primer tipo, el punto de salida se ubica dentro de los límites de la Cuenca y generalmente es un lago.
- El segundo tipo, el punto de salida se localiza en los límites de la Cuenca y a su vez la descarga se vierte en una corriente o en el mar.

### Patrones de drenaje

Se define como patrón de drenaje a la forma como la red se aprecia en un área determinada. Estos patrones dependen de varios factores:

- Pendiente de las laderas y del área de drenaje.
- Cobertura vegetal.
- Resistencia de las rocas.
- Caudal.
- Permeabilidad del suelo.
- Nivel e intensidad de lluvias.
- Actividad estructura.

A continuación se muestran las imágenes correspondientes a los tipos de red de drenaje más comunes que se pueden presentar en una cuenca:

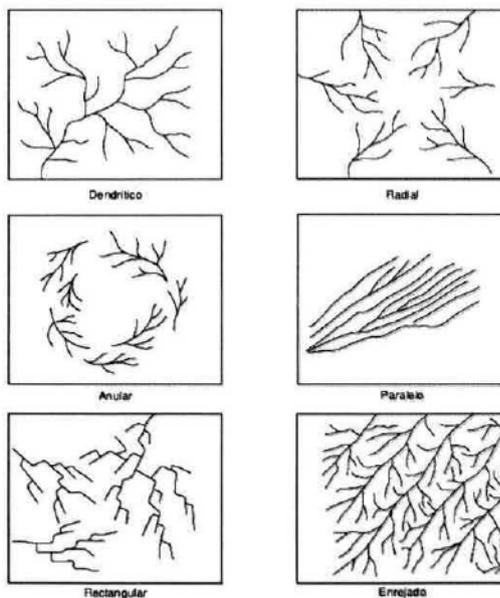


Imagen 38. Patrones de drenaje.

Con el objetivo de clasificar el tipo de red presente en el área de estudio, se procedió a consultar el Simulador de Flujos de Agua de cuencas Hidrográficas SIATL.

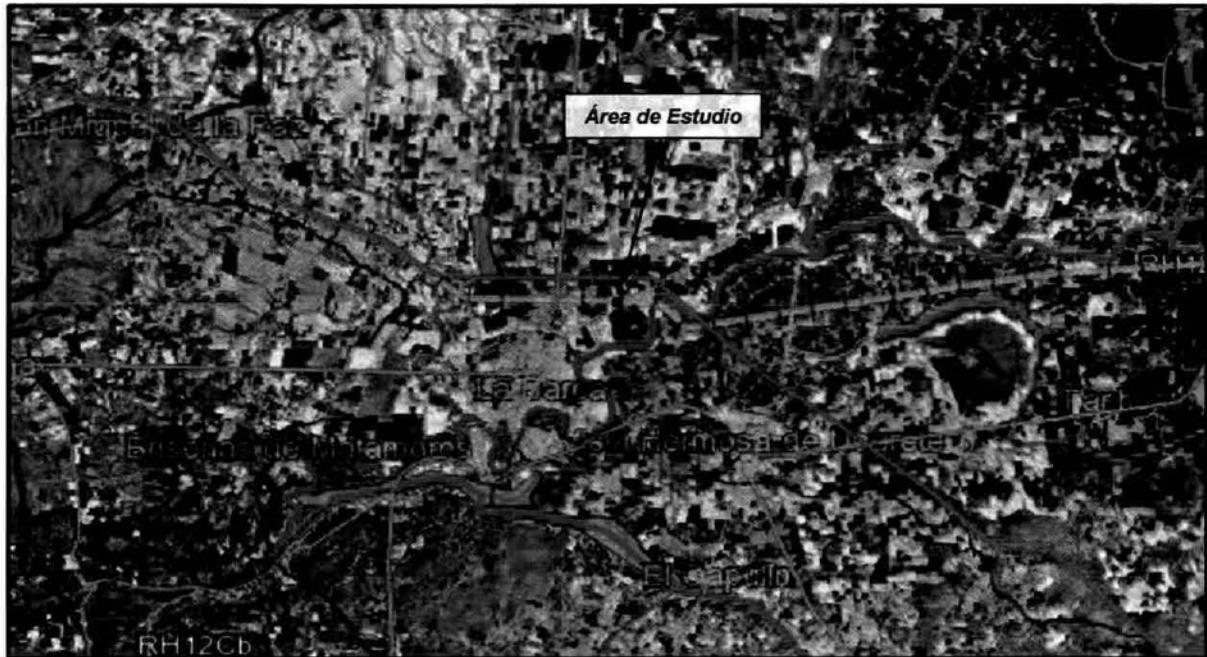


Imagen 39. Red Hidrográfica superficial, Fuente: SIATL.

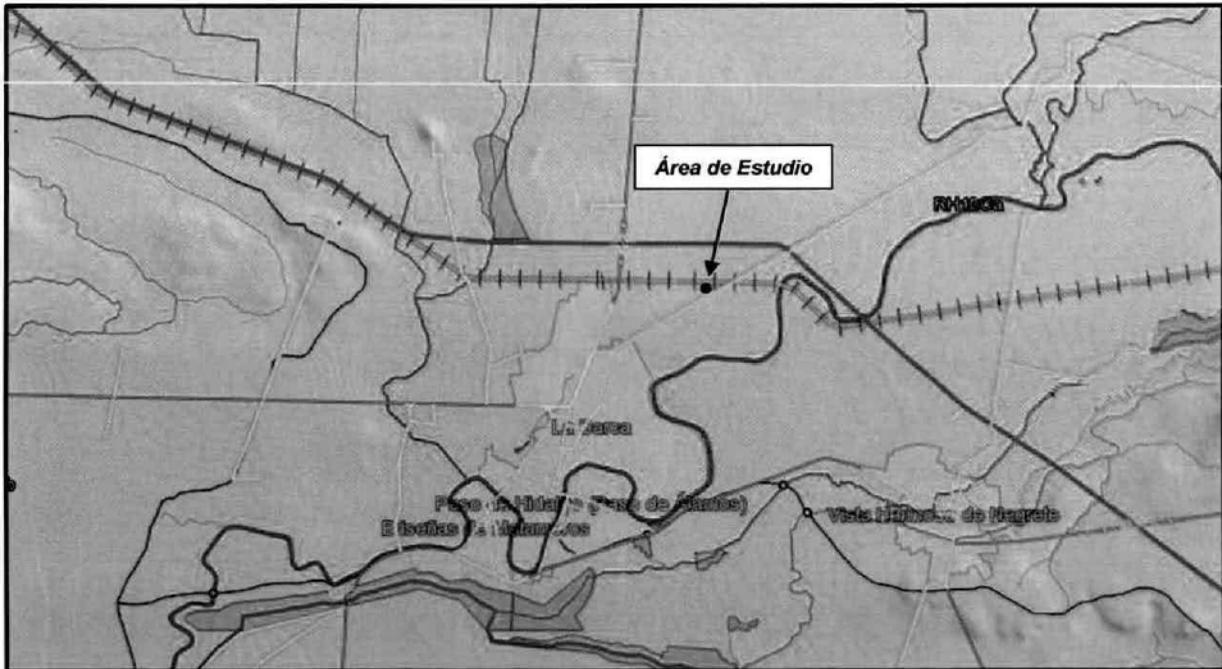
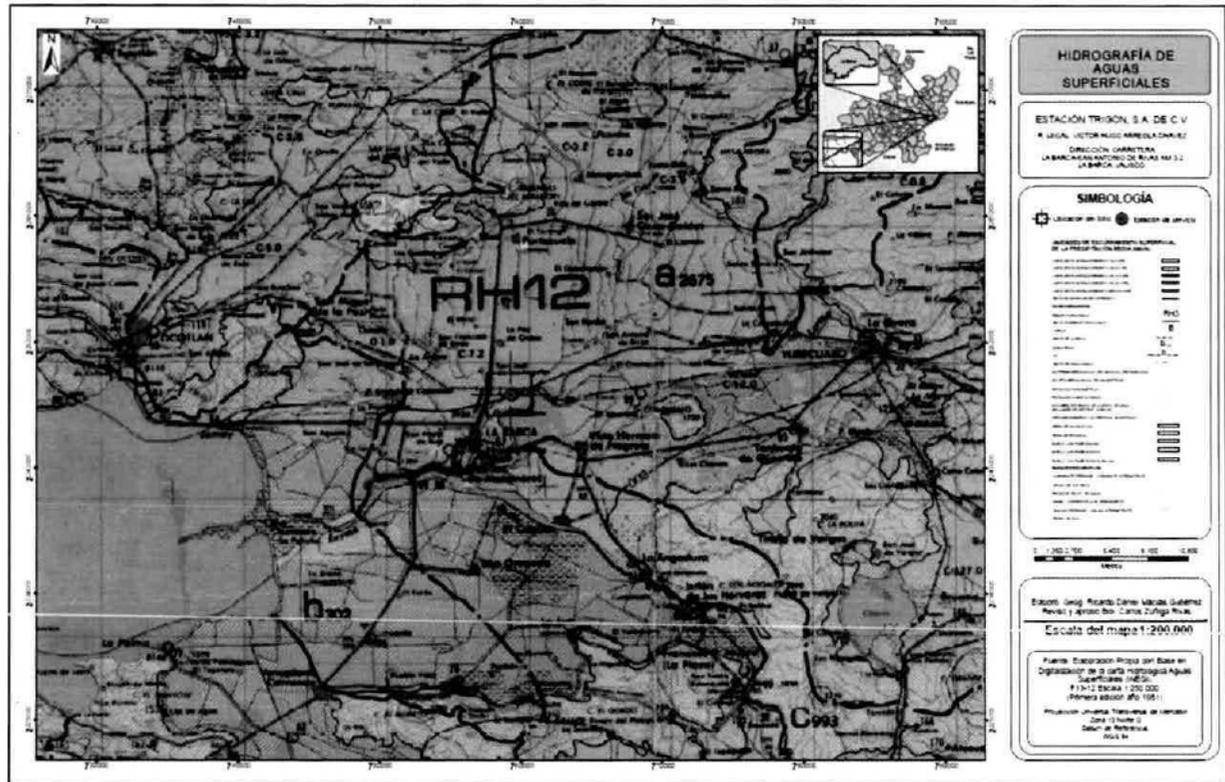


Imagen 40. Red hidrográfica superficial, Fuente: SIATL.

Consultando el SIATL de donde fueron obtenidas las imágenes anteriores, es importante señalar que el sitio de estudio no se encuentra inserto en una zona con una gran cantidad de corrientes por lo que es difícil definir el tipo de drenaje que se tiene en el área del proyecto, sin embargo las corrientes más cercanas presentan patrones de drenaje del tipo Dendrítico y Paralelo.

Cabe señalar que se identificó una corriente del tipo Flujo Virtual en dirección este del predio en estudio a una distancia aproximada de 954 metros, sin embargo dicho flujo no será afectado en los más mínimo por las actividades necesarias para la construcción del proyecto.

Para finalizar con esta información, a continuación se presenta el mapa correspondiente a la Hidrografía de Aguas Superficiales tomada de la carta F13-12 INEGI.

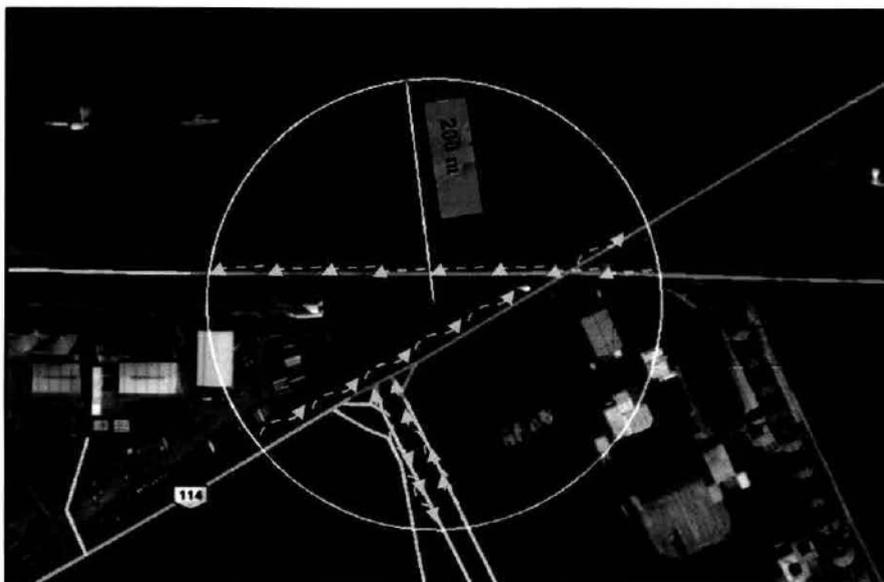


Mapa 9. Mapa Aguas Superficiales. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales F13-12 INEGI.

Por otra parte, se llevó a cabo la identificación de escorrentías superficiales entorno a área de estudio para determinar de manera puntual y local la dirección de los escurrimientos superficiales en la zona. Dicho análisis se llevó a cabo mediante el uso del programa de georeferenciación satelital Google Earth, donde por las diferencias de altitud en las vialidades del entorno, así como el perfil de elevaciones del terreno se obtuvo la dirección natural de la pendiente, mismo que se corrobora en trabajo de campo.

Con base en los datos obtenidos, y en la información colectada en la visita de campo se identificó que en temporada de lluvias el flujo de agua (escorrentía superficial) corre en dirección Oeste – Este por la Carretera La Barca – San Antonio de Rivas. La estación de servicio contará con una pendiente de 1% para dirigir las aguas pluviales hacia las rejillas para la canalización de dichas aguas ubicadas en el interior de la estación de servicio específicamente en el área de circulación de vehículos.

En la imagen que se presenta a continuación, se señala el comportamiento de las escorrentías superficiales en el entorno del sitio de estudio:



**Imagen 41.** Representación de las **escorrentías superficiales en un radio de 200 m** (Imagen Satelital, Google Earth).

El polígono de color blanco delimita el área de análisis en un radio de 200 m con respecto a la ubicación del sitio de estudio, las flechas en color amarillo señalan posible **trayectoria de las escorrentías** de agua pluvial en temporada de lluvias, de acuerdo a la topografía observada en la visita de campo, e información del programa satelital utilizado.

Como se ha mencionado, la estación tendrá contemplado este tipo de eventos por lo que la adecuación e instalación de las rejillas para la canalización de aguas pluviales evitará que el agua pluvial se acumule dentro de las instalaciones.

### **Hidrología Subterránea**

El agua Subterránea se aloja en los acuíferos bajo la superficie de la tierra. El volumen de agua subterránea es mucho más importante que la masa de agua retenida en lagos o circulante. El agua del subsuelo es un recurso importante y de este se abastece a una tercera parte de la población mundial, pero de difícil gestión, por su sensibilidad a la contaminación y a la sobreexplotación. El acuífero se vuelve una parte fundamental para la comprensión de la hidrología subterránea.

Para precisar esta información acerca del acuífero donde está asentada el área de estudio, se procedió a la consulta del Sistema de Información Geográfica de Acuíferos y Cuencas (CONAGUA).

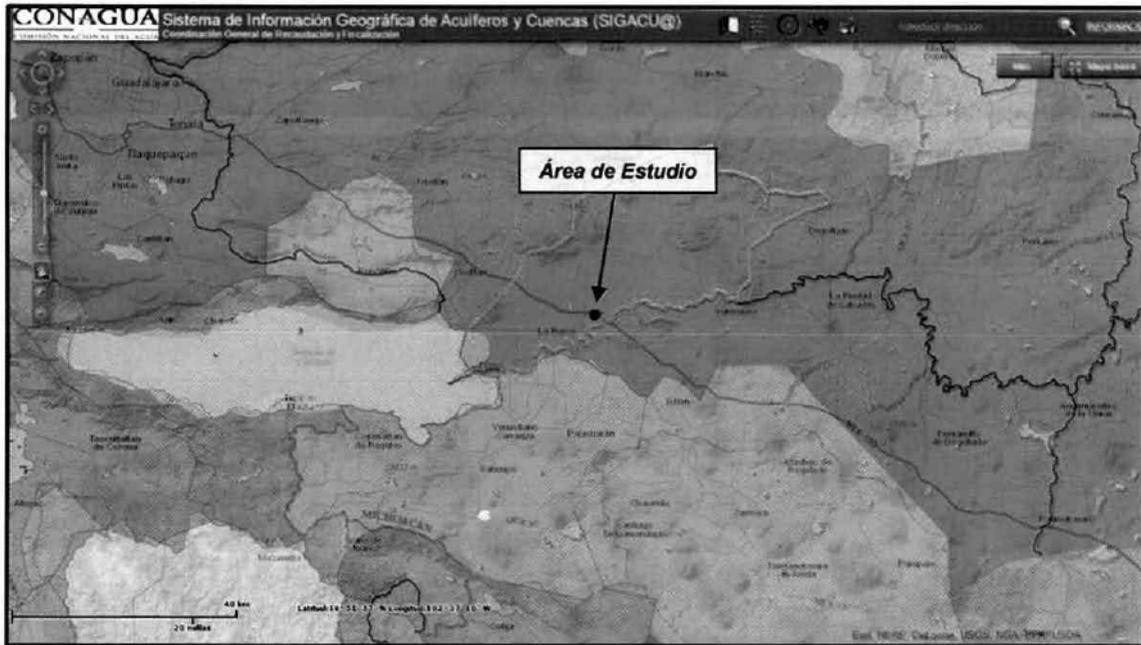


Imagen 42. Acuíferos, el polígono en color azul resalta el acuífero donde se ubica la estación de servicio  
 Fuente: Sigagis. CONAGUA

<b>Nombre del Acuífero</b>	<b>La Barca</b>
<i>Clave de la cuenca</i>	1408
<i>Clave del organismo de cuenca</i>	8
<i>Organismo de cuenca</i>	Lerma Santiago Pacífico
<i>Zona de disponibilidad</i>	1
<i>Disponibilidad media anual de agua subterránea en unidad geohidrológica (m<sup>3</sup>)</i>	-39,720762
<i>Descarga natural comprometida (m<sup>3</sup>)</i>	2,8
<i>Recarga total media anual (m<sup>3</sup>)</i>	67

Tabla 43. Acuífero La Barca.

En la página de la CONAGUA se consultó el apartado de aguas nacionales – aguas subterráneas – disponibilidad por acuífero, específicamente para el acuífero “1408 La Barca” de donde se obtuvo la siguiente descripción:

El acuífero de La Barca está formado por depósitos de relleno, con permeabilidad variada, que ha sido subdividido en dos unidades: la primera, constituida por gravas, arenas, arcillas y limos intercalados con tobas, con porosidad y permeabilidad de media a alta, misma que funciona en superficie como zona de recarga, y en el subsuelo, como acuífero semiconfinado de buena potencialidad. Su espesor es reducido, y es la unidad donde se está explotando el agua con obras someras, aunque una parte es por medio de pozos profundos.

Hacia las porciones norte y central de la zona se encuentra la segunda unidad, conformada por basaltos fracturados y afallados, con permeabilidad media a alta, según el grado de fracturamiento que presente; hidrogeológicamente, actúa como zona de recarga en superficie y como acuífero con potencialidad media, en el subsuelo.

En la región, el flujo subterráneo circula a través de rocas volcánicas de composición básica y en materiales aluviales del Cuaternario, de buena permeabilidad, los que afloran desde las márgenes del río Lerma hasta la localidad de Atotonilco, al norte de la zona en cuestión. Se encuentra delimitado de la forma siguiente:



situación que no ha sido ajena a la sección territorial donde se pretende llevar a cabo el proyecto, al corresponder ésta sección a un predio que con el paso del tiempo ha ido modificándose por la expansión de las actividades urbanas. La vegetación existente en el predio corresponde a vegetación ruderal, pastizales y arbustos.

Algunas de las especies que fueron encontradas al momento de realizar las visitas de campo, corresponden en su a especies adaptadas a ambientes perturbados como es el caso de la especie *Ricinus communis* y *Senecio salignus* sin embargo, la especie *Acacia* sp. se encontró bien representada en el sitio, principalmente en el perímetro del predio.

El impacto ambiental que se generará a este componente es considerado como compatible ya que la vegetación como se ha mencionado corresponde a especies herbáceas y arbustivas, algunas de perturbación, además al no encontrarse especies arbóreas en el interior del sitio disminuye el impacto que podría ser generado por el derribo de los ejemplares. El retiro de vegetación será compensado en cierta medida por la generación de áreas verdes por lo que ayudará a crear un espacio de armonía visual dentro de las instalaciones una vez construida la estación de servicio.

A continuación se muestra una tabla donde se hace la correspondiente identificación de las especies que fueron encontradas en el sitio. Consultando la NOM-059-SEMARNAT-2010, se resume que ninguna de las especies encontradas están bajo alguna de las categorías de protección por lo que se señalan con una línea en el último recuadro.

No.	Familia	Genero	Especie	Nombre común	NOM 059
1	Euphorbiaceae	<i>Ricinus</i>	<i>communis</i>	Higuerilla	-
2	Mimosaseae	<i>Acacia</i>	<i>sp</i>	Espinillo	-
3	Asteraceae	<i>Senecio</i>	<i>salignus</i>	Jarilla	-



Fotografía 9. *Acacia* sp.



Fotografía 10. *Ricinus communis*



Fotografía 11. *Senecio salignus*

#### b) Fauna

El proyecto "ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V.", se encuentra ubicado en una zona que presenta características propias de zonas con actividades humanas, por lo que este tipo de condiciones limita la diversidad de especies dentro del sitio de estudio así como en sus alrededores, sin embargo algunas de las especies que pudieron ser avistadas al momento de la visita de campo se encontraron tanto en el interior del predio como en zonas aledañas. Con base en la vegetación observada una vez realizado el recorrido, es de esperar la presencia de más ejemplares faunísticos que no pudieron ser observados durante los trabajos de campo debido a que las especies tienen su horario de actividad (diurno y nocturno), sin embargo el tipo de vegetación existente en el interior corresponde a especies herbáceas y arbustivas. Este tipo de vegetación puede ser atractiva para los animales de la zona, ya que proporciona refugio, alimento y sitios de percha para algunas especies.

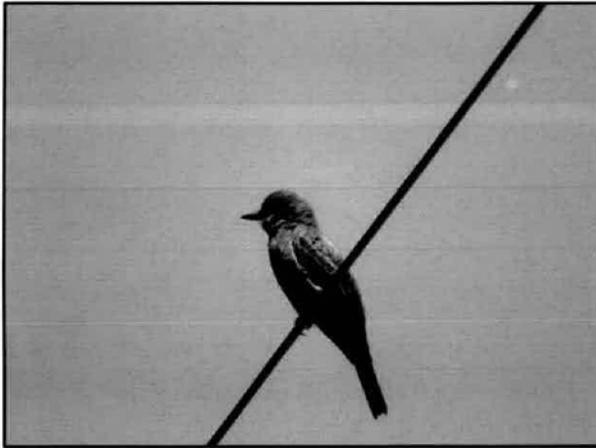
El impacto hacia este componente ambiental es considerado como compatible debido a que el área de estudio se encuentra en una zona donde se ha extendido la mancha urbana así como la construcción de nuevas empresas que es notorio en la zona, por lo que las especies que se observaron al momento de los recorridos en el sitio son especies comunes de áreas urbanizadas.

A continuación se detallan en una tabla las especies que fueron encontradas en la visita, así como también se procedió a la elaboración de un listado potencial de las especies que podrían estar presentes en la zona tomando en cuenta las características del lugar, ya que solo se logró observar y fotografiar un pequeño número de especies. Las especies que fueron avistadas al momento de realizar los recorridos se encuentran en color gris.

La determinación de grupos faunísticos encontrados en el área, se realizó con base en las obras de Peterson y Chalif (1989) para aves, de Ceballos y Oliva (2005) para los mamíferos, y de Ramírez-Bautista et al. (2009). Las especies listadas a continuación, corresponden a los ejemplares observados tanto en el interior del predio así como en los alrededores del mismo, esto con el fin de identificar las especies que pudieran verse afectadas en el momento en que comiencen las etapas preparativas, constructivas y operativas del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
ESTACIÓN DE SERVICIO: ESTACIÓN TRIGÓN, S.A. DE C.V.

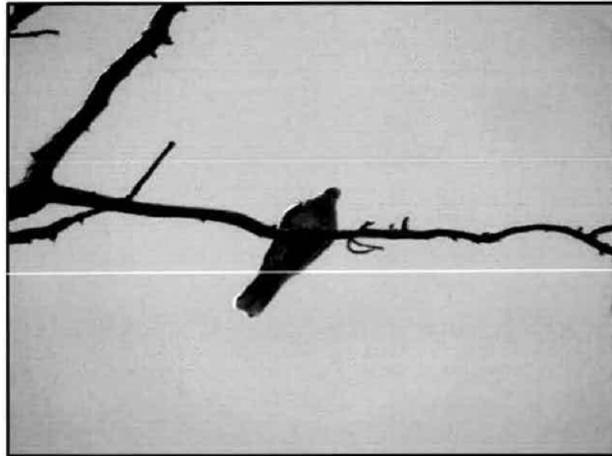
No.	Clase	Familia	Genero	Especie	Nombre común	NOM 059
1	Aves	Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	Zopilote aura	-
2		Columbidae	<i>Columba</i>	<i>livia</i>	Paloma doméstica	-
3			<i>Columbina</i>	<i>inca</i>	Tórtola cola larga	-
4			<i>Zenaida</i>	<i>macroura</i>	Paloma huilota	-
5			<i>Streptopelia</i>	<i>decaocto</i>	Tórtola de collar	-
6			Cuculidae	<i>Crotophaga</i>	<i>sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy
7		Fringilidae	<i>Carduelis</i>	<i>psaltria</i>	Jilguero	-
8			<i>Sporophila</i>	<i>spp</i>	Semillerito pechicanelo	-
9		Hirundinidae	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	Golondrina tijereta	-
10		Icterinae	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	Zanate	-
11			<i>Molothrus</i>	<i>ater</i>	Tordo	-
12			<i>Xanthocephalus</i>	<i>xanthocephalus</i>	Tordo cabeza amarilla	-
13		Mimidae	<i>Toxostoma</i>	<i>curvirostre</i>	Cuitlacoche	-
14		Passeridae	<i>Passer</i>	<i>domesticus</i>	Gorrion domestico	-
15		Trochilidae	<i>Amazilia</i>	<i>violiceps</i>	Colibrí corona violeta.	-
16		Turdidae	<i>Turdus</i>	<i>rufopalliatus</i>	Mirlo	-
17		Tyrannidae	<i>Pyrocephalus</i>	<i>rubinus</i>	Mosquero cardenalito	-
18			<i>Tyrannus</i>	<i>vociferans</i>	Tirano gritón	-
19		Mammalia	Muridae	<i>Rattus</i>	<i>Rattus</i>	Rata casera
20	<i>Mus</i>			<i>Musculus</i>	Ratón casero	-
21	Sciuridae		<i>Otospermophilus</i>	<i>variegatus</i>	Ardillón de roca	-
22	Reptilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>torquatus</i>	Lagartija escamosa	-
23		Polychridae	<i>Anolis</i>	<i>nebulosus</i>	Lagartija arboricola	-



Fotografía 12. *Tyrannus vociferans*



Fotografía 13. *Quiscalus mexicanus*



Fotografía 14. *Streptopelia decaocto*

Con base en la información descrita con anterioridad acerca de las especies de Flora y Fauna encontradas en el sitio de estudio así como en su correspondiente Sistema Ambiental, es importante señalar que el área donde se establecerá el proyecto y con base en las visitas de campo que fueron efectuadas, **NO** se identificó la presencia de alguna de estas especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### IV.2.3 Paisaje

El paisajismo es el proceso racional por el cual el hombre utiliza la naturaleza como herramienta para expresar al mismo tiempo de obtener otros beneficios. Algunos de los beneficios que aporta el paisajismo se mencionan a continuación:

- Resaltar la belleza del lugar.
- Los tonos verdes de las hojas producen tranquilidad a las personas.
- Es posible observar la amplia biodiversidad existente.
- Reduce los efectos de la contaminación.
- Favorece acciones desestresantes (relajamiento) en las grandes sociedades.
- Se puede llevar a cabo en espacios abiertos actividades como recreación y ocio.
- Arraiga los rasgos culturales.

- Forma parte de nuestra historia.

Para la valoración de este elemento en el presente estudio, se consideraron tres sub-elementos:

- Visibilidad.
- Calidad visual del paisaje.
- Fragilidad visual del paisaje.

**Definición de las Unidades de Paisaje (UP):** Las Unidades de Paisaje (UP) Son divisiones espaciales con características propias que cubren el territorio a estudiar (Muñoz-Pedreras, 2004) y están compuestos por elementos homogéneos de los distintos componentes o partes elementales de la Unidad (Escribano *et al.*, 1991).

Para el caso del proyecto "ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V." se definieron 3 Unidades de Paisaje. Una de ellas UP1 comprende las zonas donde se encuentran las empresas. La UP2 está conformada por los terrenos agrícolas y finalmente la UP3 está definida por las casas habitacionales que se encuentra en dirección este con base al predio del proyecto.

A continuación se muestra una imagen la cual fue tomada del programa Google Earth donde se definen las Unidades de Paisaje en tres colores distintos, así como la ubicación en color rojo del predio donde se pretende llevar a cabo la construcción de la Estación de Servicio.

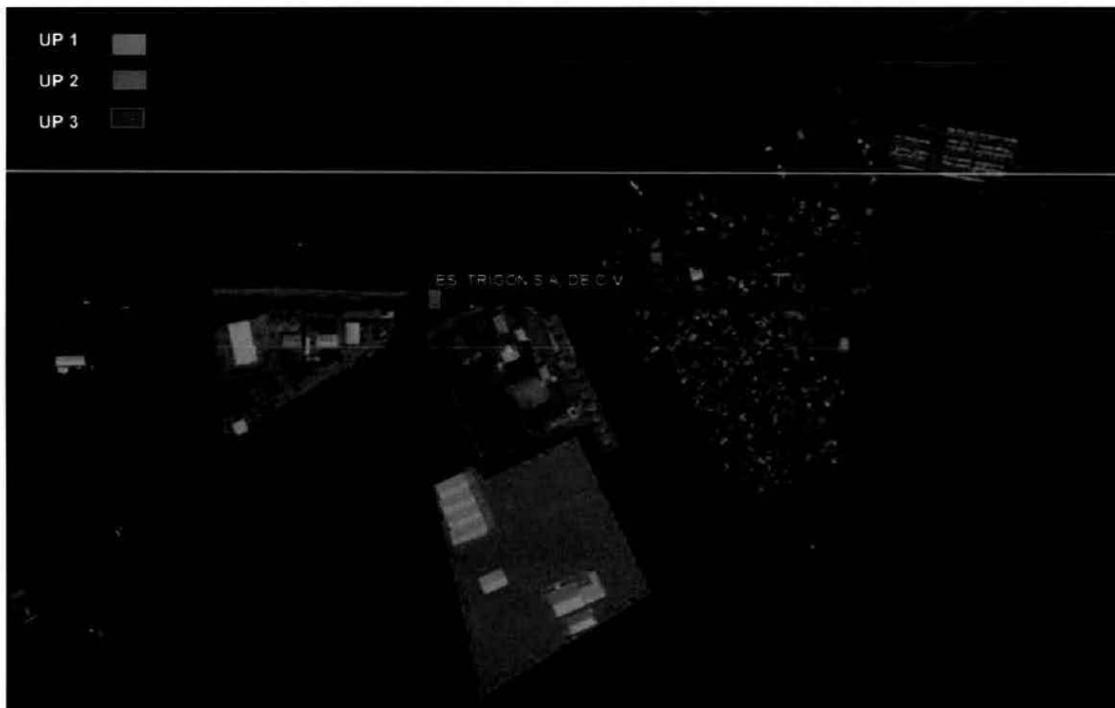


Imagen 44. Unidades de Paisaje para su valoración.

**Visibilidad:** Se define como la proporción de área visible desde un punto dado, o lo que es lo mismo, la cantidad de puntos que ven un punto en concreto. Es un factor importante en el estudio del paisaje visual.

La visibilidad se evaluó mediante **Puntos de Observación (PO)**. Se eligieron estratégicamente 5 PO, los cuales se caracterizan por tener una visibilidad general del paisaje en la zona. Además se seleccionaron por estar ubicados en áreas con potencial tránsito de vehículos, así como espacios abiertos con vista

general del paisaje en la zona. A continuación se elaboró una tabla en donde se muestran las distancias entre las Unidades de Paisaje (UP) del sitio del proyecto y los Puntos de Observación (PO). Dichas distancias fueron tomadas en línea recta y tomando en cuenta la distancia entre el PO y el punto más cercano de la UP en cuestión.

No. de PO	Nombre de los PO.	UP 1	UP2	UP3
PO1	Crucero	29 m.	16 m.	0 m.
PO2	Vías	0 m.	29 m.	200 m.
PO3	Casas habitacionales y camellón	169 m.	79 m.	0 m.
PO4	Casas habitacionales y terrenos agrícolas	247 m.	12 m.	0 m.
PO 5	Empresas	24 m.	0 m.	345 m.

En la siguiente imagen se pueden apreciar los Puntos de Observación anteriormente mencionados en donde se identifican los puntos en los cuales es posible visualizar alguna de las Unidades de Paisaje establecidas para el presente proyecto:



Imagen 45. Puntos de observación para la valoración del paisaje.

A continuación se muestran algunas de las fotografías que fueron tomadas al momento de realizar los recorridos al sitio donde se pretende realizar la construcción del proyecto para la evaluación del paisaje así como de sus alrededores.



**Fotografía 15.** Punto de observación 1.



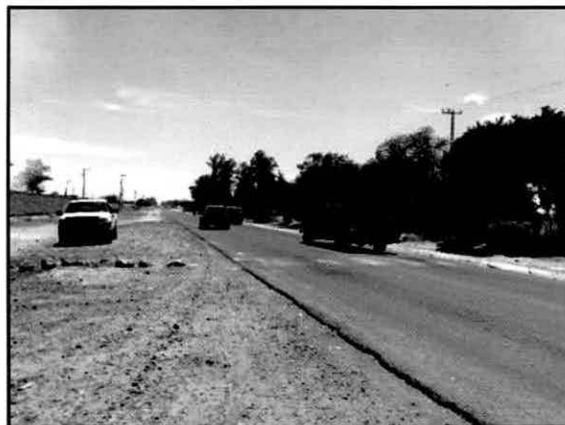
**Fotografía 16.** Punto de observación 2.



**Fotografía 17.** Punto de observación 3.



**Fotografía 18.** Punto de observación 4.



**Fotografía 19.** Punto de observación 5.

**Calidad Visual del Paisaje:** Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a 500 y 700 metros; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfología.

La Calidad Visual de las Unidades de Paisaje 1 y 3, fue evaluada con base en la metodología propuesta por Ramón Bustamante (2012). Esta metodología consiste en una evaluación del paisaje urbano, tomando en consideración aspectos como fisiografía, vegetación y uso de suelo, presencia de cuerpos de agua, densidad de población y densidad de rutas, como se presenta en la tabla siguiente:

CALIDAD DEL PAISAJE										
Calidad intrínseca								Grado de Humanización		
Fisiografía				Vegetación y Usos de Suelo				Presencia de Agua	Densidad de Población	Densidad de Rutas
Desnivel		Complejidad Topográfica		Diversidad de Formaciones		Calidad Visual de Formaciones				
Edificios de 1 planta	Edificios de 2 plantas	Edificios de 3 plantas	Formas Simples	Forma Compleja	Baja	Medias	Altas	Baja	Alta	
1	2	3	1	2	1	2	3	0	3	
2	1	2	2	1	1	2	3	3	1	
3	3	1	3	3	3	1	2	1	3	

Calidad del paisaje.

Con base en los parámetros establecidos en la tabla anterior, se evaluaron los elementos paisajísticos de la UP 1 y UP 3, y se obtuvieron los siguientes resultados correspondientes a Calidad Visual:

Calidad del paisaje									
Calidad intrínseca						Grado de humanización		TOTAL	
Fisiografía			Vegetación y usos de suelo			Presencia de agua	Densidad de población		Densidad de rutas
Desnivel	Complejidad topográfica	Diversidad de formaciones	Calidad visual de formaciones						
UP 1	2	1	1	1	0	3	1	9	
UP 3	2	1	1	2	0	1	3	10	

Valoración	Parámetros de Calidad Visual
Alta	17 a 21 puntos
Media	11 a 16 puntos
Baja	6 a 10 puntos

Con base en esta valoración, así como en los parámetros de Calidad Visual establecidos en la tabla anterior, se concluye que tanto la **Unidad de Paisaje 1** como la **3** conformadas principalmente por las empresas y las casas habitacionales, presentaron una Calidad Visual **Baja**. Al presentar formas simples en cuanto a su complejidad topográfica, así como la ausencia de cuerpos de agua y la densidad de población y de rutas, le restan Calidad Visual a dichas Unidades.

**Fragilidad Visual del Paisaje:** Se considera fragilidad visual como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentarían ante la incidencia de diferentes actuaciones. La determinación de la Fragilidad Visual permite evaluar la capacidad de absorción y respuesta del paisaje ante la obra proyectada.

La Fragilidad Visual de las Unidades 1 y 3 fue evaluada con base en la metodología propuesta por Ramón-Bustamante (2012) la cual establece lo siguiente:

1	Tamaño menor a 4 hectáreas	Baja	Tamaño de la Cuenca	FRAGILIDAD DEL PAISAJE
3	Tamaño mayor a 4 hectáreas	Alta		
1	Muchos Huecos	Baja	Compacidad de la Cuenca	
3	Pocos Huecos	Alta		
1	Cuenca redondeadas (regulares, extensas)	Baja	Forma de la Cuenca	
3	Cuenca alargadas (irregularmente distribuidas)	Alta		
1	Puntos con cuenca a su mismo nivel	Baja	Altura Relativa	
3	Puntos que están en diferentes niveles	Alta		
1	Sin accesos	Baja	Accesibilidad	
2	Cambios Vecinales	Medio		
3	Indicadores	Alta		

Fragilidad del paisaje.

De acuerdo a los parámetros establecidos en la tabla anterior, se evaluaron los elementos paisajísticos de dichas Unidades, y por consiguiente se obtuvieron los siguientes resultados correspondientes a la Fragilidad Visual:

Fragilidad del paisaje						
	Calidad intrínseca				Accesibilidad	TOTAL
	Tamaño de la cuenca	Compacidad de la cuenca	Forma de la cuenca	Altura relativa		
<b>UP 1</b>	1	3	1	3	2	<b>10</b>
<b>UP 3</b>	1	3	1	1	3	<b>9</b>

Valoración	Parámetros de Fragilidad Visual
Alta	13 a 15 puntos
Media	9 a 12 puntos
Baja	5 a 8 puntos

Con base en esta valoración, así como en los parámetros de Fragilidad Visual establecidos en la tabla anterior, se concluye que las **Unidades de Paisaje 1 y 3** correspondientes a las empresas y casas

habitacionales, presentaron una Fragilidad Visual catalogada como **Media** debido a que las dos unidades presentan cuencas menores a 4 hectáreas, así como la presencia de cuencas redondeadas disminuye el puntaje de fragilidad visual de la zona.

La **Calidad Visual** de la UP 2, fue evaluada según la adaptación de lo propuesto por USDA Foreste Service (1974) y Bureau of Land Management de Estados Unidos (1980). Esta metodología considera el análisis de las Unidades de Paisaje de acuerdo a una valoración de las características de sus componentes (biofísicos, estéticos y antrópicos) y se les da un valor como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Elemento valorado	Calidad Visual del Paisaje			Valor asignado
	ALTA	MEDIA	BAJA	UP 2
Morfología o topografía	Pendientes de más de un 30%, estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes y fuertes contrastes cromáticos. Afloramientos rocosos.	Pendiente entre 15% y 30%, estructuras morfológicas con modelado, suave u onduladas.	Pendientes entre 0 y 15%, dominancia del plano horizontal de visualización. Ausencia de estructuras de contraste o jerarquía visual.	1
	5	3	1	
Fauna	Presencia de fauna nativa permanente. Áreas de nidificación, reproducción y alimentación.	Presencia de fauna nativa esporádicamente dentro de la unidad sin relevancia visual, presencia de animales domésticos (ganado).	No hay evidencia de presencia de fauna nativa. Sobrepastoreo o crianza masiva de animales domésticos.	3
	5	3	1	
Vegetación	Presencia de masas vegetales de alta dominancia visual. Alto porcentaje de especies nativas. Diversidad de estratos y contrastes cromáticos.	Presencia de vegetación con alta estratificación de especies. Presencia de vegetación alóctona. Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual.	Vegetación con un cubrimiento del suelo menor al 50%. Presencia de áreas con erosión, sin vegetación herbácea. Ausencia de vegetación nativa.	1
	5	3	1	
Formas de agua	Presencia de cuerpos de agua, con significancia en la	Presencia de cuerpos de agua, pero sin jerarquía visual.	Ausencia de cuerpos de agua.	1

Acción antrópica	estructura global del paisaje. 5	3	1	
	Libre de actuaciones antrópicas estéticamente no deseadas. 2	La calidad escénica está modificada en menor grado por obras que no añaden calidad visual. 1	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad visual del paisaje. 0	0
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas. Contrastes evidentes entre suelo, vegetación, roca y agua. 5	Alguna variedad e intensidad en color y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante. 3	Muy poca variación de color o contraste, colores homogéneos o continuos. 1	1
Singularidad o rareza	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares. 6	Característico, pero similar a otros de la región. 2	Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares. 0	0

De acuerdo a los parámetros establecidos en la tabla anterior, se identificaron los elementos paisajísticos de la Unidad de Paisaje y se le asignó un valor, el cual se muestra en la tabla anterior y se sintetiza en la que se muestra a continuación:

Elementos valorados								
UP 3	Morfología o topografía	Fauna	Vegetación	Formas de agua	Acción antrópica	Variabilidad cromática	Singularidad o rareza	Total
	1	3	1	1	0	1	0	7

Valoración	Parámetros de Calidad Visual
Alta	26 a 33 puntos
Media	15 a 25 puntos
Baja	5 a 14 puntos

La **Unidad de Paisaje 2** correspondiente a los terrenos agrícolas presentó una Calidad Visual **Baja**, de acuerdo a los parámetros establecidos en la tabla anterior de valoración. La Unidad se caracteriza por presentar pendientes casi nulas, así como la ausencia de fauna nativa y vegetación con un cubrimiento menor al 50%, dan como resultado una Calidad Visual de la Unidad catalogada como baja.

La **Fragilidad Visual** de la UP 2 fue analizado según el modelo general de fragilidad visual de *Escribano et al.* (1987). En esta metodología los paisajes, o porciones de ellos, son analizados y clasificados en función de una selección de los principales componentes, divididos en 4 factores (biofísicos, visualización, singularidad y accesibilidad) y se les da un valor de acuerdo a la tabla que se muestra a continuación:

Factor	Elemento de influencia	Fragilidad Visual del Paisaje			Valor asignado UP 2
		ALTA	MEDIA	BAJA	
Biofísicos	Pendiente	Pendiente de más de un 30%, terrenos con dominio del plano vertical de visualización. <b>3</b>	Pendientes entre 15 y 30%. Terrenos con modelados suaves u ondulados. <b>2</b>	Pendientes entre 0 a 15%. Terrenos con plano horizontal de dominancia visual. <b>1</b>	<b>1</b>
	Vegetación (densidad)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia del estrato herbáceo. <b>3</b>	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo o arbóreo aislado. <b>2</b>	Grandes masas boscosas. 100% de ocupación de suelo. <b>1</b>	<b>3</b>
	Vegetación (contraste)	Vegetación monoespecífica. Escasez vegetacional, contrastes poco evidentes. <b>3</b>	Diversidad de especies media. <b>2</b>	Alto grado en variedad de especies. Contrastes fuertes. Gran estacionalidad de especies. <b>1</b>	<b>3</b>
	Vegetación (altura)	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 metros de altura. <b>3</b>	No hay gran altura de las masas (<10 m). Baja diversidad de estratos. <b>2</b>	Gran diversidad de estratos. Aituras sobre los 10 m. <b>1</b>	<b>3</b>
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 1000 m). Dominio de los primeros planos. <b>3</b>	Visión media (1000 a 4000 m). Dominio de los planos medios de visualización. <b>2</b>	Visión de carácter lejano o a zonas distantes mayor a 4000 m. <b>1</b>	<b>1</b>
	Forma de la cuenca visual	Cuencas alargadas, generalmente uni-direccionales en el flujo visual. <b>3</b>	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías. <b>2</b>	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas. <b>1</b>	<b>1</b>
	Compacidad	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta elementos que	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de	<b>3</b>

Singularidad		obstruyan los rayos visuales. <b>3</b>	en bajo porcentaje. <b>2</b>	sombras o menor incidencia visual. <b>1</b>	
	Unicidad del paisaje	Paisajes singulares con riqueza de elementos únicos y distintivos. <b>3</b>	Paisaje de importancia visual pero habitual, sin presencia de elementos singulares. <b>2</b>	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado. <b>1</b>	<b>1</b>
Accesibilidad	Visual	Percepción visual alta. Visible a distancia y sin mayor restricción. <b>3</b>	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles. <b>2</b>	Baja accesibilidad visual, vistas repentinas, escasas y breves. <b>1</b>	<b>3</b>

De acuerdo a los parámetros establecidos con anterioridad, se identificaron los elementos paisajísticos de la UP 2 y se les asignó un valor los cuales se encuentran en la tabla anterior y se sintetizan en la siguiente tabla:

Elementos valorados										
UP 2	Biofísicos				Visualización			Singularidad	Accesibilidad	Total
	Pendiente	Vegetación			Cuenca visual		Compatibilidad	Unicidad del paisaje	Visual	
		Densidad	Contraste	Altura	Tamaño	Forma				
	1	3	3	3	1	1	3	1	3	<b>19</b>

Valoración	Parámetros de Fragilidad Visual
Alta	21 a 27 puntos
Media	15 a 20 puntos
Baja	9 a 14 puntos

Con base en esta valoración, así como en los parámetros establecidos para la Fragilidad Visual en la tabla anterior, se concluye que la **Unidad de Paisaje 2** correspondiente a los terrenos agrícolas, presentó una Fragilidad Visual catalogada como **Media**, las pendientes bajas de entre 0 y 15%, así como la presencia de una unidad común, sin riqueza visual y con algunas alteraciones antrópicas le restan fragilidad visual a la unidad.

De acuerdo a la evaluación de la Calidad y Fragilidad Visual del sitio, el proyecto "ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V.", tendrá un impacto **BAJO-MEDIO sobre la UP 1 Y UP 3** correspondiente a las empresas y casas habitación. Estas unidades se caracterizan por estar en una zona donde las actividades antrópicas han sido de gran importancia por lo que no añade elementos importantes al paisaje, ya que la construcción de empresas agrícolas, casas habitación, comercios, entre otros generan un impacto negativo hacia este

componente por lo que se resume que dichas unidades paisajísticas no presentan elementos de gran importancia.

Finalmente para el caso de la **UP 2**, la cual corresponde a los terrenos agrícolas, se concluye que se tendrá un impacto **BAJO-MEDIO**, lo cual es aceptable para el proyecto tomando en cuenta que la Unidad de Paisaje 2 se encuentra como ya se ha mencionado en apartados anteriores en una zona donde la actividad antrópica es importante y va en aumento.

#### IV.2.4 Medio Socioeconómico

El municipio de La Barca pertenece a la región Ciénega, su población en 2010 según el Censo de Población y Vivienda era de 64 mil 269 personas; 48.1% hombres y 51.9% mujeres, los habitantes del municipio representaban el 16.7% del total regional. Comparando este monto poblacional con el año 2000, se obtiene que la población municipal aumentó un 8.8% en diez años.

Tabla 2. Población por sexo, porcentaje en el municipio							
La Barca, Jalisco							
Clave	No.	Municipio/localidad	Población total 2000	Población 2010			
				Total	Porcentaje en el municipio	Hombres	Mujeres
		<b>018 LA BARCA</b>	<b>59,086</b>	<b>64,269</b>	<b>100.00</b>	<b>30,920</b>	<b>33,349</b>
0001	1	LA BARCA	32,134	35,219	54.8	16,926	18,293
0027	2	PORTEZUELO	2,619	2,802	4.4	1,339	1,463
0031	3	SAN ANTONIO DE RIVAS	1,969	2,274	3.5	1,094	1,180
0060	4	VILLA DE GARCÍA MÁRQUEZ (EL TARENGO NUEVO)	2,020	2,199	3.4	1,080	1,119
0040	5	ZALAMEA	1,459	2,148	3.3	1,028	1,120

Tabla 6. Población por sexo, porcentaje en el municipio.

El municipio en 2010 contaba con 83 localidades, de éstas, 5 eran de dos viviendas y 41 de una. La cabecera municipal de La Barca es la localidad más poblada con 35 mil 219 personas, y representaba el 54.8% de la población, le sigue Portezuelo con el 4.4, San Antonio de Rivas con el 3.5, Villa de García Márquez con el 3.4 y Zalamea con el 3.3% del total municipal.

Se estima que para el 2015 esta población aumentará a 68 mil 142 habitantes, donde 32 mil 990 son hombres y 35 mil 152 mujeres, representando el 0.86% de la población total del estado.

#### Intensidad Migratoria

El estado de Jalisco tiene una añeja tradición migratoria a Estados Unidos que se remonta hacia los finales del siglo XIX. Se estima que 1.4 millones de personas nacidas en Jalisco habitan en Estados Unidos y que alrededor de 2.6 millones de personas nacidas en aquel país son hijos de padres jaliscienses. De acuerdo al índice de intensidad migratoria calculado por Consejo Nacional de Población (CONAPO) con datos del censo de población de 2010 del INEGI, Jalisco tiene un grado alto de intensidad migratoria, y tiene el lugar decimotercero entre las entidades federativas del país con mayor intensidad migratoria.



Imagen 46. Grado de Intensidad migratoria a Estados Unidos.  
 Jalisco, 2010.

Los indicadores de este índice señalan que particularmente en La Barca el 4.28 por ciento de las viviendas del municipio se recibieron remesas en 2010, en un 3.09% se reportaron emigrantes del quinquenio anterior (2005-2010), en el 2.98% se registraron migrantes circulares del quinquenio anterior, así mismo el 2.83% de las viviendas contaban con migrantes de retorno del quinquenio anterior.

Tabla 3. Índice y grado de intensidad migratoria e indicadores socioeconómicos

La Barca, 2010

Índice y grado de intensidad migratoria e indicadores socioeconómicos	Valores
Índice de intensidad migratoria	0.1722348
Grado de intensidad migratoria	Medio
Total de viviendas	16160
% Viviendas que reciben remesas	4.28
% Viviendas con emigrantes en Estados Unidos del quinquenio anterior	3.09
% Viviendas con migrantes circulares del quinquenio anterior	2.98
% Viviendas con migrantes de retorno del quinquenio anterior	2.83
Lugar que ocupa en el contexto estatal	93
Lugar que ocupa en el contexto nacional	846

Tabla 7. Índice y grado de intensidad migratoria e indicadores socioeconómicos.

Cabe señalar que en el cálculo previo del índice de intensidad migratoria, que fue en el año 2000, la unidad de observación fueron los hogares y La Barca ocupada el lugar 18 con grado muy alto, donde los hogares que recibieron remesas fue el 23.19%, hogares con emigrantes en Estados Unidos del quinquenio anterior 21.75%, el 3.60% de los hogares tenía migrantes circulares del quinquenio anterior y 4.50% migrantes de retorno.

Tabla 4. Índice y grado de intensidad migratoria e indicadores socioeconómicos

La Barca, 2000

Índice y grado de intensidad migratoria e indicadores socioeconómicos	Valores
Índice de intensidad migratoria	2.1873619
Grado de intensidad migratoria	Muy alto
Total de hogares	13537
% Hogares que reciben remesas	23.19
% Hogares con emigrantes en Estados Unidos del quinquenio anterior	21.75
% Hogares con migrantes circulares del quinquenio anterior	3.60
% Hogares con migrantes de retorno del quinquenio anterior	4.50
Lugar que ocupa en el contexto estatal	18

Tabla 8. Índice y grado de intensidad migratoria e indicadores socioeconómicos

### Pobreza multidimensional

La pobreza, está asociada a condiciones de vida que vulneran la dignidad de las personas, limitan sus derechos y libertades fundamentales, impiden la satisfacción de sus necesidades básicas e imposibilitan su plena integración social. De acuerdo con esta concepción, una persona se considera en situación de pobreza multidimensional cuando sus ingresos son insuficientes para adquirir los bienes y los servicios que requiere para satisfacer sus necesidades y presenta carencia en al menos uno de los siguientes seis indicadores: rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social calidad y espacios de la vivienda servicios básicos en la vivienda.

La nueva metodología para medir el fenómeno de la pobreza fue desarrollada por el CONEVAL y permite profundizar en el estudio de la pobreza, ya que además de medir los ingresos, como tradicionalmente se realizaba, se analizan las carencias sociales desde una óptica de los derechos sociales.

Estos componentes permitirán dar un seguimiento puntual de las carencias sociales y al bienestar económico de la población, además de proporcionar elementos para el diagnóstico y seguimiento de la situación de la pobreza en nuestro país, desde un enfoque novedoso y consistente con las disposiciones legales aplicables y que retoma los desarrollos académicos recientes en materia de medición de la pobreza.

En términos generales de acuerdo a su ingreso y a su índice de privación social se proponen la siguiente clasificación:

**Pobres multidimensionales.**- Población con ingreso inferior al valor de la línea de bienestar y que padece al menos una carencia social.

**Vulnerables por carencias sociales.**- Población que presenta una o más carencias sociales, pero cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar.

**Vulnerables por ingresos.**- Población que no presenta carencias sociales y cuyo ingreso es inferior o igual a la línea de bienestar.

**No pobre multidimensional y no vulnerable.**- Población cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar y que no tiene carencia social alguna.

Tabla 5. Pobreza multidimensional La Barca, 2010		
Indicadores de incidencia	Porcentaje	Personas
<b>Pobreza multidimensional</b>		
Población en situación de pobreza multidimensional	59.6	35,728
Población en situación de pobreza multidimensional moderada	52.6	31,554
Población en situación de pobreza multidimensional extrema	7.0	4,174
Población vulnerable por carencias sociales	27.4	16,441
Población vulnerable por ingresos	5.6	3,333
Población no pobre multidimensional y no vulnerable	7.4	4,461
<b>Privación social</b>		
Población con al menos una carencia social	87.0	52,169
Población con al menos tres carencias sociales	23.2	13,937
<b>Indicadores de carencias sociales<sup>1</sup></b>		
Rezago educativo	27.1	16,228
Acceso a los servicios de salud	46.4	27,846
Acceso a la seguridad social	77.1	46,245
Calidad y espacios de la vivienda	8.6	5,151
Acceso a los servicios básicos en la vivienda	11.8	7,047
Acceso a la alimentación	23.0	13,821
<b>Bienestar</b>		
Población con un ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	26.1	15,679
Población con un ingreso inferior a la línea de bienestar	65.1	39,061

Tabla 9. Pobreza multidimensional  
La Barca, 2010

Es importante agregar que solo el 7.0% de La Barca presentó pobreza extrema, es decir 4,174 personas, y un 52.6% en pobreza moderada (31,554 personas). De los indicadores de carencias sociales, destaca que el acceso a la seguridad social es la más alta con un 77.1%, que en términos relativos se trata de 46 mil 245 habitantes. Los que menos porcentajes acumulan son la carencia en la calidad y espacios de la vivienda, con el 8.6%.

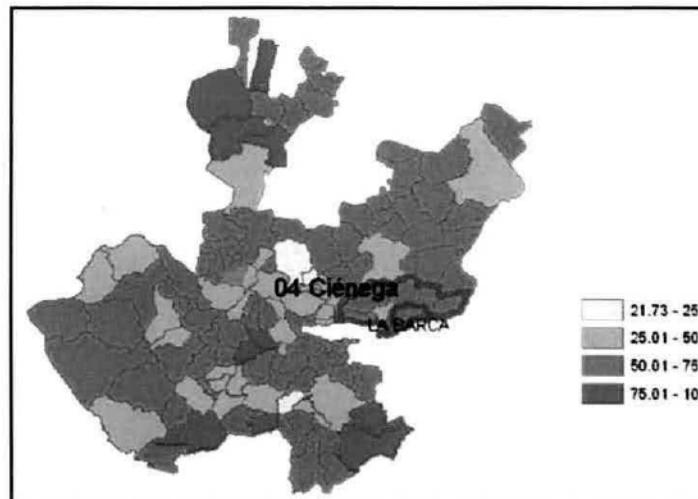


Imagen 47. Porcentaje de población con pobreza multidimensional por municipio.  
Jalisco, 2010.

## Marginación

La construcción del índice para las entidades federativas, regiones y municipios considera cuatro dimensiones estructurales de la marginación: falta de acceso a la educación (población analfabeta de 15 años o más y población sin primaria completa de 15 años o más), residencia en viviendas inadecuadas (sin disponibilidad de agua entubada, sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo, con piso de tierra, sin disponibilidad de energía eléctrica y con algún nivel de hacinamiento), percepción de ingresos monetarios insuficientes (ingresos hasta 2 salarios mínimos) y residir en localidades pequeñas con menos de 5 mil habitantes.

En la tabla que se muestra más abajo, presenta los indicadores que componen el índice de marginación para el 2010. En donde se ve que el municipio de La Barca cuenta con un grado de marginación bajo, y que la mayoría de sus carencias están por abajo del promedio regional; destaca que la población de 15 años o más sin primaria completa asciende al 28.0%, y que el 30.2% de la población no gana ni dos salarios mínimos.

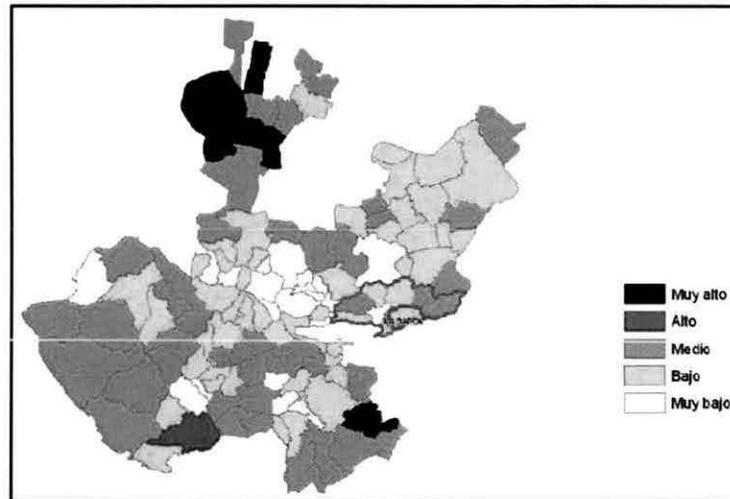


Imagen 48. Índice de marginación por municipio.  
Jalisco, 2010.

A nivel localidad, se tiene que la mayoría de las principales localidades del municipio tienen grado de marginación medio, a excepción de la cabecera municipal y Zalamea que tiene grado bajo, en particular se ve que Portezuelo tiene los más altos porcentajes de población analfabeta (14.0%) y sin primaria completa (41.2%).

Tabla 6. Grado de marginación e indicadores sociodemográficos							
La Barca, 2010							
Municipio / Localidad		Grado	% Población de 15 años o más analfabeta	% Población de 15 años o más sin primaria completa	% Población en localidades con menos de 5000 habitantes	% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador
Clave	Nombre						
	Jalisco	Bajo	4.4	18.0	17.5	27.2	6.8
	Clénega		7.9	27.7	37.4	38.2	8.7
<b>018</b>	<b>La Barca</b>	<b>Bajo</b>	<b>8.1</b>	<b>28.0</b>	<b>45.2</b>	<b>30.2</b>	<b>8.4</b>
0001	La Barca	Bajo	5.7	21.9			8.7
0027	Portezuelo	Medio	14.0	41.2			9.2
0031	San Antonio de Rivas	Medio	11.5	36.5			4.3
0060	Villa de García Márquez (El Tarengo Nuevo)	Medio	12.5	39.8			10.7
0040	Zalamea	Bajo	6.8	29.8			9.5

Tabla 10. Grado de marginación e indicadores sociodemográficos.

Respecto a las carencias en la vivienda, en el indicador de viviendas sin excusado y sin agua entubada destaca la localidad de Villa de García Márquez (El Tarengo Nuevo) con los más altos porcentajes, con el 5.7 y 2.0%, respectivamente, con el problema de piso de tierra en las viviendas la localidad de Portezuelo presenta el 2.6%, siendo el más alto. En lo que se refiere a equipamiento en la vivienda, el más alto porcentaje de viviendas sin refrigerador lo tiene Villa de García Márquez (10.7%).

Tabla 7. Grado de marginación e indicadores sociodemográficos							
La Barca, 2010							
Municipio / Localidad		Grado	% Viviendas particulares habitadas sin excusado*	% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica*	% Viviendas particulares habitadas sin disponibilidad de agua entubada*	Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra
Clave	Nombre						
	Jalisco	Bajo	1.5	0.8	3.9	4.0	3.2
	Clénega		2.6	0.6	3.9	4.1	2.6
<b>018</b>	<b>La Barca</b>	<b>Bajo</b>	<b>0.6</b>	<b>0.3</b>	<b>0.7</b>	<b>4.1</b>	<b>1.6</b>
0001	La Barca	Bajo	1.0	0.4	1.0	1.1	1.5
0027	Portezuelo	Medio	1.9	0.4	1.0	1.1	2.6
0031	San Antonio de Rivas	Medio	0.6	0.2	1.7	1.1	1.3
0060	Villa de García Márquez (El Tarengo Nuevo)	Medio	5.7	0.4	2.0	1.2	2.2
0040	Zalamea	Bajo	1.2	0.0	1.6	1.2	1.0

Tabla 11. Grado de marginación e indicadores sociodemográficos.

### Índices sociodemográficos

El municipio de La Barca en 2010 ocupaba a nivel estatal el lugar 96 en el índice de marginación con un grado bajo, en pobreza multidimensional se localiza en el lugar 57, con el 52.6% de su población en pobreza moderada y 7.0% en pobreza extrema; y en cuanto al índice de intensidad migratoria el municipio tiene un grado medio y ocupa el lugar 93 entre todos los municipios del estado.

Tabla 8. Población total, grado de Marginación e Intensidad Migratoria y situación de pobreza  
Jalisco, 2010

Clave	Municipio	Población	Marginación		Pobreza Multidimensional			Intensidad Migratoria	
			Grado	Lugar	Moderada	Extrema	Lugar	Grado	Lugar
<b>14</b>	<b>Jalisco</b>	<b>7,350,682</b>	<b>Bajo</b>	<b>27</b>	<b>32.0</b>	<b>4.9</b>		<b>Alto</b>	<b>13</b>
013	Atotonilco el Alto	57,717	Bajo	85	49.28	7.25	67	Medio	99
016	Ayotlán	38,291	Medio	38	58.54	15.73	12	Alto	36
033	Degollado	21,132	Medio	48	56.87	10.24	24	Muy alto	2
047	Jamay	22,881	Bajo	84	54.31	6.45	53	Medio	77
<b>018</b>	<b>La Barca</b>	<b>64,269</b>	<b>Bajo</b>	<b>96</b>	<b>52.62</b>	<b>6.96</b>	<b>57</b>	<b>Medio</b>	<b>93</b>
063	Ocotlán	92,967	Muy bajo	117	24.18	3.77	122	Bajo	113
066	Poncitlán	48,408	Bajo	59	43.99	21.17	34	Medio	85
105	Tototlán	21,817	Bajo	69	46.15	9.47	71	Alto	53
123	Zapotlán del Rey	17,585	Medio	31	52.11	7.87	56	Alto	62

Tabla 12. Población total, grado de Marginación e Intensidad Migratoria y situación de pobreza  
Jalisco, 2010.

#### IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El componente **Atmósfera** tendrá una incidencia en su entorno por la generación de partículas suspendidas durante las labores de la construcción principalmente por las actividades de excavación, sin embargo, debido a que la duración de esta actividad no será mayor a 8 semanas, el efecto será de manera temporal. Otro de los factores que generará un impacto negativo, lo constituye la generación de gases de combustión por la operación de maquinaria y vehículos de carga. La extensión de impactos se estima de manera puntual. El ruido generado durante las labores de construcción constituye un impacto más a la atmósfera, del cual se ha mostrado en este Capítulo su área de afectación. Durante estas actividades se contemplan acciones que mitigan sus efectos en el entorno.

En el caso del componente **Flora**, la vegetación existente en el interior del predio y en sus colindancias corresponde principalmente a vegetación herbácea y arbustiva, algunas especies ruderales propias de áreas perturbadas. Una vez finalicen las labores de construcción, serán construidas las áreas verdes, las cuales contribuirán a mejorar el aspecto del proyecto y compensar la pérdida de la cubierta vegetal. Es importante señalar que las especies vegetales que fueron encontradas en el interior del predio no se encuentran bajo alguna de las categorías de protección emitidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El componente **Fauna** presente en la zona consiste en su mayoría a un pequeño número de especies adaptadas a los ambientes antrópicos, dichas especies no se verán afectadas por la operación de la Estación de Servicio; una vez realizados los recorridos al predio en estudio no se encontraron ejemplares arbóreos en los que pudiese existir su anidación por lo que las aves (grupo con más abundancia) no se verá afectado por las obras necesarias para la construcción del proyecto. Es importante mencionar que las especies faunísticas avistadas no se encuentran bajo alguna categoría de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En las etapas de trabajo, el componente **Suelo** se verá afectado debido a que se modificará en cierta medida su morfología ya que se realizarán excavaciones para la construcción de la fosa de tanques, así como las actividades necesarias para la incorporación de tuberías. Otro impacto al suelo será la reducción en cuanto a la captación del agua, ya que la mayor parte de la superficie del suelo será cubierto por concreto al realizarse las labores de pavimentación para la adecuación de zonas de despacho y áreas de circulación de la estación de servicio, sin embargo como medida de compensación se tiene contemplada la construcción y mantenimiento de áreas verdes, estas zonas permitirán la infiltración del agua al subsuelo. Durante la operación de la estación, existe un posible impacto hacia el suelo, que puede presentarse por una posible fuga o derrame de combustible durante las operaciones de trasvase y despacho. Sin embargo

con tal motivo se tiene contemplado algunas medidas de mitigación y control que contrarrestan sustancialmente los efectos hacia este factor ambiental lo que evitará la contaminación del suelo y subsuelo.

En cuanto al componente **Agua** se tiene que se generará un impacto hacia este componente por la pérdida vegetal y la pérdida del suelo natural ya que como se mencionó en el párrafo anterior, las obras de pavimentación necesarias para la construcción de la estación de servicio, evitara la infiltración de agua al subsuelo. El proyecto cuenta con la construcción de 2 pozos de absorción los cuales tendrán como objetivo principal la conducción de las aguas pluviales hasta este conducto para que de esta manera no quede totalmente interrumpido la infiltración del agua al subsuelo y que por ende se puede seguir con el proceso de la recarga de los mantos freáticos en esta zona. Se generarán aguas residuales provenientes del área de sanitarios sin embargo el proyecto tiene contemplada la construcción de una planta de tratamiento doméstica, tipo paquete prefabricada de concreto armado para tratar aguas de la gasolinera, dicha planta se ubicará en la sección norte del predio. Es importante señalar que durante la realización del Estudio de Mecánica de Suelos no se encontró el nivel de aguas freáticas a las profundidades estudiadas.

Relacionado al componente **Paisaje**, las afectaciones sobre la calidad y fragilidad visual como resultado de las actividades de preparación del sitio, construcción (cortes, rellenos, nivelación y compactación), así como por la operación del proyecto será Media y compatible a la calidad paisajística que existe en la zona, esto por ubicarse en un sitio donde la agricultura principalmente es importante así como la extensión de la urbanización en algunas zonas, la construcción de empresas dan como resultado una visibilidad común de zonas urbanizadas, disminuyendo su calidad y fragilidad visual. La colocación de áreas verdes con especies nativas de ornato, contribuirá a dar armonía en su entorno.

En cuanto a Regiones Prioritarias y Áreas Naturales Protegidas, tenemos que la ubicación de la estación de servicio:

- ▶ No se localiza dentro de algún Área Natural Protegida.
- ▶ No se localiza en un sitio RAMSAR.
- ▶ Se localiza en una Región Terrestre Prioritaria.
- ▶ No se localiza dentro de alguna Región Marítima Prioritaria al no localizarse el proyecto en una zona costera.
- ▶ No se localiza en un Región Hidrológica Prioritaria.
- ▶ No se sitúa dentro de algún Área de Importancia para la Conservación de las Aves.
- ▶ No se encuentra dentro de algún Corredor de Vida Silvestre.

Tal y como se muestra y detalla en este Capítulo, así como en su Capitular III, existe **compatibilidad** de este proyecto para la construcción y operación de esta Estación de Servicio al demostrar su factibilidad por localizarse en una zona donde la presencia de actividades humanas es importante, en donde los efectos hacia su entorno ambiental se ven disminuidos por esas condiciones preexistentes.

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

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

La valoración de los Impactos Ambientales se elaboró empleando la metodología propuesta por Espinoza (2001), basada en la individualización de impactos mediante siete criterios (carácter, incidencia, importancia, ocurrencia, extensión, temporalidad y reversibilidad), se consideran tres valores de ponderación para cada criterio y una fórmula de cálculo o valorización de magnitud que integra los valores asignados en cada criterio. Esta fórmula es la siguiente:

$$\text{Impacto Total} = C (N + I + O + E + T + R)$$

Donde:

C= Carácter.  
N= Incidencia.  
I= Importancia.  
O= Probabilidad de Ocurrencia.  
E= Extensión.  
T= Temporalidad o duración.  
R= Reversibilidad.

En la siguiente tabla se establecen los Criterios de la Clasificación de impactos ay su valor de referencia:

**Clasificación de Impactos y Valores de Referencia**

Criterio	Valor de Referencia		
	Positivo(1)	Negativo(-1)	Neutro(0)
<b>Carácter (C)</b>			
<b>Grado de Incidencia (N)</b>	Importante (3)	Regular (2)	Escasa (1)
<b>Importancia (I)</b>	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
<b>Probabilidad de Ocurrencia (O)</b>	Muy Probable (3)	Probable (2)	Poco Probable (1)
<b>Extensión (E)</b>	Regional (3)	Local (2)	Puntual (1)
<b>Temporalidad (T)</b>	Permanente (3)	Media (2)	Corta (1)
<b>Reversibilidad (R)</b>	Irreversible (3)	Parcial (2)	Reversible (1)
<b>Puntuación Total</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>6</b>

### Niveles de Impacto

Negativo (-)	
Severo	$\geq (-15)$
Moderado	$(-10) > (-14)$
Compatible	$\leq (-9)$

Positivo (+)	
Alto	$\geq (+15)$
Mediano	$(+10) > (+14)$
Bajo	$\leq (+9)$

#### V.1.1 Indicadores de impacto

Un indicador es una comparación entre dos o más tipos de datos que sirve para elaborar una medida cuantitativa o una observación cualitativa. Una de las ventajas de utilizar indicadores es la objetividad y comparabilidad; representan un lenguaje común que facilita una medida estandarizada. Son herramientas útiles por que permiten valorar diferentes magnitudes como, por ejemplo, el grado de cumplimiento de un objetivo o el grado de satisfacción de un participante en la formación.

Los indicadores por lo general, se construyen con información cuantitativa, no obstante y de modo creciente, se usan indicadores cualitativos.

Un indicador debe ser construido con un claro criterio de utilidad, para asegurar la disponibilidad de los datos y resultados más relevantes en el menor tiempo posible y con un menor costo.

Se realizó un análisis concerniente a las características del proyecto, en torno a donde se localiza el predio para la ejecución de la obra, vinculación con la normatividad ambiental y de regulaciones de uso de suelo, así como la información recabada en las visitas de campo. Con la información anterior, se procedió a la identificación de los componentes ambientales vulnerables a sufrir algún tipo de afectación por la ejecución de la obra.

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

A continuación se elaboró la siguiente tabla en la cual se enlistan las acciones que potencialmente afectarían los componentes ambientales durante alguna de las diferentes etapas del proyecto. En esta tabla se incluyen también aquellas acciones que tendrán un impacto benéfico.

Etapa del Proyecto	Acción que genera el Impacto	Impacto	Componente sobre el cual incide el Impacto
Preparación del terreno	Operación de Maquinaria y vehículos de carga Para nivelación y compactación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausencia de cobertura vegetal.</li> <li>Disminución en la densidad de ejemplares de flora y fauna.</li> <li>Generación de partículas suspendidas.</li> <li>Generación de ruido.</li> <li>Generación de gases de combustión.</li> <li>Modificación en la continuidad paisajística.</li> </ul>	Fauna, Flora, Atmósfera, Paisaje
	Excavación de fosa y nivelación del terreno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de partículas suspendidas.</li> <li>Generación de ruido.</li> <li>Generación de gases de combustión.</li> <li>Modificación en la continuidad paisajística.</li> </ul>	Atmósfera, Medio Social, Suelo, Paisaje
	Contratación de personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de empleos</li> </ul>	Medio social

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
ESTACIÓN DE SERVICIO: ESTACIÓN TRIGÓN, S.A. DE C.V.

Construcción de la obra	Labores de excavación y cimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificación en la topografía.</li> <li>• Alteración de las características físico-químicas del suelo.</li> <li>• Generación de partículas suspendidas.</li> <li>• Generación de gases de combustión.</li> <li>• Generación de ruido.</li> <li>• Disminución de la superficie de infiltración del agua al subsuelo.</li> <li>• Modificación en la continuidad paisajística.</li> </ul>	Atmósfera, Suelo, Paisaje, Medio Social, Agua.
	Construcción de edificaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de partículas suspendidas.</li> <li>• Generación de ruido.</li> <li>• Generación de gases de combustión.</li> <li>• Modificación en la continuidad paisajística.</li> </ul>	Agua, Atmósfera, Medio Social.
	Creación y mantenimiento de áreas verdes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitirá la infiltración del agua al subsuelo de manera puntual.</li> <li>• Mejorará la calidad visual del paisaje.</li> </ul>	Agua, Paisaje
	Operación de Maquinaria y vehículos de carga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de gases de combustión.</li> <li>• Generación de ruido.</li> </ul>	Atmósfera, Medio Social.
	Contratación de personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de empleos.</li> </ul>	Medio social
Operación y Mantenimiento	Generación aguas residuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del agua alterada.</li> </ul>	Agua
	Construcción de una planta de tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saneamiento de las aguas residuales.</li> </ul>	Agua
	Creación y mantenimiento de áreas verdes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitirá la infiltración del agua al subsuelo de manera puntual.</li> <li>• Mejorará la calidad visual del paisaje.</li> </ul>	Agua, Paisaje
	Fugas de combustible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del suelo por hidrocarburos.</li> </ul>	Suelo
	Generación de residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación por materiales con residuos de hidrocarburos (estopas), recipientes plásticos vacíos (lubricantes y aditivos), lodos y agua provenientes de la trampa de grasas.</li> <li>• Aumento en la cantidad de residuos.</li> </ul>	Suelo, Medio Social
	Contratación de personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de empleos</li> </ul>	Medio social

Los componentes ambientales en los que puede incidir un impacto adverso o benéfico por las actividades de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, son los siguientes:

SISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
Medio biótico	FLORA
	FAUNA
Medio abiótico	AGUA
	SUELO
	ATMÓSFERA
Medio perceptual	PAISAJE
Medio social	CALIDAD DE VIDA

### V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

#### V.1.3.1 Criterios

La metodología propuesta por Espinoza, propone individualizar los impactos en siete criterios generales, como se mencionó anteriormente. Estos cubren la mayoría de los aspectos relevantes relacionados con la actividad que se desea evaluar ambientalmente:

**Carácter:**

Indica la naturaleza positiva o negativa del efecto, con respecto al estado del componente ambiental antes de haberse realizado el proyecto o actividad. Indica si, la faceta de vulnerabilidad del factor ambiental que se analiza, es benéfica o perjudicial.

Conforme al carácter, los impactos se clasifican en positivos, negativos y neutros, considerando a los neutros como aquéllos que son aceptables en las regulaciones ambientales.

**Grado de incidencia en el medio ambiente (N):**

Se clasifica como importante, regular y escasa. La incidencia debe magnificarse cuando se da alguna circunstancia que haga crítico el impacto, por ejemplo, ruido en la noche por arriba de los valores permisibles, descarga de un contaminante aguas arriba de una población, etc.

**Importancia (I):**

Se refiere a la significación o relevancia del efecto, desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental; se clasifica como alta, media y baja.

**Riesgo de ocurrencia (O):**

Estima la probabilidad de que se presente el impacto y se clasifica como muy probable, probable o poco probable.

**Extensión (E):**

Se refiere a la amplitud o extensión del territorio involucrado por el impacto, es el área de influencia del efecto en relación con el área de influencia, pudiendo ser regional (para todo el SA), local (en la totalidad del área del proyecto y área de influencia) o puntual (sólo en secciones del proyecto).

**Temporalidad (T):**

Se clasifican como permanentes (duraderos toda la vida del proyecto), medios (que se presentan hasta la fase de operación del proyecto) y corta (que ocurren sólo en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto).

**Reversibilidad (R):**

Tiene en cuenta la posibilidad, dificultad o imposibilidad de revertir el efecto para que el factor ambiental retorne a la situación en que se encontraba antes de la ejecución del proyecto o actividad; se clasifican en impactos reversibles (si no requiere ayuda humana), parciales (si requiere ayuda humana) o irreversibles (si se debe generar una nueva condición ambiental).

#### ***Valores de Referencia***

El método propuesto considera tres posibles valores de ponderación para cada uno de los tipos de efectos en que se clasifican los impactos según los criterios de valoración.

Para el criterio de carácter, los valores son (0) para efectos neutros (-1) para efectos negativos o adversos, y (1) para efectos positivos. Para los seis criterios, los valores son de 1, 2 o 3, dependiendo de su ponderación en la Tabla de Clasificación de Impactos y Valores de Referencia.

#### ***Cálculo de los Impactos***

La fórmula para calcular la magnitud total del impacto consiste en la suma de los valores asignados a cada uno de los seis atributos del impacto, multiplicada por el valor del carácter (0, -1 o 1). Los valores del Carácter son el factor principal que codifica el valor negativo o positivo del impacto o aquellos que serán neutros. De esta forma se tiene que los valores de magnitud que puede tener un impacto positivo oscilan entre 6 y 18; y un impacto negativo entre -6 y -18. Los impactos neutros únicamente pueden valer cero.

### **Niveles de impacto**

Se consideran seis niveles de impacto, tres para efectos positivos y tres para los negativos.

Para Impactos adversos o negativos los niveles son:

#### **Compatible:**

Cuando la magnitud del efecto es menor o igual a -9; se considera equivalente a la carencia de impacto o la recuperación inmediata de las condiciones del factor ambiental tras el cese de la actividad o proyecto. No necesitan prácticas mitigadoras o son de carácter simple.

#### **Moderado:**

Cuando la magnitud se encuentra entre -10 y -14; en estos casos se estima que la recuperación de las condiciones originales del factor ambiental requiere de cierto tiempo y por tanto se precisan prácticas de mitigación simples.

#### **Severo:**

La magnitud del impacto, mayor o igual a -15, exige de la adecuación de medidas ambientales específicas para lograr la recuperación de las condiciones del factor ambiental afectado.

Los niveles de impactos positivos pueden ser:

#### **Alto:**

De magnitud igual o mayor que 15; estos impactos tienden a mejorar las condiciones de los componentes ambientales con respecto al estado que guardaban antes del desarrollo del proyecto o las actividades.

#### **Mediano:**

Con valores entre 10 y 14; se trata de efectos positivos que permiten conservar o mejorar moderadamente las condiciones que prevalecían en el componente ambiental antes de la ejecución del proyecto o actividad.

#### **Bajo:**

Con valores iguales o menores de 9; en estos casos el efecto no representa un gran beneficio para el ambiente, sin embargo no debe descartarse su carácter positivo.

A continuación se procedió a realizar la correspondiente evaluación de impactos ambientales una vez identificados del Proyecto de Construcción y Operación de la Estación de Servicio "ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V." que han sido valorados acorde a la metodología expuesta anteriormente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
ESTACIÓN DE SERVICIO: ESTACIÓN TRIGÓN, S.A. DE C.V.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	ACCIÓN QUE GENERA EL IMPACTO	ETAPA DEL PROYECTO	(C)	(N)	(I)	(O)	(E)	(T)	(R)	TOTAL	NIVEL DE IMPACTO
FLORA	1.- Diversidad de Especies	Despalme	P	-1	1	1	1	1	1	2	-7	Compatible
		Retiro de vegetación herbácea y arbustiva	P	-1	1	1	1	1	1	2	-7	Compatible
		Creación y mantenimiento de áreas verdes	OM	1	2	2	2	1	3	2	12	Mediano
	2.- Cobertura Vegetal	Despalme	P	-1	2	1	2	1	1	2	-9	Compatible
		Retiro de vegetación herbácea y arbustiva	P	-1	2	1	2	1	1	2	-9	Compatible
		Creación y mantenimiento de áreas verdes	C, OM	1	2	2	2	1	3	2	12	Mediano
FAUNA	3.- Diversidad de Especies	Despalme	P	-1	1	1	1	1	1	2	-7	Compatible
		Retiro de vegetación herbácea y arbustiva	P	-1	1	1	2	1	1	2	-8	Compatible
		Creación y mantenimiento de áreas verdes	C, OM	1	1	2	2	1	3	2	11	Mediano
		Actividades antrópicas	P, C, OM	-1	2	2	3	1	1	2	-11	Moderado
AGUA	4.- Infiltración de Agua	Labores de excavación y cimentación	P, C	-1	3	2	3	1	3	1	-13	Moderado
	5.- Calidad del Agua	Generación de aguas residuales	OM	-1	3	2	3	1	3	2	-14	Moderado
	6.- Construcción de una planta de tratamiento	Saneamiento de las aguas residuales	OM	1	3	2	3	1	3	2	14	Mediano
SUELO	7.- Morfología y Topografía	Excavación de fosa y nivelación del terreno	P	-1	2	1	2	1	3	1	-10	Moderado
	8.- Características físico-químicas	Creación y mantenimiento de áreas verdes	C, OM	1	2	2	3	1	3	2	13	Mediano
		Fugas de Combustible	OM	-1	3	3	1	1	1	2	-11	Moderado
	9.- Contaminación al suelo	Equipo de monitoreo	OM	1	3	3	3	1	3	2	15	Alto
Generación de Residuos peligrosos		OM	-1	2	2	2	1	3	2	-12	Moderado	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
ESTACIÓN DE SERVICIO: ESTACIÓN TRIGÓN, S.A. DE C.V.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	ACCIÓN QUE GENERA EL IMPACTO	ETAPA DEL PROYECTO	(C)	(N)	(I)	(O)	(E)	(T)	(R)	TOTAL	NIVEL DE IMPACTO
ATMÓSFERA	10.- Generación de partículas suspendidas	Despalme	P	-1	1	1	2	1	1	3	-9	Compatible
		Retiro de vegetación herbácea y arbustiva	P	-1	1	1	2	1	1	3	-9	Compatible
		Construcción de edificaciones	C	-1	1	1	1	1	1	3	-9	Compatible
	11.- Generación de gases de combustión	Operación de Maquinaria y vehículos de carga	P, C	-1	1	1	2	1	1	3	-9	Compatible
	12.- Ruido	Operación de Maquinaria y vehículos de carga	P, C, OM	-1	2	2	3	2	2	3	-14	Moderado
PAISAJE	13.- Armonía y Calidad Visual	Retiro de vegetación herbácea y arbustiva	P	-1	1	1	2	1	3	1	-9	Compatible
		Construcción de edificaciones	C	-1	2	1	3	1	3	2	-12	Moderado
		Creación y mantenimiento de áreas verdes	OM	1	3	3	3	1	3	2	15	Alto
ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS	14.- Generación de empleos	Contratación Personal	P, C, OM	1	3	2	3	2	2	2	15	Alto

**P = Preparación del sitio**  
**C = Construcción**  
**OM = Operación y mantenimiento**

Con base en la matriz general de valoración de impactos anterior, se procedió a elaborar una matriz integral que agrupa los impactos valorados por cada una de las etapas del proyecto corrigiendo en esta ocasión la sobrestimación que resultó previamente al cuantificar más de una vez los efectos asociados con las actividades que son comunes a más de una etapa.

Esta matriz integrada es el resultado del análisis minucioso de cada interacción, e incorpora de manera definitiva tanto las consideraciones en torno a la continuidad que mantienen algunas de las actividades del proyecto a lo largo de las diferentes etapas de ejecución de éste, como la diferenciación de actividades que pareciendo similares interactúan de formas, grados e intensidades diferentes con los componentes ambientales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
ESTACIÓN DE SERVICIO: ESTACIÓN TRIGÓN, S.A. DE C.V.

Componente Ambiental	Indicador Ambiental	Etapa de desarrollo del proyecto / actividades												
		Actividades Frecuentes					P		C	OM				
		Operación de Maquinaria y vehículos de carga	Creación y Mantenimiento de áreas verdes	Contratación del personal	Actividades antrópicas	Labores de excavación y cimentación	Despalme	Retiro de vegetación herbácea y arbustiva	Excavación de fosa y nivelación del terreno	Construcción de edificaciones	Generación de aguas residuales	Fugas de Combustible	Equipo de monitoreo	Generación de Residuos peligrosos
FLORA	1.- Diversidad de Especies flora		12				-7	-7						
	2.- Cobertura Vegetal		12				-9	-9						
FAUNA	3.- Diversidad de Especies		11		-11		-7	-8						
AGUA	4.- Infiltración de agua					-13								
	5.- Calidad del Agua									-14				
SUELO	6.- Construcción de una planta de tratamiento													14
	7.- Morfología y Topografía							-10						
	8.- Características físico-químicas		13											
ATMÓSFERA	9.- Contaminación al suelo										-11	15	-12	
	10.- Generación de partículas suspendidas						-9	-9		-9				
	11.- Generación de gases de combustión	-9												
PAISAJE	12.- Ruido	-14												
	13.- Armonía y Calidad Visual		15					-9		-13				
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	14.- Generación de empleos			15										

#### V.1.4 Indicadores de impacto ambiental

En el campo ambiental se han desarrollado metodologías y técnicas para entender, describir y analizar distintos fenómenos como el clima, la pérdida de suelos y el riesgo de especies, entre muchos otros.

Los indicadores de impacto se consideran como índices cuantitativos o cualitativos, que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Estos indicadores pueden ayudarnos a estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permite cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En ese sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Para ser útiles, fueron seleccionados indicadores que cumplieran, al menos, con los siguientes requisitos:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos numéricos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

En total se eligieron 13 indicadores para los 7 componentes ambientales. Los indicadores seleccionados por componente ambiental se enlistan a continuación:

SISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL
Medio biótico	FLORA	Diversidad de Especies
		Cobertura vegetal
	FAUNA	Diversidad de Especies
Medio abiótico	AGUA	Infiltración de Agua
		Calidad del agua
	SUELO	Morfología y Topografía
		Características Físicoquímicas
		Contaminación al suelo
	ATMÓSFERA	Generación de partículas suspendidas
		Generación de gases de combustión
Ruido		
Medio social	PAISAJE	Armonía y Calidad Visual
	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	Generación de empleos

Para realizar la evaluación de cada indicador ambiental, deben conocerse los parámetros y valores de referencia a ser utilizados, señalando las adecuaciones correspondientes de acuerdo al tipo de proyecto y haciendo énfasis en aquellos puntos en los cuales la construcción de la Estación de Servicio no tendrá impactos sobre los indicadores.

**Descripción de los Indicadores Ambientales**

<b>FLORA</b>	
<p><b>INDICADOR: Diversidad de Especies Florísticas</b></p> <p>El presente indicador está en función del número de especies de flora silvestre que se presentan en el sitio de estudio y la remoción de éstos por la ejecución del proyecto. La valoración del indicador se determina por las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmonte y despalme (Número de ejemplares a remover, riqueza y abundancia de especies, características de altura y fronda, ejemplares nativos e introducidos, como elementos del paisaje de la zona).</li> <li>• Conservación de especies (Uso cultural y aprovechamiento comercial).</li> <li>• Creación y mantenimiento de áreas verdes.</li> <li>• Aplicación de medidas de compensación.</li> </ul>	<p><b>VALOR DE REFERENCIA:</b></p> <p>Los valores de referencia para este indicador son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</li> <li>• Ley General de Vida Silvestre.</li> <li>• Ley de Desarrollo Forestal Sustentable.</li> <li>• NOM-059-SEMARNAT-2010.</li> <li>• Índices de Diversidad.</li> </ul>
<b>FAUNA</b>	
<p><b>INDICADOR: Diversidad de especies faunísticas</b></p> <p>En el predio del proyecto se encontraron algunas especies herbáceas y arbustivas. Para valorar el impacto sobre este componente, se tienen en cuenta factores como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características de la vegetación para su establecimiento.</li> <li>• Ejemplares avistados.</li> <li>• Creación y mantenimiento de áreas verdes en el nuevo proyecto.</li> </ul>	<p><b>VALOR DE REFERENCIA:</b></p> <p>Los valores de referencia para este indicador son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NOM-059-SEMARNAT-2010.</li> <li>• Riqueza y abundancia.</li> </ul>
<b>AGUA</b>	
<p><b>INDICADOR: Infiltración de agua al subsuelo</b></p> <p>El nivel de aguas freáticas (NAF), no se presentó a las profundidades estudiadas. En los alrededores del predio no existe alguna corriente la cual pudiera verse afectada por las obras del presente proyecto, uno de los principales impactos hacia este componente, corresponde a la interrupción de la infiltración de agua al subsuelo, producto de las cimentaciones que se llevarán a cabo al momento de la construcción.</p> <p>Para valorar el impacto sobre este componente, se tienen en cuenta factores como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendiente del terreno</li> <li>• Impermeabilización del sitio de estudio.</li> <li>• Creación y mantenimiento de áreas verdes.</li> </ul>	<p><b>VALOR DE REFERENCIA:</b></p> <p>Los valores de referencia para este indicador son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de Mecánica de Suelos.</li> <li>• Procedimientos de operación de la Estación</li> <li>• Diseño de la Estación.</li> <li>• Reglamento de la Ley de Protección Civil del Estado de Jalisco, en materia de seguridad y prevención de riesgos en establecimientos de venta, almacenamiento y autoservicio de gasolinas y diesel.</li> </ul>

<b>SUELO</b>	
<p><b>INDICADOR: Morfología y Topografía</b></p> <p>La morfología del predio del proyecto se encuentra nivelado, por la existencia de las actividades previas a la adquisición de este terreno por el promovente. La topografía hacia esta zona ya urbanizada se localiza en terreno semi-planos.</p> <p>Las acciones que determinan la valoración del indicador son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortes, relleno, nivelación y compactación, cantidad de suelo natural a remover, profundidad de cortes, trabajos de nivelación y compactación.</li> <li>• Construcción de edificaciones.</li> <li>• Aplicación de medidas de mitigación.</li> </ul>	<p><b>VALOR DE REFERENCIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Topografía del proyecto respecto a su entorno.</li> </ul>
<p><b>INDICADOR: Características físico-químicas</b></p> <p>El impacto hacia este componente es en función de los siguientes variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortes, relleno, nivelación y compactación (cantidad de suelo natural a remover, cortes y relleno con material geológico distinto al del sitio, trabajos de nivelación y compactación).</li> <li>• Impermeabilización de áreas (Impermeabilización de las fosas de los tanques de almacenamiento, colocación de pisos de concreto y asfalto, construcción de edificaciones).</li> <li>• Creación y mantenimiento de áreas verdes.</li> <li>• Aplicación de medidas de mitigación y compensación.</li> </ul>	<p><b>VALOR DE REFERENCIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edafología del sitio de estudio.</li> <li>• Estudio de Mecánica de Suelos.</li> </ul>
<p><b>INDICADOR: Contaminación del suelo</b></p> <p>La naturaleza del proyecto es el almacenamiento temporal y distribución de gasolinas, venta de aceites y lubricantes. Una contaminación hacia el componente suelo puede ser propiciado por un mal funcionamiento y estado de los tanques de almacenamiento, derrames y fugas de los dispensarios, falta de equipo de monitoreo, manejo y disposición inadecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos.</p> <p>Para determinar el impacto sobre el componente ambiental suelo, se toma como referencia para el indicador los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible fuga de combustible (volumen de almacenamiento de combustible, características de la fosa y tanques de almacenamiento, vida útil de los tanques de almacenamiento, características de los dispensarios).</li> <li>• Equipos para la detección de fugas de los tanques de almacenamiento de combustibles: pozos de observación, pozos de monitoreo (en caso de aplicar), consola de monitoreo.</li> <li>• Generación de residuos (tipo y volumen de residuos que se generarán, manejo adecuado de residuos peligrosos y no peligrosos).</li> <li>• Aplicación de medidas de mitigación y prevención.</li> <li>• Actividades para el control de derrames menores.</li> </ul>	<p><b>VALOR DE REFERENCIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LGEEPA.</li> <li>• Reglamento de la Ley General para la Prevención y Manejo Integral de los Residuos.</li> <li>• Reglamento de la Ley de Protección Civil del Estado de Jalisco, en materia de seguridad y prevención de riesgos en establecimientos de venta, almacenamiento y autoservicio de gasolinas y diesel.</li> <li>• NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.</li> <li>• NOM-052-SEMARNAT-2005.- Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y listados de los residuos peligrosos.</li> <li>• NOM-054-SEMARNAT-1993.- Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más</li> </ul>

	<p>residuos considerados como peligrosos por la Norma NOM-052-SEMARNAT-1993.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-007/2008, Criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos en el Estado de Jalisco.</li> <li>• Especificaciones Técnicas.</li> <li>• Estudio de Análisis de Riesgo.</li> </ul>
--	---

<b>ATMÓSFERA</b>	
<p><b>INDICADOR: Generación de partículas suspendidas</b></p> <p>Este indicador considera los efectos en el microclima de la zona durante los trabajos de preparación del sitio y construcción de la obra. Por lo que éste se encuentra relacionado con la calidad del aire.</p> <p>Las actividades catalogadas como fuentes emisoras de polvos y partículas serán la demolición de estructuras, movimiento y traslado de material geológico, los trabajos de corte, relleno, nivelación y compactación y construcción de la Estación. La cantidad y superficie de afectación (área de dispersión) de estos polvos y partículas, estará en función de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Despalme (condiciones meteorológicas que imperen durante el tiempo de ejecución de las actividades como viento, temperatura, humedad, etcétera; duración de estas actividades).</li> <li>• Corte, relleno, nivelación y compactación (volumen de suelo que será removido y trasladado, distancia de acarreo y transporte de suelo y materiales de construcción).</li> <li>• Operación de maquinaria y vehículos de carga con material geológico (condiciones de los vehículos, tiempo de uso, condiciones meteorológicas).</li> <li>• Levantamiento de estructuras de la Estación.</li> <li>• Aplicación de medidas de mitigación y prevención.</li> </ul>	<p><b>VALOR DE REFERENCIA:</b></p> <p>Los valores de referencia para este indicador, están contenidos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014. "Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a las partículas menores de 10 micras (pm10). Valor permisible para la concentración de partículas menores de 10 micras (pm10) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población".</li> <li>• Generación de partículas suspendidas de manera visible ya que se carece de Estaciones de monitoreo de la Calidad del Aire, en la zona de estudio.</li> </ul>

<p><b>INDICADOR: Generación de gases de combustión</b></p> <p>También relacionado con la calidad del aire, la generación de gases de combustión, se presentará durante el uso de vehículos y maquinaria durante los trabajos de preparación del sitio y construcción de la obra por llevar a cabo.</p> <p>Este indicador se valora con base en los siguientes factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación de maquinaria y vehículos de carga (condiciones meteorológicas que imperen durante el tiempo de uso de vehículos y maquinaria, cantidad y condición de los vehículos y maquinaria, duración de actividades de preparación del sitio y construcción de la obra).</li> <li>• Aplicación de medidas de mitigación y prevención.</li> </ul>	<p><b>VALOR DE REFERENCIA:</b></p> <p>Los valores de referencia están establecidos en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</li> <li>• Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</li> </ul>
<p><b>INDICADOR: Ruido</b></p> <p>Este indicador está en función de la generación de ruido que pueda incidir en las actividades de personas que habiten o circulen en los alrededores del predio del proyecto.</p> <p>Las actividades generadoras de ruido durante las etapas de preparación del sitio y construcción, será por el uso de maquinaria, vehículos de carga y equipos. Mientras que durante la operación, los equipos que pueden generar emisiones de ruido es principalmente la operación de los compresores y motores (cuarto de máquinas). La estimación del impacto hacia el componente ambiental atmósfera, se realiza de acuerdo a la superficie de afectación por ruido que pueda perturbar las actividades cotidianas de la población circundante (distancia del predio a sitios de habitación y concentración de personas, horarios de operación de maquinaria y equipo, condiciones de la maquinaria, uso al mismo tiempo de varias máquinas, etc.).</p>	<p><b>VALOR DE REFERENCIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NOM-081-SEMARNAT-1994.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de Ruido de las fuentes Fijas y su método de medición.</li> <li>• Límites establecidos en la modificación de la NOM-081-SEMARNAT-2013.</li> <li>• Cumplimiento de los horarios establecidos para la operación de la maquinaria y equipo.</li> </ul>

**PAISAJE**

<p><b>INDICADOR: Armonía y Calidad Visual</b></p> <p>El impacto hacia el componente paisaje está en función de los efectos visuales que se generen durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto; con las actividades que se realizan en los alrededores.</p> <p>La valoración del indicador considera los siguientes factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Despalme y retiro de vegetación herbácea y arbustiva (armonía y calidad visual de la condición actual del predio del proyecto con su entorno, tiempo de duración de las actividades).</li> <li>• Corte relleno, nivelación y compactación (tiempo de duración de estas actividades).</li> <li>• Construcción de edificaciones (infraestructura urbana de apoyo para el establecimiento del proyecto, diseño de la Estación de Servicio).</li> </ul>	<p><b>VALOR DE REFERENCIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco.</li> <li>• Planes parciales de Desarrollo.</li> <li>• Dictamen de Trazos Usos y Destinos Específicos emitido por el H. Ayuntamiento.</li> <li>• Reglamento de la Ley de Protección Civil del Estado de Jalisco, en materia de seguridad y prevención de riesgos en establecimientos de venta, almacenamiento y autoservicio de gasolinas y diesel.</li> </ul>
---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento de áreas verdes (superficie de áreas jardinadas del proyecto).</li> </ul>	
--	--

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	
<b>INDICADOR: Generación de empleos</b>  Se establece este indicador como necesario para determinar el efecto que tendrá el proyecto en el contexto de la economía local, a partir del número de empleos directos e indirectos que son generados en las distintas etapas de desarrollo.	<b>VALOR DE REFERENCIA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de empleos temporales (constructora, bancos de material).</li> <li>Número de empleos permanentes.</li> </ul>

### V.1.5 Evaluación de los impactos ambientales

Con base en el análisis realizado, se tiene que como consecuencia de la ejecución del proyecto para la construcción de la Estación de Servicio, es factible la ocurrencia de un total de 27 impactos ambientales, de los cuales 19 son adversos y 8 son positivos.

#### *Análisis cuantitativo*

De la totalidad de impactos identificados, la mayoría se relaciona con los impactos vinculados con las actividades frecuentes (10 impactos), al igual que los generados por la preparación del sitio (10). En tercer lugar se encuentran los efectos causados por la operación y mantenimiento (5 impactos) y finalmente en último lugar las actividades de construcción (2 impactos).

Del total de impactos, aquellos considerados como negativos (19), 10 son derivados de las actividades de preparación del sitio, 4 provienen de las actividades frecuentes, 3 de la operación y mantenimiento de la estación de servicio y 2 de la etapa constructiva.

De los impactos positivos (8), 6 provienen de las actividades frecuentes y 2 por la operación y mantenimiento del proyecto.

#### Impactos ambientales por tipo (carácter) y etapa de desarrollo.

TIPOS DE IMPACTO	ETAPA DE DESARROLLO				TOTALES POR TIPO
	Actividades frecuentes	Preparación del Sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	
ADVERSOS	4	10	2	3	19
POSITIVOS	6	0	0	2	8
TOTAL	10	10	2	5	27

Al analizar los impactos en relación con los componentes ambientales y sus respectivos indicadores ambiente, se tiene que le mayor número de impactos adversos (19 en total) recaen sobre los diferentes componentes ambientales, en el siguiente orden: Atmósfera (5), Flora (4), Fauna y Suelo (3 cada uno), y Agua y Paisaje (2 cada uno).

En tanto que los impactos positivos (8 en total), se manifiestan mayoritariamente de la siguiente manera: Flora y Suelo (2 cada uno) y Fauna, Agua, Paisaje y Aspectos socioeconómicos (1 cada componente).

**Impactos ambientales del proyecto por componente y tipo (carácter).**

COMPONENTES AMBIENTALES	INDICADOR DE IMPACTO	IMPACTOS				
		ADVERSOS		POSITIVOS		TOTALES
FLORA	1.- Diversidad de Especies	2	4	1	2	6
	2.- Cobertura Vegetal	2		1		
FAUNA	3.- Diversidad de Especies	3	3	1	1	4
AGUA	4.- Infiltración del Agua	1		0		3
	5.- Calidad del agua	1	2	0	1	
	6.- Construcción de una planta de tratamiento	0		1		
SUELO	7.- Morfología y Topografía del Terreno	1		0		5
	8.- Características fisicoquímicas	0	3	1	2	
	9.- Contaminación al suelo	2		1		
ATMÓSFERA	10.- Generación de Partículas Suspensas	3		0		5
	11.- Generación de gases de combustión	1	5	0	0	
	12.- Ruido	1		0		
PAISAJE	13.- Armonía y calidad visual	2	2	1	1	3
ASPECTOS SOCIOECONÓMICO	14.- Generación de Empleos	0	0	1	1	1
<b>Totales</b>		19		8		27

A partir de la revisión de los niveles de impacto valorados, se tiene que del total de efectos (27), el mayor número corresponde a impactos adversos compatibles con 11 (40.74%); posteriormente los adversos moderados con 8 representando el 29.62%, seguidos por los positivos medianos con 5 (18.51%) y finalmente los positivos altos con 3 (11.11%).

**Impactos ambientales del proyecto por tipo y nivel.**

IMPACTOS NEGATIVOS			IMPACTOS POSITIVOS		
SEVEROS	MODERADOS	COMPATIBLES	ALTOS	MEDIANOS	BAJOS
0	8	11	3	5	0
19			8		
27					

## **Análisis cualitativo**

### **Descripción de los impactos negativos**

#### IMPACTOS ADVERSOS A LA FLORA

La flora presente dentro del predio se encuentra constituida principalmente por especies herbáceas y arbustivas, algunas comunes de áreas perturbadas. Con base en el análisis realizado en los apartados anteriores, se tiene que el impacto adverso que será generado hacia este componente ambiental, está catalogado como **compatible**, esto debido a que como ya se ha venido mencionando en la zona donde se pretende realizar la construcción del proyecto se encuentran especies vegetales adaptadas a ambientes perturbados así como algunas otras especies arbustivas. Además aunado a esto, cabe señalar que no se encontraron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Este impacto negativo será compensado con la colocación de áreas verdes, la selección de las especies que serán plantadas en las áreas verdes se basará en ejemplares de ornato nativas o bien las que son establecidas por la Norma Estatal Ambiental NAE-SEMADES-005-2005.

#### IMPACTOS ADVERSOS A LA FAUNA

El impacto hacia este componente fue catalogado como **compatible**, los ejemplares avistados al momento de realizar los recorridos a la zona de estudio, corresponden a especies adaptadas a ambientes antrópicos. La vegetación existente en el predio provee de alimento (insectos, semillas, frutos, etc.) a la fauna existente en la zona por lo que se generará un impacto aunque considerando la superficie de afectación, es catalogado como compatible. Es importante mencionar que una vez identificadas las especies faunísticas encontradas en el predio así como realizando la lista de especies potenciales que no fue posible observar, se menciona que ninguna de estas especies se encuentra bajo alguna de las categorías de protección que establece la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### IMPACTOS ADVERSOS AL AGUA

Para el caso particular del componente Agua, se menciona que existe un impacto **moderado** sobre la infiltración de agua al subsuelo, ya que el predio se encuentra con suelo natural. Dicho impacto no se clasifica como severo ya que la superficie en la que se generará el impacto es mínima, además considerando que la estación de servicio tiene contemplada la instalación de pozos de absorción con la finalidad de que las aguas pluviales sean dirigidas hacia estos conductos, así también la construcción de áreas verdes ayudarán a disminuir las áreas afectadas por la cimentación.

Una vez terminada la etapa de construcción del proyecto e iniciada la etapa operativa, la afectación hacia este componente incidirá en la calidad del agua debido a la generación de aguas residuales provenientes de las actividades propias de la estación, aunque las descargas se clasifican principalmente de tipo sanitario. Sin embargo, en el caso de las aguas aceitosas, estas serán tratadas en una trampa de grasas donde serán recolectadas por empresas debidamente autorizadas.

Aunado a esto, es importante señalar que dentro de las actividades constructivas, el proyecto tiene contemplada la construcción de una planta de tratamiento la cual tratará las aguas provenientes del área de sanitarios por lo que el impacto hacia este componente es compensado con esta medida.

#### IMPACTOS ADVERSOS AL SUELO

Tanto la topografía como la morfología y las características actuales del suelo, serán modificadas; los cambios en la topografía no serán importantes por ser un predio semi-plano, pero sí en las características del predio producto de la excavación del área de tanques (fosa). Así también se contemplan los impactos

en caso de producirse una fuga de combustible (derrame) y la generación constante que habrá de residuos peligrosos.

Se contempla también un cambio en cuanto las condiciones físico-químicas de los suelos al existir de manera permanente la capa de concreto en la superficie de desplante de la estación, por ello los impactos adversos a este componente ambiental se catalogan en **moderados**.

#### IMPACTOS ADVERSOS A LA ATMÓSFERA

El componente Atmósfera presentará un impacto **moderado** en cuanto a la generación de ruido por la operación de la maquinaria, aunque este será de carácter temporal; sin embargo se establecen estrategias de control enfocadas principalmente al manejo de horarios. Este impacto finalizará una vez que las labores que lo ocasionan lleguen a su término, en un plazo de corto a mediano de acuerdo a los planes de construcción del promovente. Por la ubicación de la Estación de Servicio el ruido de fondo proveniente del desplazamiento de unidades de transporte por las vías de comunicación localizadas en torno al proyecto se estiman que será mayores a las originadas en la etapa constructiva y operativa del proyecto.

En cuanto al a generación de partículas suspendidas, estas provendrán principalmente de las siguientes actividades: Operaciones de excavación para la cimentación del proyecto así como la nivelación del terreno, y Actividades de construcción de la obra civil de la Estación de Servicio.

Estos impactos están considerados como **compatibles** sin embargo es importante señalar que la temporalidad de los mismos será corta. La generación de partículas de polvo proveniente del movimiento de tierras puede ser disminuido con acciones de mitigación. Además la temporalidad de la generación de material particulado se sujeta al calendario de obra, en el cual dicha actividad se ha estimado de 12 semanas. Una vez finalizadas estas obras, será suspendida la generación de estas emisiones.

#### IMPACTOS ADVERSOS AL PAISAJE

Con respecto al componente Paisaje, las afectaciones negativas que se generarán, incidirán sobre la armonía y calidad visual, esto como resultado de la ejecución de las actividades de despalle y retiro de vegetación, así como las excavaciones en la etapa de preparación del sitio y posteriormente las actividades de construcción. Este impacto negativo está evaluado como MEDIO, ya que las especies florísticas encontradas no presentan gran importancia visual en el entorno.

La construcción de áreas verdes otorgará un mejor aspecto a la Estación y ayudará a su integración con el entorno paisajístico.

#### Descripción de los impactos positivos

Uno de los principales impactos positivos considerados por el proyecto, es la construcción de áreas verdes, dichas áreas beneficiarán al componente Fauna ya que en estas zonas podrán encontrar alimento, así como para el caso de aves, podrán significar lugares de reposo y percha principalmente. Las áreas verdes tendrán especies de ornato preferentemente nativas, que permitirán que el suelo conserve las características adecuadas de retención de humedad y nutrientes aunque esto será de manera puntual. La construcción de áreas verdes también compensará la pérdida vegetal que se llevará a cabo una vez comiencen las actividades preparativas.

La pérdida de suelo natural y las actividades de cimentación, evitarán la filtración del agua al subsuelo por lo que este impacto es compensado por la construcción de áreas verdes donde será posible la filtración del agua en dichas secciones, así como la infiltración de aguas pluviales.

El componente Agua se verá beneficiado por la construcción de la planta de tratamiento, la cual será la encargada de tratar las aguas provenientes de los sanitarios y de esta manera poder utilizar dicha agua para otros fines como riego.

#### IMPACTOS POSITIVOS AL ASPECTO SOCIOECONÓMICO

Estos impactos se verán reflejados en la generación de empleos tanto directos, debido a la contratación de personal que laborará en la Estación de Servicio al momento de su operación, como indirectos, consecuencia de la contratación de personal que laborar en las actividades preparativas y constructivas. Se estima la generación de 10 empleos para la etapa operativa.

#### Jerarquización de Impactos Ambientales

A continuación se presenta una tabla en donde se muestra la importancia de los impactos ambientales identificados en la fase de valoración con base en la magnitud de los mismos con el objetivo de identificar cuáles son los impactos más relevantes y por ende priorizar las debidas medidas de mitigación de los mismos.

Los datos de significancia de los impactos ambientales del proyecto "ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V." revelan que del total de impactos potenciales 27, el 48.14% corresponde a efectos adversos **moderados**, el 22.22% corresponde a efectos **compatibles**, el 18.51% corresponde a efectos positivos **medianos** y con 11.11% los efectos positivos **altos**.

IMPACTOS MODERADOS				
Componente Ambiental	Indicador ambiental	Acción que lo genera	Magnitud del impacto	Nivel de impacto
FAUNA	Diversidad de Especies	Actividades antrópicas	-11	Moderado
AGUA	Infiltración de Agua	Labores de excavación y cimentación	-13	Moderado
	Calidad del Agua	Generación de aguas residuales	-14	Moderado
SUELO	Morfología y topografía	Excavación de fosa y nivelación del terreno	-10	Moderado
	Contaminación al suelo	Fugas de Combustible	-11	Moderado
		Generación de Residuos peligrosos	-12	Moderado
ATMÓSFERA	Ruido	Operación de Maquinaria y vehículos de carga	-14	Moderado
PAISAJE	Armonía y Calidad Visual	Construcción de edificaciones	-12	Moderado

IMPACTOS COMPATIBLES				
Componente Ambiental	Indicador ambiental	Acción que lo genera	Magnitud del impacto	Nivel de impacto
FLORA	Diversidad de Especies	Despalme	-7	Compatible
		Retiro de vegetación herbácea y arbustiva	-7	Compatible
	Cobertura Vegetal	Despalme	-9	Compatible

		Retiro de vegetación herbácea y arbustiva	-9	Compatible
<b>FAUNA</b>	Diversidad de Especies	Despalme	-7	Compatible
		Retiro de vegetación herbácea y arbustiva	-8	Compatible
<b>ATMÓSFERA</b>	Generación de partículas suspendidas	Despalme	-9	Compatible
		Retiro de vegetación Herbácea y arbustiva	-9	Compatible
		Construcción de edificaciones	-9	Compatible
	Generación de gases de combustión	Operación de Maquinaria y vehículos de carga	-9	Compatible
<b>PAISAJE</b>	Armonía y Calidad Visual	Retiro de vegetación herbácea y arbustiva	-9	Compatible

En la tabla mostrada anteriormente, se indica el nivel de impacto que se generará en el componente ambiental con su respectivo indicador en donde tenemos que la mayor magnitud generada está representada como **compatible y moderado**, por lo que se priorizarán los impactos más relevantes para proponer las correctas medidas preventivas y de mitigación en el siguiente Capítulo.

De los 19 efectos adversos posibles, los de mayor trascendencia son 8 los cuales están denominados como **Moderados**. Los 11 impactos adversos restantes están jerarquizados como **Compatibles**, por lo que los de mayor trascendencia serán los primeros en tomar en cuenta para determinar las más apropiadas medidas de prevención y mitigación.

#### V.1.6 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

##### *Justificación de la metodología seleccionada*

Las ventajas de utilizar esta matriz es debida a que es un elemento screening para la identificación de impactos y puede proporcionar un medio valioso para desarrollar su descripción al proporcionar un desarrollo visual de los elementos impactados y de las principales acciones que causen impactos.

Esta matriz también sirve para identificar impactos adversos y benéficos mediante el uso de símbolos. Adicionalmente, esta matriz de Leopold se emplea para identificar impactos en varias fases temporales del proyecto como puede ser fase de preparación del sitio, construcción, operación, por referir algunas, así como para describir los impactos asociados a varios ámbitos espaciales, es decir, en el emplazamiento, en el sistema ambiental y en las unidades ambientales valoradas.

La incorporación de valores numéricos incluidos en la matriz, hace que la metodología sea cualitativa y cuantitativa, otorgando a la metodología una mayor certidumbre en la identificación de los impactos ambientales.

Una matriz debe ser considerada como un instrumento de análisis, con el objetivo clave de mostrar claramente la argumentación que se ha utilizado para la puntuación de los impactos asignados para una determinada fase o etapa. La matriz evita que se dirija la atención a una sola acción o a un solo factor.

La identificación de los impactos relacionados con las actividades de preparación y construcción de la Estación de Servicio son clasificados como compatibles, esto por la ocupación que se hará en una zona suburbana, lo cual indudablemente disminuye la presencia de dichos impactos ambientales. Esta ubicación así como las medidas de mitigación contempladas son una garantía a mediano y largo plazo para que estos espacios permitan la continuidad de evolución y desarrollo de los ambientes urbanos en condiciones más compatibles con su entorno.

Cabe precisar, que la ubicación del área donde se lleva a cabo el proyecto y su compatibilidad con los ordenamientos jurídicos-ambientales permite la realización de esta actividad por lo que se confirma la viabilidad de este proyecto, al no comprometerse la biodiversidad, ni se provocará el incremento de la erosión del suelo, el deterioro de la calidad del agua o la disminución significativa en su captación; y que los factores ambientales modificados con el establecimiento de la presente Estación de Servicio, se verán mitigados por la seguridad y sustentabilidad que este tipo comercios consideran desde su diseño, al cumplir con las especificaciones técnicas establecidas por la normatividad ambiental aplicable.

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

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

Las medidas de prevención son aquellas cuyo objetivo es evitar que se presente un impacto, o al menos disminuir la probabilidad de que éste se manifieste con gran magnitud. Son las primeras recomendaciones a tomar en cuenta.

Las medidas de compensación están encaminadas a sustituir una condición ambiental que vaya a ser afectada por las actividades de la obra por otra de características y rasgos similares.

Las medidas de mitigación son aquellas enfocadas en la reducción o atenuación de la magnitud de los impactos. Son las medidas dirigidas a contrarrestar los impactos ambientales generados por las actividades relacionadas con el proyecto en todas sus etapas.

Las medidas que se proponen para evitar, compensar o mitigar los impactos generados por las acciones de preparación del sitio y construcción para el proyecto "SERVICIO TRIGÓN S.A. DE C.V.", contemplan el análisis de los impactos identificados, las características propias del proyecto, así como el soporte de manuales técnicos, normas y experiencia profesional del equipo multidisciplinario.

La aplicación de las medidas propuestas en este apartado está considerada para los impactos más destacables que fueron detectados desde la etapa de preparación del proyecto hasta la etapa operativa. Cada una de estas medidas se describe a continuación:

- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 1: Labores permitidas y no permitidas en las actividades del proyecto.**

Es necesario que el personal que participe en todas las actividades constructivas relacionadas al proyecto, conozca las restricciones en materia ambiental, las cuales deberán de respetarse durante los trabajos. Para este fin se propone que antes del inicio de las actividades de preparación del sitio y construcción, el encargado de la obra notifique estos lineamientos.

Los lineamientos se hacen del conocimiento de los involucrados al menos una semana antes de iniciar las actividades de preparación del sitio, convocando al personal para que conozcan las siguientes restricciones:

- Se prohíbe realizar actividades de preparación del sitio fuera del área previamente definida para la construcción de la obra.
- Se delimitará un área donde se establezcan oficinas o centro logístico, patios de maquinaria y equipo, almacén de materiales, baños portátiles y depósitos de acopio de residuos. La ubicación de estas instalaciones provisionales obedece a las necesidades de proximidad y acceso que tiene la obra.
- Si se llegasen a instalar áreas de almacenamiento deberán ser construidos con materiales provisionales como madera o lámina, con firme de concreto. Con señalamiento y disposición adecuada del equipo y material. Con accesos libres de obstrucción y ventilación apropiada. Los equipos deben colocarse de forma clasificada y con un administrador del almacén fijo.
- Las superficies asignadas para el resguardo de maquinaria se deben seleccionar en sitios en los que el terreno sea plano o se pueda conformar para nivelarlo. Si se cuenta con caseta de vigilancia deberá de ser de panel aislado para poder removerla al final de la obra. En estos sitios es factible

la presencia de goteos y derrames puntuales de hidrocarburos provenientes de la maquinaria y unidades de transporte, por lo que debe contarse con material absorbente y herramienta que permita realizar la colecta de suelos contaminados con hidrocarburos.

- Se deben utilizar los sanitarios portátiles ubicados dentro del área donde se realizarán las actividades para la preparación y construcción del desarrollo habitacional.
- Se deberán colocar los residuos en los contenedores adecuados (plástico, metálico u otros materiales) con tapa.
- Se prohibirá trabajar durante la noche y/o permanecer en el área de construcción de las instalaciones en horarios distintos a los establecidos (con excepción del velador y el personal de seguridad).
- El encargado de la obra es el responsable de que los trabajadores, así como los visitantes en el sitio, depositen los residuos en los lugares indicados y se mantengan limpias las instalaciones.
- Queda prohibido el uso de fuego para la quema de basura, residuos y desperdicios a lo largo del trazo, así como en sitios aledaños al proyecto.
- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 2: Señalización de áreas durante las etapas de preparación y construcción.**

Deben señalizarse los sitios donde se realizarán las obras para evitar accidentes entre los trabajadores. Los materiales que se recomiendan para delimitar el sitio de obras van desde malla de balizamiento, cinta de señalización, balizas clásicas, letreros de advertencia, luces de prevención, etc. Algunos ejemplos del equipo que se puede emplear para delimitar la zona de maniobras se muestra en la siguiente imagen:

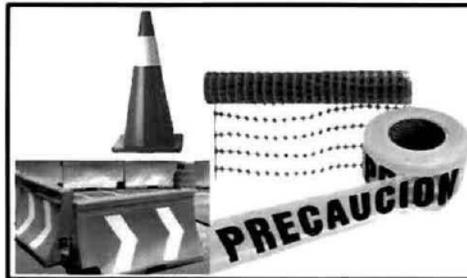


Imagen 49. Elementos útiles para delimitar áreas de trabajo.

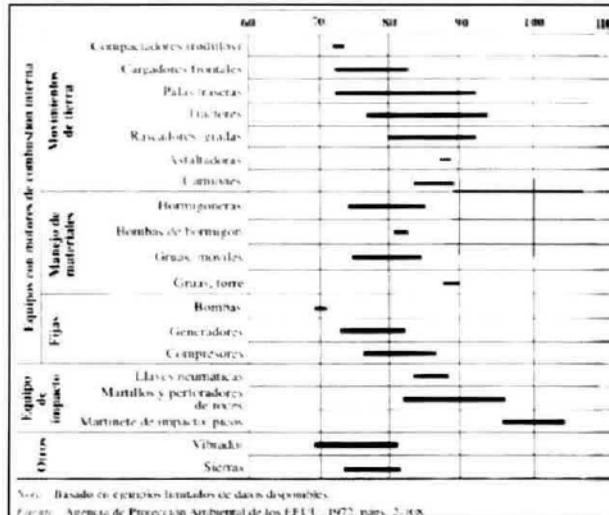
- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 3: Establecer límites de horarios para las actividades de la obra.**

El ruido es un contaminante físico que no es fácilmente mitigable para este tipo de obras; sin embargo, puede reducirse la intensidad y duración de su impacto al restringir el tiempo en el cual se realizan las actividades que lo generan.

Se espera que en las obras de construcción, y por la operación de vehículos, no se rebasen determinados niveles auditivos. En el primer caso (labores de construcción) los límites máximos permisibles son de 68 dB (A), mientras que en el segundo caso (operación de vehículos), los límites son de 90 dB (A) como máximo en límites de exposición no mayores de 15 minutos.

A continuación se muestran los niveles sonoros reportados para el movimiento de diversos vehículos durante las etapas de construcción. La mayor parte de los equipos que se han contemplado para la

construcción de esta obra se encuentran clasificados con generación de emisiones de ruido por debajo de los 90 dB (A).



Se deberán programar las actividades de la obra de forma que eviten situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones causen niveles sonoros elevados durante periodos prolongados de tiempo. Se verificará que los equipos móviles, vehículos y maquinaria cuenten con los respectivos silenciadores en correcto estado de funcionamiento.

Se deberá eliminar el uso de cornetas, bocinas, claxon y sirenas de todos los vehículos que laboran en el proyecto, salvo la alarma de reversa. Se exceptúan los dispositivos diseñados para evitar accidentes o anunciar casos de emergencia.

- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 4: Establecer un programa de seguridad en las etapas de preparación y construcción.**

Se requiere que la empresa constructora cuente con instrucciones y procedimientos relacionados con la seguridad laboral, el cual debe ser conocido y acatado por el personal con el fin de evitar accidentes que pongan en riesgo la integridad física de los trabajadores.

Todos los trabajadores, sin excepción, deberán portar chalecos distintivos y mambretes de identificación, así como equipo de seguridad y ropa adecuada al tipo de trabajo (chaleco fluorescente, casco, guantes de carmaza, botas, gafas protectoras, protectores auditivos, etc.) según sea requerido. Si el trabajador no tiene los medios para proveerse de ésta, el contratista deberá suministrarla.

Se recomienda colocar señalamientos sobre el uso de equipo de protección en cada área de trabajo. Algunos ejemplos del equipo de protección personal relacionados a la seguridad laboral se muestran en la siguiente imagen.



Imagen 50. Equipo de protección personal.

Se contará con un botiquín de primeros auxilios con equipo y material necesario en las áreas donde se encuentren las oficinas móviles de la(s) empresa(s) constructoras.

Con anticipación se deberán ubicar los centros de atención médica tanto de consulta interna como de consulta externa más cercanos. Deberá contarse con el directorio de las unidades de atención médica para trasladar al personal (en caso necesario) que requiera de atención hacia estos sitios.

- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 5: Manejo y disposición adecuada de residuos sólidos no peligrosos y de manejo especial.**

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, dentro del área del proyecto se deberán colocar 2 a 4 tambos, de plástico u otro material de 200 L de capacidad, con tapa y bolsa para el depósito de los residuos en cada uno de los niveles de construcción. Deberán ser de dos colores (preferentemente azules y verdes) o tener calcomanías que los distinguan claramente uno del otro; esto con el fin de separar los residuos de acuerdo con sus características (inorgánicas y orgánicas). Se prohibirá arrojar residuos al suelo, así como la quema de los mismos.

Para la recolección de los residuos sólidos se realizará un acuerdo con una empresa autorizada para coordinar los mecanismos de traslado desde el sitio hasta el vertedero municipal más cercano, o bien coordinarse con el Ayuntamiento de La Barca para realizar la disposición final adecuada.

Los materiales y envases que contengan aceite o algún solvente se consideran residuos peligrosos, por lo que el manejo, transporte y disposición final tienen un tratamiento diferente.

- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 6: Plan de manejo de residuos peligrosos.**

Aunque se espera que el tipo y cantidad de este tipo de residuos sea en pequeños volúmenes, se debe contemplar un programa de manejo que incluya los siguientes aspectos:

- Separación.
- Almacenamiento.
- Tratamiento y disposición final.

Para efectos de residuos peligrosos relacionados con la construcción de la obra, se consideran los siguientes puntos conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente:

- Tóxicos: residuos de pinturas y envases que hayan contenido los mismos.

- Inflamables: combustibles, aceite gastado, pinturas base solvente, estopas impregnadas de aceite, recipientes impregnados con aceites y pinturas.

Estos materiales, debido a la peligrosidad que representan, deberán ajustarse a un manejo adecuado conforme a la normatividad correspondiente.

Se deberá contemplar un espacio que funcione como almacén temporal de residuos peligrosos y se deberá llevar un registro en el que se documente la fecha, cantidad de residuo generado, características de peligrosidad (C: corrosivo, R: reactivo, E: explosivo, T: tóxico, I: inflamable), firma de la persona que hace el registro y observaciones. Para este espacio se tomarán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Deberá equiparse con material de recubrimiento impermeable y resistente a los materiales a almacenar.
- Tendrá techo y protección contra las lluvias (incluyendo protecciones laterales).
- Las zonas de almacenamiento, en las que se guardan líquidos, deberán contar con materiales de absorción (p. ej. aserrín) para derrames.
- Deben estar disponibles equipos de protección personal.
- No deberá permitirse el acceso al almacén a personas no autorizadas y deberá asegurarse el control del acceso.

Se procurará que estos residuos no queden almacenados en el depósito temporal por más de veinte semanas, tiempo tras el cual la empresa constructora se encargará de subcontratar los servicios de una empresa especializada en el transporte de este tipo de residuos para su adecuado tratamiento y disposición, que deberá contar con las autorizaciones correspondientes de la SEMARNAT y SCT. El personal a cargo de supervisar los aspectos ambientales, de nueva cuenta, verificará y asesorará en el registro de los manifiestos de entrega-recepción de los residuos peligrosos que colecte la empresa recolectora, además, se encargará de apoyar o realizar los reportes semestrales de generación de residuos peligrosos.

- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 7: Reutilización de material geológico.**

En la medida que sea factible, se deberá aprovechar material geológico que provenga de la excavación. Se contemplará esta alternativa, siempre que cumpla con las características de control de calidad requeridas para este tipo de obras.

Las rocas excedentes y material geológico de desperdicio constituyen un residuo pétreo que no acarrea contaminantes ni residuos de otra índole. No obstante, se tiene que disponer en algún sitio que no conlleve daños a la vegetación por aplastamiento ni afecte la calidad paisajística del sitio. La disposición del material de desperdicio deberá practicarse en un banco de nivelación o bien donde lo indiquen las autoridades locales, seleccionado de forma previa por la empresa contratista encargada de la obra y autorizado por la autoridad competente para tal fin.

- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 8: Humedecer el área de trabajo. Suspensión de actividades en función de contingencias ambientales.**

Se recomienda el riego de la superficie de trabajo con agua durante todas las actividades que tengan generación de polvos suspendidos que puedan perjudicar la salud de los trabajadores o bien que puedan ser dispersados por el viento. Dicho riego se realizará con pipas que cuenten con equipo de aspersión, de tal manera que garantice el racionamiento del agua empleada para este fin.

Durante la época de estiaje, se debe realizar la humectación periódica del material geológico aprovechable o producto que se encuentre temporalmente almacenado. Esto con el fin de evitar que pueda ser dispersado por el viento y que de esta manera se pueda afectar la salud humana y el componente Atmósfera.

- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 9: Evitar la acumulación de residuos pétreos y/o escombros.**

Las actividades de preparación y construcción de la Estación de Servicio podrán generar residuos pétreos o escombros, que suelen dejarse en el sitio de deposición, provocando un impacto importante en la armonía de paisaje y la proliferación de fauna nociva (por usarse como basureros).

Para minimizar este impacto, se recomienda que los materiales de extracción se coloquen en un sitio que tenga pendientes bajas, para evitar que sean transportados vía eólica, hídrica o por gravedad. El apilamiento de los mismos en un solo sitio es con el fin de reutilizarlos lo más pronto posible.

- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 10: Realizar mantenimiento regular de la maquinaria y equipo.**

Diversas actividades relacionadas a la construcción de esta obra requieren del empleo de maquinaria y equipo, los cuales pueden alterar el ambiente y la salud de los trabajadores por medio de la emisión de gases, de ruido y posibles fugas por goteo de hidrocarburos.

El equipo y maquinaria que sea utilizado debe contar preferentemente con tecnología anticontaminante (filtros, convertidores catalíticos, silenciadores, etc.). Además, debe realizarse la afinación de los vehículos. Esto contribuirá a disminuir los niveles de emisiones de gases, partículas, humos y ruido hacia la atmósfera.

Para minimizar los efectos inherentes al empleo de maquinaria, se recomienda llevar afinaciones programadas acorde a las horas o tiempo de su operación, para disminuir sus emisiones gaseosas. Realizar el mantenimiento de los equipos automotores y maquinaria utilizados para la construcción, preferentemente en centros especializados para el manejo de desperdicios de hidrocarburos. En caso de que se lleven a cabo los cambios de aceite o reparaciones en el sitio, se recomienda efectuarlos sobre un área previamente establecida y acondicionada, para que, en caso de un derrame menor, no se infiltre al suelo.

Se debe llevar una bitácora con el registro de mantenimiento de cada vehículo y maquinaria pesada en la que se demuestren condiciones adecuadas de operación y su mantenimiento periódico.

Para reducir el ruido emitido en las operaciones de carga, transporte, descarga y perforaciones, se considerará la posibilidad de exigir la utilización de equipos de bajo nivel sónico, la revisión y control periódico de los silenciadores de los motores y la utilización de revestimientos elásticos en tolvas y caja de volquetes.

Con respecto a la contaminación auditiva, la medida de mitigación recomendable es la restricción de horarios. Para evitar problemas derivados del ruido en los trabajadores, se recomienda que los directamente involucrados en la operación de maquinaria y equipo lleven protectores auditivos.

- **Medida de mitigación y/o compensación 11: Cubrir los camiones que transportan materiales geológicos.**

El traslado de materiales de un sitio a otro es un procedimiento frecuente, por lo que pueden dispersarse sedimentos y partículas suspendidas por medio del movimiento, hacia el suelo y la atmósfera.

Para minimizar este impacto, los camiones de transporte de materiales pétreos contarán con una lona lo suficientemente grande para permitir cubrir en su totalidad la caja del camión, y cuyo sistema de amarre esté lo suficientemente reforzado para evitar la caída de la misma durante el transporte por acción del movimiento o del viento.

- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 12: Áreas verdes con especies nativas**

Debido a la pérdida de cobertura vegetal que se tendrá que realizar para llevar a cabo las actividades constructivas, así como la pérdida de superficie de absorción de agua por la impermeabilización del suelo para dar paso a las distintas superficies de circulación y áreas peatonales, se deberán colocar ejemplares arbustivos y/o arbóreos en las áreas verdes.

El proyecto en estudio tiene contemplada la construcción de estas áreas en una superficie equivalente al 10.37% (271.73 m<sup>2</sup>) del total del predio.

Para estas áreas es ampliamente recomendable la utilización de árboles y arbustos de especies nativas de la región, debido a que éstas están totalmente adaptadas a las temperaturas, precipitaciones y tipos de suelo del lugar; están adaptados para resistir las plagas y enfermedades de la localidad, además de que muchas de ellas requerirán poco mantenimiento. Con base en esto, se recomienda que las especies a usar sean seleccionadas de la lista que se indica en la Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-005/2005, emitida por las autoridades locales en la cual se establece los Criterios Técnico Ambientales para la Selección, Planeación, Forestación y Reforestación de Especies arbóreas en Zonas Urbanas del Estado de Jalisco.

Preferentemente, se recomienda seleccionar especies nativas, ya que dicha norma incluye también ejemplares exóticos de ornato.

Además de lo mencionado anteriormente, hay una relación intrínseca entre la fauna y flora locales, una depende de la otra. Al seleccionar especies nativas para reforestación, se asegura un microhábitat más para la fauna local, así como áreas de alimentación, refugio y/o reproducción, por lo que para este componente también se recomienda la colocación de árboles nativos.

- **Medida de prevención, mitigación y/o compensación 13: Uso de sanitarios portátiles para el personal.**

Se deberá solicitar la renta de sanitarios portátiles a una empresa especializada en este giro. Dicha empresa arrendadora será la encargada de la disposición de los residuos líquidos y sólidos, los servicios de limpieza y mantenimiento idealmente se realizan después de 300 servicios o 75 personas en 8 horas. Se recomienda que al menos existan dos sanitarios por cada 15 personas.

**Medidas de Mitigación por tipo y etapa del Proyecto**

A continuación se presenta una tabla en la cual se enlistan las medidas de mitigación propuestas, la etapa del proyecto en la que se aplicará, los factores ambientales sobre los que incidirá así como la duración que tendrán los efectos de la medida sobre el factor en el que incide. En la última columna se incluye el tipo de medida de acuerdo a su naturaleza.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS				
MEDIDA DE MITIGACIÓN	ETAPA DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES SOBRE LOS QUE ACTUARÁ	DURACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
1. Labores permitidas y no permitidas en las actividades del proyecto.	P C	Flora, Fauna, Paisaje, Atmósfera, Agua, Suelo, Entorno Socio-económico.	LP	P M C
2. Señalización de áreas durante las etapas de preparación y construcción.	P C	Flora, Suelos, Entorno Socio-económico.	CP	P

3. Establecer límites de horarios para las actividades de la obra.	P C	Fauna, Atmósfera, Entorno Socio-económico.	CP	P M
4. Establecer un programa de seguridad en las etapas de preparación y construcción.	P C	Entorno Socio-económico.	CP	P
5. Manejo y disposición adecuada de residuos sólidos no peligrosos y de manejo especial.	P C OM	Suelo	LP	P M
6. Plan de manejo de residuos peligrosos.	P C OM	Suelo, Entorno Socio-económico.	LP	P M
7. Reutilización de Material Geológico.	P C	Suelo.	LP	M
8. Humedecer el área de trabajo. Suspensión de actividades en función de contingencias ambientales.	P C	Atmósfera.	MP	M
9. Evitar acumulación de residuos pétreos.	P C	Atmósfera, Suelo, Paisaje.	MP	P M
10. Realizar mantenimiento regular de la maquinaria y el equipo.	P C	Suelo.	LP	P M
11. Cubrir los camiones que transportan materiales geológicos.	P C	Atmósfera.	CP	M
12. Áreas verdes con especies nativas.	D	Flora, Fauna, Paisaje.	LP	C
13. Uso de sanitarios portátiles para el personal.	P C	Suelo, Paisaje.	CP	P

**ETAPA DEL PROYECTO:** P: Preparación del sitio; C: Construcción;  
OM: Operación y mantenimiento, D. Después de terminadas las actividades de construcción.

**DURACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA MEDIDA:**  
CP: A corto plazo (Desde su implementación y hasta el término de la construcción de la obra).  
MP: A mediano plazo (Desde su implementación y hasta un tiempo definido después del término de la construcción, es decir, el efecto termina durante la etapa de operación y mantenimiento).  
LP: A largo plazo (Desde su implementación y por tiempo indefinido).

**TIPO DE MEDIDA:**  
P: Prevención; M: Mitigación; C: Compensación.

## VI.2 Impactos Residuales

Los impactos residuales son todos aquellos que persisten durante toda la vida útil del proyecto o más allá de esta, aún después de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación. Para el presente proyecto se tendrán los siguientes impactos catalogados como residuales:

- ▶ Las modificaciones que se generen hacia el suelo, ya que se alterarán las características físicas que actualmente existen. Lo anterior debido a que se colocará la capa impermeable (concreto y asfalto) en lo que actualmente es suelo natural. Aunque se realicen medidas de mitigación o compensación (creación de áreas verdes) las modificaciones puntuales serán de manera permanente durante toda la vida útil del proyecto.
- ▶ Por las características del proyecto, el paisaje local se verá modificado de manera irreversible durante toda la vida útil del proyecto ya que aunque se compensen los impactos hacia este componente por la implementación de áreas verdes, la vegetación original del área se perderá, sin embargo dicha vegetación no presenta características de importancia visual ya que en su mayoría corresponden a ejemplares arbustivos y herbáceos.

- ▶ Existe un impacto que es difícilmente mitigable y este corresponde a la colocación de los concretos y asfaltos de manera permanente, el cual involucra la afectación hacia los suelos por cambios fisicoquímicos y por ende la humedad disminuye. A pesar de ello, las acciones de mitigación ayudan a minimizar los efectos hacia el ambiente y que estos sean los menores posibles, sin embargo este impacto considerado como residual no es fácilmente mitigable y estará presente durante toda la vida útil del proyecto.

Con base en las características existentes en la zona del proyecto, no se identifican impactos sinérgicos o acumulativos que se asocien a este proyecto.

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

### VII.1 Pronóstico del escenario

De acuerdo a los resultados obtenidos de la aplicación de la Metodología de Evaluación de Impactos Ambientales, los componentes ambientales que reciben el mayor impacto son: Agua y Atmósfera. Las condiciones actuales de cada elemento han sido descritas con anterioridad, sin embargo se realiza a continuación un breve resumen a manera de efectuar su valoración.

#### *Escenario Actual*

El sitio donde se localiza el predio de Estudio corresponde a una zona suburbana lo que disminuye de cierta manera la relevancia de los impactos que serán generados una vez comiencen las actividades para la construcción del proyecto ya que existen desarrollos urbanos muy cercanos, tal es el caso de la cabecera municipal de la barca. Como parte del desarrollo de la zona, se requiere de la dotación de servicios a su población con el objetivo de mejorar la calidad de vida. Esta Estación de Servicio realizará la comercialización de hidrocarburos para los habitantes que se trasladen por la zona lo cual permitirá a la población cubrir sus necesidades básicas y de esta manera ahorrar tiempo y dinero en transportarse a zonas más alejadas en busca de dicho servicio.

En cuanto a la ubicación del sitio donde se pretende ejecutar el proyecto, este es compatible con los ordenamientos establecidos por las autoridades locales, demostrándose además su compatibilidad con el Uso de Suelo en la Zona.

La vegetación encontrada una vez que se realizaron los recorridos en la zona, corresponde a vegetación herbácea y arbustiva principalmente, algunas especies adaptadas a ambientes perturbados. Esto influye en que los impactos sean disminuidos al componente flora y fauna. Los impactos identificados se asocian principalmente a la propia construcción de la estación presentándose estos en su mayoría clasificados como compatibles. En cuanto a la operación, los impactos se vinculan principalmente al las características de seguridad en el manejo de los hidrocarburos, que al cumplir con las especificaciones de lo indicado por la Norma Emergente NOM-EM-001-ASEA-2015, se presenta un mejor control de estos, por lo que los eventos asociados al riesgo también se verán disminuidos y en su mejor caso podrán evitarse.

El área donde se ubicará la estación de servicio no ha tenido cambios significativos en los últimos 14 años, de acuerdo a lo que se puede observar en la imagen satelital que se muestra a continuación tomada de Google Earth. Las condiciones de los alrededores varían un poco, principalmente por los desarrollos humanos en la zona, sin embargo el predio en estudio presenta las mismas características que las actuales.

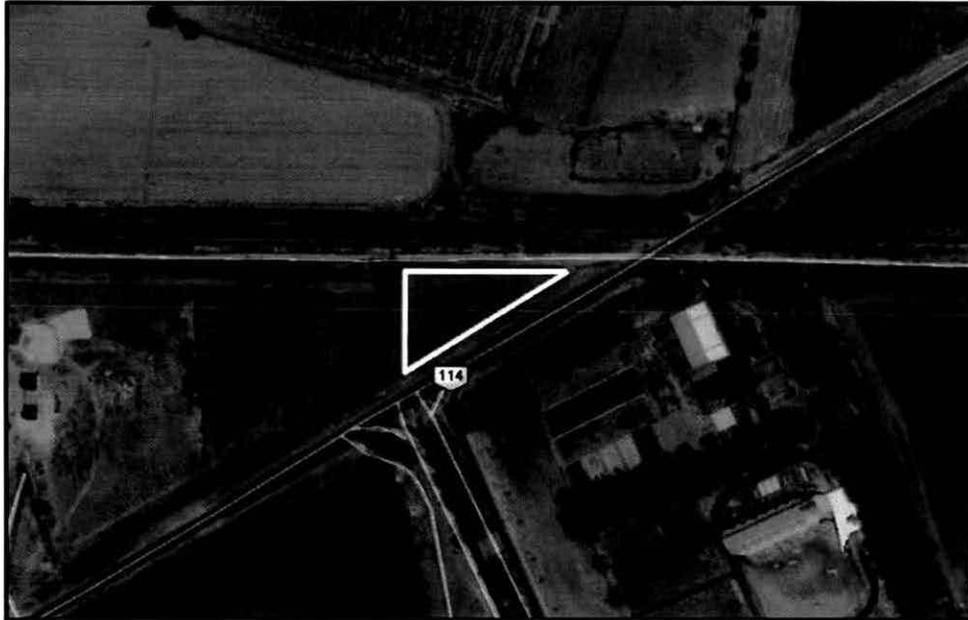


Imagen 51. Fotografía satelital del predio sede de la estación de servicio y la zona circundante en el año 2002.



Imagen 52. Fotografía satelital del predio sede de la estación de servicio y la zona circundante en el año 2014.

Es notable que el uso de suelo predominante en la zona corresponde a zonas agrícolas, sin embargo comparando estas dos imágenes, es notorio el asentamiento progresivo de naves industriales así como casas habitacionales en zonas donde anteriormente el uso era agrícola.

La presencia de la Estación de Servicio "ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V." se suma a la tendencia observada en la zona analizada del municipio sede misma que favorece la productividad del sector Industrial y de Servicios, además de significar un ambiente de progreso y de oportunidades laborales para la población de la zona. El cambio en el panorama corresponde al mismo sector productivo que actualmente tiene lugar en la zona donde se pretende construir el proyecto.

**Evaluación del Escenario sin el Proyecto**

De no ejecutarse el proyecto, el terreno quedaría en su condición original, sin actividad alguna. Probablemente en el futuro el predio podría ser comprado para fines de establecimiento industrial o comercial. De no ejecutarse la obra, los habitantes de la zona, al no contar con este servicio cercano, tendrán que trasladarse a lugares más alejados (actividad actual) perdiendo de esta manera tiempo y dinero en cuanto los traslados en busca de sitios donde puedan abastecerse de combustible, lo que también contribuye a incrementar el tráfico local y por ende las emisiones asociadas a su circulación.

**Criterios:**

O=Original  
E=Escasamente modificado  
M=Moderadamente modificado  
T=Totalmente modificado.

Factor	Estado ambiental actual	Mediano plazo 5-10 años	Largo plazo 10-15 años
FLORA	M	M	M
FAUNA	M	M	M
AGUA	O	O	O
SUELO	O	E	E
ATMÓSFERA	E	E	E
PAISAJE	E	E	E
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	O	O	O

**Evaluación del Escenario con el Proyecto pero SIN medidas de mitigación**

De realizarse la obra sin la implementación de las medidas de mitigación establecidas anteriormente, se asociaría impactos a básicamente todos los componentes ambientales evaluados, aunque dichos impactos como se ha señalado en apartados anteriores, en su mayoría son de carácter compatible, sin embargo el impacto estará presente. El diseño de la Estación, al cumplir con las especificaciones que marca la Normatividad acata en sí con una serie de medidas que de forma inherente garantiza una operación con estándares de seguridad establecidos para este tipo de actividad; con ello contribuye a disminuir su impacto y riesgo ambiental, sin embargo los impactos al no contemplar medidas de mitigación estarían presentes al momento de realizar las actividades.

**Criterios:**

O=Original  
E=Escasamente modificado  
M=Moderadamente modificado  
T=Totalmente modificado.

Factor	Estado ambiental actual	Mediano plazo 5-10 años	Largo plazo 10-15 años
FLORA	M	M	T
FAUNA	M	M	M
AGUA	O	E	M
SUELO	O	E	M

ATMÓSFERA	E	M	M
PAISAJE	E	M	M
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	O	M	M

**Evaluación del Escenario con el Proyecto pero CON medidas de mitigación**

La aplicación de las medidas de mitigación para el presente proyecto, garantiza tanto para la etapa preparativa, constructiva y operativa a mediano y largo plazo el funcionamiento adecuado con la disminución de sus impactos hacia los componentes ambientales. Además contribuye a la mejora de sus condiciones y procedimientos de seguridad, ya que operará bajo estándares de calidad, cumpliendo con las especificaciones establecidas por la Norma Emergente, así como el cumplimiento de la reglamentación local.

**Criterios:**

O=Original  
 E=Escasamente modificado  
 M=Moderadamente modificado  
 T=Totalmente modificado.

Factor	Estado ambiental actual	Mediano plazo 5-10 años	Largo plazo 10-15 años
FLORA	M	M	M
FAUNA	M	M	M
AGUA	O	E	E
SUELO	O	E	M
ATMÓSFERA	E	E	M
PAISAJE	E	M	M
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	O	M	M

**VII.2 Programa de vigilancia ambiental**

Para el cumplimiento normativo y de las medidas de prevención y mitigación propuestas, se propone el siguiente programa de vigilancia ambiental:

**A) Objetivo.**

Asegurar al cabal cumplimiento las medidas de prevención y mitigación propuestas.

**B) Estrategias.**

- Durante las fases de preparación del sitio y construcción, se realizarán visitas periódicas al sitio, por lo menos dos veces a la semana por el responsable de la obra, de las cuales se verificará la instrumentación de las medidas propuestas.
- Deberán documentarse las visitas a la obra, de preferencia con fotografías.
- En el momento de inicio de la operación de la estación de servicio, deberán revisarse los procedimientos de manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas por parte del Promovente, a fin de asegurar que dentro de los primeros seis meses de operaciones se puedan hacer correcciones y garantizar un manejo seguro de los residuos.

- Verificar que los equipos de control de emisiones instalados operan correctamente (tubos de venteo, válvulas presión vacío para gasolinas).
- Se llevará a cabo una bitácora para el registro de residuos peligrosos.
- Se dará un seguimiento mensual al manejo de residuos peligrosos por parte del Promovente a fin de garantizar el cumplimiento de las disposiciones.
- Se formulara un programa de manejo de residuos peligrosos.
- En función de los impactos esperados en los temas de aguas residuales, residuos peligrosos, residuos sólidos, se diseñará un sistema de indicadores ambientales a los cuales el Promovente deberá dar seguimiento mensual.

#### C) Acciones.

Las acciones a realizar en el programa de vigilancia ambiental son las siguientes:

- Visita de supervisión por encargado de obra.
- Formación de plan de manejo de residuos peligrosos (bitácora de entrada y salida de residuos peligrosos).
- Verificación y Registro de los equipos instalados (registros de pruebas de hermeticidad).
- Registro de aspectos normativos ambientales ante autoridades.
- Diseño del sistema de indicadores ambientales.
- Seguimiento de aspectos ambientales en operación.
- Formulación de informes ambientales para autoridades.
- Evaluación del cumplimiento ambiental.

#### D) Responsable de la instrumentación.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción el responsable de aspectos ambientales será profesional encargado de la obra.

En la operación, el responsable del seguimiento ambiental será el encargado de la estación de servicio y de la formulación de registros, en cuanto a los planes e informes será el propietario.

### VII.3 Conclusiones

Con base en la identificación de los impactos ambientales que serán generados por la construcción del proyecto desglosados en todas sus etapas, así como las medidas de mitigación propuestas, es importante señalar que se generará un balance del mismo.

La Estación de Servicio “**ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V.**” proporcionará el servicio de venta de combustibles a las unidades vehiculares a motor Diesel y Gasolina que circulen por la Carretera La Barca El Loreto en el Km. 3+450 así como a los habitantes de las zonas circundantes.

La Estación de Servicio denominada como “**ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V.**” se encuentra ubicada en una zona suburbana la cual está apegada a los lineamientos descritos por la normatividad local y federal; contará con 2 tanques de almacenamiento subterráneo de doble pared, un tanque bipartido para el almacenamiento de gasolinas Premium y Magna con capacidades de 40,000 lts y 40,000 lts respectivamente. El otro tanque almacenará combustible Diesel y este tendrá una capacidad de 80,000 litros. La Estación de Servicio también contará con 1 exhibidor en cada una de las 3 islas de despacho para la venta de aceites, aditivos y otros fluidos automotrices.

Durante la visita de campo realizada el 27 de abril de 2016 se observaron las condiciones actuales del predio en estudio las cuales se han descrito a lo largo del estudio. Este predio se observó sin actividad alguna y con vegetación herbácea y arbustiva, presentando algunas especies propias a ambientes de perturbación.

El área de estudio así como su sistema ambiental y área de influencia, **NO** se encuentran dentro de un Área Natural Protegida, bajo alguna de las Categorías de Protección que establece la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); Humedales decretados como Sitios RAMSAR en el Estado de Jalisco; Corredores de Vida Silvestre; Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), Regiones Hidrológicas Prioritarias y Regiones Marinas Prioritarias, sin embargo el área de estudio si se encontró inserta dentro de una Región Terrestre Prioritaria; se analizaron los criterios ambientales de esta RTP y se ha demostrado que el proyecto No contraviene lo establecido para esta RTP.

De acuerdo con las cartas geológicas del INEGI, así como del SGM, no se reporta la presencia de estructuras geológicas como fallas y fracturas que crucen el predio o pasen cerca del mismo. La topografía del sitio es característica de las zonas urbanas y suburbanas donde no existen cambios abruptos de elevación, por lo que es poco relevante para efectos de seguridad y protección ambiental durante las distintas etapas del desarrollo del presente proyecto.

La cobertura vegetal consta de plantas herbáceas y arbustivas, algunas especies ruderales, típicas de áreas perturbadas.

Durante la visita de campo al área de estudio y una vez realizados los recorridos a los alrededores del predio, fueron avistados algunos ejemplares faunísticos dentro del predio del proyecto y en los alrededores. Estos ejemplares corresponden a especies adaptadas a ambientes humanos, con alta presencia antrópica.

El estudio de mecánica de suelos refiere que a la fecha de estudio y profundidad máxima de exploración; **NO** se detectó el Nivel de Aguas Freáticas (NAF).

El Dictamen de Trazo, Usos y Destinos Específicos del Suelo, emitido por el Municipio de La Barca, Jalisco, dictamina como **COMPATIBLE** el establecimiento de la estación de servicio, una vez que se cumpla con las recomendaciones emitidas en el mismo documento. Las características constructivas del proyecto, estarán basadas en los lineamientos establecidos en el Plan de Desarrollo Urbano y en el Dictamen de Trazo, Usos y Destinos Específicos del Suelo así como lo indicado por la Norma Emergente.

La construcción y operación de la Estación de Servicio "**ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V.**" es compatible con lo establecido con el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco y las disposiciones legales ambientales aplicables.

Con base en el análisis realizado, se tiene que como consecuencia de la ejecución del proyecto para la construcción de la Estación de Servicio "**ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V.**" es factible la ocurrencia de un total de 27 impactos ambientales; de los cuales 19 son adversos, y 8 son positivos.

La construcción y operación de la Estación de Servicio "**ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V.**" tiene un potencial muy bajo para modificar significativamente los componentes ambientales del ecosistema descritos en este reporte, de igual manera el área de estudio se localiza en una zona donde al cabo de los años las actividades humanas se han ido haciendo presentes en la zona por lo que los impactos identificados disminuyen.

Durante las distintas etapas que conforman el proyecto, habrá una generación de empleos directos e indirectos, de forma temporal para las actividades preparativas así como las constructivas y permanente al momento de comenzar con la operación de la estación. Una vez puesta en operación la Estación de Servicio, ofrecerá servicios de venta y distribución de gasolinas al menudeo a los habitantes de la zona así

como los que transiten por la Carretera La Barca El Loreto Km 3+450, lo que tendrá un impacto benéfico hacia el medio social.

La ubicación de los tanques de almacenamiento y de los dispensarios con respecto a puntos de reunión y/o lugares de concentración masiva, cumple con las distancias mínimas requeridas en el Reglamento de la Ley de Protección Civil del Estado de Jalisco, en materia de Seguridad y Prevención de Riesgos en Establecimientos de Venta, Almacenamiento y Autoconsumo de Gasolinas y Diesel, distancias que son afines al capitular 5.3.3 de la Norma Emergente NOM-EM-001-ASEA-2015.

Las medidas de seguridad que serán adoptadas van ligadas a las nuevas características de los equipos utilizados para el cumplimiento de las especificaciones indicadas por la normatividad ambiental aplicable. De ahí que tanto los tanques, las tuberías, válvulas y bombas cumplan con estándares de calidad, además de contar con nuevos dispositivos de control para el monitoreo de hidrocarburos. Por otro lado, la construcción de la Estación de Servicio, cumplirá con los criterios constructivos enfocados en la disminución de riesgos tanto a la salud como al ambiente. Es por ello que la constructora seleccionada cuenta con experiencia y capacidad técnica para disminuir impactos y riesgos al ambiente.

Las instalaciones de abastecimiento de combustible (tanques subterráneos) cumplirá con los requerimientos de seguridad para evitar algún tipo de impacto al suelo y al agua (niveles freáticos), daños a las instalaciones y al personal, por lo que la Estación de Servicio “**ESTACIÓN TRIGÓN S.A. DE C.V.**” se apegará a los requerimientos de construcción y de seguridad para la instalación de equipos y sistemas de seguridad.

Como los eventos que pudieran presentarse están relacionados con fallas de mantenimiento al equipo y por fallas humanas, se elaborará un plan de emergencias que permita disminuir accidentes dentro de la Estación de Servicio, además, de programar la capacitación del personal para que puedan actuar en forma rápida y coordinada en caso de un derrame accidental de combustible o en caso de un incendio.

La vida útil de la Estación de servicio se estima en 50 años de acuerdo al tiempo de vida útil de los principales elementos, para los tanques de almacenamiento el proveedor menciona una vida útil de 30 años. Sin embargo, pueden considerarse modificaciones antes del término de la vida útil, tanto de los tanques como de las instalaciones en general, con el objeto de incrementar las medidas de seguridad y la disminución de posibles impactos al ambiente. Lo anterior acorde a las actualizaciones o avances tecnológicos que se presenten a futuro en este campo.

En conclusión, la obra generará impactos tanto positivos como negativos, estos últimos aunque no serán de gran significancia tomando en cuenta las características actuales de la zona donde se pretende construir el proyecto, podrían llegar a tener una menor incidencia sobre los elementos ambientales SI Y SOLO SI se realizan eficiente y responsablemente las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el presente manifiesto y/o las que determine la autoridad ambiental.

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

### VIII.1 Formatos de presentación

De acuerdo al artículo Número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio mismo que deberá ser presentado en formato Word.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en 4 ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato Word.

*Se entrega la información conforme se refiere en este artículo del RLGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.*

#### VIII.1.1 Planos definitivos.

Se elaborarán los planos que se describen en la presente guía. Deberán contener, por lo menos: el título; el número o clave de identificación, los nombres y firmas de quien lo elaboró, de quien lo revisó y de quien lo autorizó; la fecha de elaboración; la nomenclatura y simbología explicadas, coordenadas geográficas, la escala gráfica y numérica y la orientación.

*Se ha integrado a esta Manifestación de Impacto Ambiental la información aquí referida, encontrándose en el **Anexo 5**, por lo que se da cumplimiento a lo indicado por este punto.*

#### VIII.1.2 Fotografías.

Integrar un anexo consistente en un álbum fotográfico en el que se identifique el número de la fotografía y se describan de manera breve los aspectos que se desean destacar del área de estudio. El álbum fotográfico deberá acompañarse con un croquis en el que se indiquen los puntos y direcciones de las tomas, mismas que se deberán identificar con numeración consecutiva y relacionarse con el texto.

*Las fotografías que se incluyen en el texto de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, son suficientes para mostrar las características del proyecto, por lo cual no es necesario adicionar un anexo fotográfico.*

### VIII.2 Otros anexos

#### VIII.2.1 Videos

*No se realizó la toma de video, la evidencia está plasmada en las fotografías que conforman la presente Manifestación.*

#### VIII.2.2 Información Cartográfica del Proyecto.

Los planos cartográficos: topográfico, imagen satelital, geológico, edafológico, aguas subterráneas y superficiales, unidades de gestión ambiental, áreas naturales protegidas, entre otros se presentan de manera impresa en el **Anexo 4** y en forma digital.

### VIII.2.3 Documentación legal del predio y del promovente.

Acta Constitutiva, Copia Certificada del terreno, Constancia de Trámite, Escritura. Copia de IFE del Representante Legal y el Registro Federal de Causantes del Representante Legal corresponde a la información que se presenta en el **Anexo 1**.

### VIII.2.4 Factibilidades de servicios para el proyecto y dictámenes

- a) Copia simple del Dictamen de Trazo, Usos y Destinos Específicos.

*Esta información se presenta en el **Anexo 3**.*

### VIII.2.6 Estudio de características del Suelo

- Análisis de Suelo.
- Cálculo de la fosa de Tanques.
- Estudio de Mecánica de Suelo.
- Mecánica de Suelo Adicional.

Esta información se encuentra ubicada en el **Anexo 2**.

### VIII.2.7 Bibliografía consultada en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

**De la Cerda Lemus, M. y González Adame, G. 2009.** Plantas Ornamentales de la Ciudad de Aguascalientes. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México.

**Escribano, A. 2000.** Propuesta de una metodología de análisis del paisaje para la integración visual de actuaciones forestales. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.

**Gobierno de Jalisco, Secretaría del Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable.** Documento Técnico, Municipio de La Barca.

**Gobierno Municipal de La Barca.** Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de La Barca, Jalisco.

**Gobierno Municipal de La Barca.** Plan Municipal de Desarrollo La Barca, Jalisco (2012-2015).

**INEGI,** Cartas Temáticas F13-D78 (Edafológica, Geológica, Topográfica) escala 1:50,000 y de Aguas Subterráneas y Superficiales F13-12 escala 1:250,000.

**INEGI,** Guía para la Interpretación de Cartografía Hidrológica.

**INEGI,** Guía para la Interpretación Edafológica.

**INEGI,** Guía para la Interpretación Geológica.

**Ramón-Bustamante, A. 2012.** Valoración del paisaje urbano. Universidad Técnica Particular de Loja.

**SEMARNAT, INE, Western governors' association. 2009.** Guía Metodológica para la Estimación de Emisiones Vehiculares en Ciudades Mexicanas. Capítulo 1, los vehículos automotores como fuentes de emisión. México.

Universidad de Guadalajara. Mapa Corredores de Vida Silvestre. Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco.

### Información en línea

Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED. Secretaría de Gobernación.

<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>

Áreas Naturales Protegidas y Humedales del Estado de Jalisco.

<http://www.jalisco.gob.mx/wps/portal/sriaMedioAmbiente/>

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

<http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>

Enciclopedia de los Municipios de México: Jalisco.

<http://inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM14jalisco/index.html>

Espacio Digital Geográfico (ESDIG), Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

<http://infoteca.semarnat.gob.mx/index3.htm>

NAE-SEMADES-005/2005.- Criterios técnico ambientales para la selección, planeación, forestación y reforestación de especies arbóreas en zonas urbanas del Estado de Jalisco.

NAE-SEMADES-007/2008.- Criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos en el Estado de Jalisco.

<http://www.cvss.udg.mx/files/File/culturaambiental/curso/normasemades.pdf>

Programa Jalisco para el Mejoramiento de la Calidad del Aire "Mejor Atmósfera 2007-2013", Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable.

<http://www.jalisco.gob.mx/wps/portal/sriaMedioAmbiente>

Programa de Imágenes satelitales Google Earth.

Regiones Hidrológicas Prioritarias de México.

<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>

Regiones Marinas Prioritarias de México.

<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html>

Regiones Terrestres Prioritarias de México.

<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>

Reglamento Estatal de Zonificación.

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/JALISCO/Reglamentos/JALREGL0062.pdf>

Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas, SIG de INEGI.

[http://antares.inegi.org.mx/analisis/red\\_hidro/SIATL/](http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/)

Servicio Geológico Mexicano (SGM).

<http://mapasims.sgm.gob.mx/GeoInfoMexDb/>

Servicio Meteorológico Nacional. CONAGUA.

<http://smn.cna.gob.mx/>

Servicio Sismológico Nacional.

<http://www.ssn.unam.mx/>

### VIII.3 Glosario de Términos

**Abiótico:** Denominación que reciben todos los componentes que no tienen vida, como son las sustancias minerales, los gases y los factores climáticos que influyen en los organismos.

**Agua aceitosa:** Aguas con contenido de grasas y aceites.

**Agua pluvial:** Aguas procedentes de precipitación natural, básicamente sin contaminar.

**Agua subterránea:** Es el agua que satura por completo los poros o intersticios del subsuelo. Por lo tanto es aquella que constituye la zona saturada.

**Ambiente:** El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y de más organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

**Biótico:** Todos aquellos seres vivos de los ecosistemas.

**Conservación:** La protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.

**Cuenca visual:** Es el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación, o dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto.

**Cuerpo de agua:** Es una masa o extensión de agua, tal como un lago, mar u océano que cubre parte de la Tierra.

**Emisión:** La descarga directa o indirecta a la atmósfera de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o de energía.

**Erosión:** Desprendimiento, arrastre y deposición de las partículas del suelo por acción del agua y el viento.

**Escala:** La relación matemática que existe entre las dimensiones reales y las del dibujo que representa la realidad sobre un plano o un mapa.

**Fosa séptica:** Cámara cubierta en la que se recogen las aguas residuales y en la que se produce la putrefacción de las materias orgánicas por acción de las bacterias, antes de ser tratadas.

**Geoformas:** Unidad componente de los tipos de relieve, que constituye la expresión de un equilibrio dinámico de fuerzas morfogénicas de naturalezas múltiples, en perfecta evolución en el tiempo. Pueden ser geoformas simples, como es el caso de un talweg por ejemplo, y geoformas complejas, como son las artesis, y también pueden estar integradas por diferentes elementos o partes de geoformas, como ocurre con la geoforma "cauce", que representa sus partes: barrancas, saliencias, fondo, etc.

**Litológico:** Se aplica al ciclo geológico que incluye el proceso de formación, destrucción y transformación de una roca en otra.

**Paisaje:** Es la extensión de terreno que puede apreciarse desde un sitio. Puede decirse que es todo aquello que ingresa en el campo visual desde un determinado lugar. Percepción o visión subjetiva del espacio en que predomina la vertiente estética.

**Pool FIRE:** Es el vertido de un líquido inflamable que se extenderá sobre el suelo alcanzando un espesor reducido o, si existe un cubeto u otra zona de contención, formando un charco de mayor profundidad.

**Pozo de monitoreo:** Permite evaluar la calidad del agua subterránea de los niveles freáticos existentes en el predio.

**Pozo de observación:** Es un pozo que permite detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo.

**Sitio RAMSAR:** Se le denomina sitio RAMSAR a un humedal que es considerado de importancia internacional debido a su riqueza biológica y a que sirve de refugio de un número significativo de aves acuáticas migratorias estacionales.

**Tanque de almacenamiento:** Recipiente de cuerpo cilíndrico diseñado para almacenar combustibles y se clasifica en dos tipos:

- **Tanque subterráneo:** tanque de almacenamiento de una sola contención o doble contención instalado bajo la superficie del terreno.
- **Tanque bipartido:** un tanque con las mismas características de contención pero con un espacio de almacenamiento doble y separado.

**Trampa de Combustibles:** Elemento del sistema de drenaje aceitoso en el cual se efectúa el proceso de tratamiento primario a las aguas oleaginosas.

**Trampa de Grasas:** Es el lugar donde se llevan a cabo la separación de grasas.

**Uso de suelo:** Se refiere a la ocupación de una superficie determinada en función de su capacidad agrológica y por tanto de su potencial de desarrollo, se clasifica de acuerdo a su ubicación como urbano o rural, representa un elemento fundamental para el desarrollo de la ciudad y sus habitantes ya que es a partir de éstos que se conforma su estructura urbana y por tanto se define su funcionalidad.

**Vida útil:** Periodo durante el cual un proyecto de inversión pública es capaz de generar beneficios por encima de sus costos esperados.