

|

## Contenido

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.....</b>	<b>3</b>
I.1 Nombre del proyecto .....	3
I.1.1 Ubicación del Proyecto .....	3
I.1.2 Superficie total del predio del proyecto .....	4
I.1.3 Inversión requerida .....	4
I.1.4 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto ....	4
I.1.5 Duración total del Proyecto (incluye todas las etapas o anualidades) ó parcial (desglosada por etapas, preparación del sitio, construcción y operación).....	5
I.2 Promovente.....	5
I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promotente.....	5
I.2.2 Nombre y cargo del representante legal así como el Registro Federal de Contribuyentes del representante legal y, en su caso, la Clave Única de Registro de Población del mismo.....	5
I.2.3 Dirección del Promovente para recibir u oír notificaciones .....	6
I.3 Responsable del Informe Preventivo .....	6
I.3.1 Nombre o razón social .....	6
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	6
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio, así como su Registro Federal de Contribuyentes y, en su caso, la Clave única de Registro de Población .....	6
I.3.4 Profesión y Número de Cédula Profesional.....	6
I.3.5 Dirección del responsable del estudio.....	6
<b>II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE 7</b>	<b>7</b>
II.1 Normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos a, ambientales relevantes que puedan producir o actividad .....	7
II.2 Plan Parcial de Desarrollo Urbano o de ordenamiento ecológico .....	16
<b>III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES .....</b>	<b>28</b>
III.1 A) Descripción general de la obra o actividad proyectada .....	28
III.2 B) Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas .....	64

III.3 C) Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo.....	66
III.4 D) Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto .....	68
III.5 E) Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación.....	107
Con base en las características existentes en la zona del proyecto, no se identifican impactos sinérgicos o acumulativos que se asocien a este proyecto.....	145
III.6 F) Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto .....	146
III.7 G) Condiciones adicionales .....	146

## INFORME PREVENTIVO PARA UNA ESTACIÓN DE SERVICIO

ESTACIÓN DE SERVICIO: “GASOLINERA LEONARDO, S.A. DE C.V.”

Abril 2021

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

#### I.1 Nombre del proyecto

El Proyecto es una Estación de Servicio, la cual será propiedad de la empresa que lleva como razón social “GASOLINERA LEONARDO, S.A. DE C.V.”

#### I.1.1 Ubicación del Proyecto

El predio sede de la pretendida Estación de Servicio está ubicado dentro el municipio de Guadalajara, el domicilio oficial corresponde a Anillo Periférico Manuel Gomez Morín Norte No. 176 Col. Lomas del Paraíso, C.P. 44250, Guadalajara, Jalisco. Enseguida se muestra una tabla con las coordenadas del predio así como el mapa de localización:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN POLÍGONO 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,292,241.8814	674,770.9027
1	2	S 82°25'05.18" E	31.97	2	2,292,237.8636	674,802.5902
2	3	S 08°18'14.46" W	15.30	3	2,292,222.5239	674,800.3805
3	4	S 74°06'30.38" W	20.82	4	2,292,216.8223	674,780.3538
4	5	N 05°56'23.36" E	4.86	5	2,292,221.8514	674,780.8562
5	6	N 82°23'42.30" W	12.93	6	2,292,223.3627	674,768.0396
6	1	N 08°47'19.62" E	18.74	1	2,292,241.8814	674,770.9027
SUPERFICIE = 614.41 m <sup>2</sup>						

Tabla 1. Cuadro de coordenadas.



Mapa 1. Ubicación del sitio.

### I.1.2 Superficie total del predio del proyecto

La superficie total del predio es de 614.41 m<sup>2</sup> tal como se establece en el plano Arquitectónico presentado al final del presente documento en el Anexo 3 para su consulta.

### I.1.3 Inversión requerida

*“El título con el que se acredita el costo de la inversión del proyecto, es documentación protegida en términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en relación con lo previsto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.”*

### I.1.4 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto

A continuación se presenta una tabla en donde se detalla el número de trabajadores así como la distribución de los mismos en los diferentes turnos que laborará la Estación de Servicio.

Área	Turno 01	Turno 02	Turno 03
	06 – 14 horas	14 – 22 horas	22 – 06 horas
Despacho	3	3	1
Administrativo	1	1	

**I.1.5 Duración total del Proyecto (incluye todas las etapas o anualidades) ó parcial (desglosada por etapas, preparación del sitio, construcción y operación)**

El programa General de Trabajo para las etapas de **preparación del sitio y construcción** del proyecto fue desarrollado para un plazo de **26 meses**, tal como se observa en la siguiente tabla:

PROYECTO: GASOLINERA LEONARDO, S.A. DE C.V.

	Partida	Duracion en dias
<b>PREPARACION</b>	ANTEPROYECTO (planos y permisos)	120
	PROYECTO EJECUTIVO	15
	PRELIMINARES (trazo y nivelacion)	15
<b>CONSTRUCCION</b>	FOSA Y ZAPATAS (excavacion y colado)	30
	TECHUMBRE	30
	TANQUES Y CONTENEDORES	30
	INSTALACIONES (mecanica, hidraulica, sanitaria, pluvial)	60
	TAPADO DE FOSA, COLADO DE HUESOS	15
	PRUEBAS DE HERMETICIDAD	20
	DISPENSARIOS GASOLINA, AGUA Y AIRE	30
	MACHUELOS Y BANQUETAS	45
	COLADO DE PLANCHA DE RODAMIENTO	30
	COLOCACION DE REJILLAS	15
	ANUNCIO INDEPENDIENTE Y SEÑALÉTICA	30
	CIMENTACION	45
	INSTALACION (sanitaria, pluvial)	30
	ALBANILERIA P.B.	45
	COLADO DE ENTREPISO	15
	INSTALACION (electrica, sanitaria, pluvial, hidraulica)	15
	ALBANILERIA P.A.	45
	COLADO DE AZOTEA	15
	ACABADOS	30
	JARDINERIA Y AJUSTES	45
<b>OPERACION</b>	LLENADO DE TANQUES	7
	PRUEBA DE HERMETICIDAD	7
	Vo.Bo. PROTECCION CIVIL	90
	LICENCIA DE GIRO	90
	INICIO DE VENTAS	1

**Tabla 2.** Calendario de obra GASOLINERA LEONARDO, S.A. DE C.V.

**I.2 Promovente**

**I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promotora**

*“El título con el que se acredita el costo de la inversión del proyecto, es documentación protegida en términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en relación con lo previsto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.”*

**I.2.2 Nombre y cargo del representante legal así como el Registro Federal de Contribuyentes del representante legal y, en su caso, la Clave Única de Registro de Población del mismo**

*"El título con el que se acredita el costo de la inversión del proyecto, es documentación protegida en términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en relación con lo previsto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública."*

### **I.2.3 Dirección del Promovente para recibir u oír notificaciones**

*"El título con el que se acredita el costo de la inversión del proyecto, es documentación protegida en términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en relación con lo previsto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública."*

## **I.3 Responsable del Informe Preventivo**

### **I.3.1 Nombre o razón social**

*"El título con el que se acredita el costo de la inversión del proyecto, es documentación protegida en términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en relación con lo previsto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública."*

### **I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes**

*"El título con el que se acredita el costo de la inversión del proyecto, es documentación protegida en términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en relación con lo previsto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública."*

### **I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio, así como su Registro Federal de Contribuyentes y, en su caso, la Clave única de Registro de Población**

*"El título con el que se acredita el costo de la inversión del proyecto, es documentación protegida en términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en relación con lo previsto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública."*

### **I.3.4 Profesión y Número de Cédula Profesional**

*"El título con el que se acredita el costo de la inversión del proyecto, es documentación protegida en términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en relación con lo previsto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública."*

### **I.3.5 Dirección del responsable del estudio**

*"El título con el que se acredita el costo de la inversión del proyecto, es documentación protegida en términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en relación con lo previsto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública."*

## II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

### II.1 Normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos, ambientales relevantes que puedan producir o actividad

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;*

Que con fecha 7 de octubre de 2016 la Comisión Federal de Mejora Regulatoria emitió mediante oficio COFEME/ 16/3819, el Dictamen Total Final de la presente Norma Oficial Mexicana;

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 47 fracciones II y III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, los interesados presentaron sus comentarios al Proyecto de Norma en cuestión, los cuales fueron analizados por el citado Comité realizándose las modificaciones procedentes al Proyecto;

Que derivado de la revisión final del propio proyecto, se realizaron diversas modificaciones con el propósito de dar certeza técnica y jurídica;

Que cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de normas oficiales mexicanas, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Industrial y Operativa y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos en su Segunda Sesión Extraordinaria de fecha 21 de septiembre de 2016 aprobó para publicación definitiva la presente Norma Oficial Mexicana **NOM-005-ASEA-2016**, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.

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 aquéllas 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.*

Así también, en el primer párrafo de las especificaciones de esta Norma 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 el presente Informe Preventivo a fin de dar cumplimiento a la Legislación aplicable y obtener la autorización respectiva.

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.	<u>Emisiones a la Atmósfera:</u>  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.	Tal como se demuestra en el Capítular II, el diseño de la Estación de Servicio, cumple con las especificaciones establecidas por la NOM-005-ASEA-2016, en el cual se incluye equipamiento asociado al control de emisiones a la atmósfera.  Al igual, se realizaran acciones preventivas y de control durante su etapa constructiva por lo cual se garantiza el cumplimiento a este artículo.

	<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>Respecto al servicio de drenaje, las aguas sanitarias que serán generadas en la Estación de Servicio serán canalizadas hacia el drenaje municipal, por lo que se contará en su momento con las debidas autorizaciones.</p> <p>En el caso de las aguas aceitosas serán enviadas a la trampa de combustibles y posteriormente se contratará una empresa autorizada para su recolección y disposición final</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 esta Ley, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaria.</p>	<p>Como se demuestra en el Capitular 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 contruidos 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>Debido a las características actuales del predio y las actividades anteriormente desarrolladas (taller mecánico) fue necesario realizar la toma de muestras y establecer si se encuentra por arriba de los límites establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.</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</p>	<p>El proyecto contemplará 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 contemplará en su momento las acciones que serán ejecutadas en el manejo y</p>

	<p>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>disposición final adecuada de residuos generados por desmantelamiento, en caso de que esta etapa llegue a realizarse.</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 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.</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.</p>
<p>LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS.</p>	<p>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.</p>	<p>La Estación de Servicio conoce los residuos peligrosos que serán generados en las etapas preparativas, constructivas y operativas, residuos que serán manejados conforme lo establece la Normatividad Federal.</p>
<p>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS.</p>	<p>Le aplican diversos artículos del reglamento. Entre algunos se encuentran: Artículos 42, 43, 46, 52, 68, 71, 73, 82, 83, 84, 87, 129, 130.</p>	<p>En el apartado III.3, 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.</p>
<p>LEY DE AGUAS NACIONALES</p>	<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>Las descargas de aguas residuales que generará la estación de servicio una vez se encuentre en su etapa operativa, corresponderán a aguas sanitarias por lo que en dichas aguas no existirá la presencia de metales pesados, cianuros ni residuos tóxicos así como el volumen estimado de descarga no sobrepasará los 300 metros cúbicos y el agua potable será distribuida por el municipio de Guadalajara por lo que las descargas de aguas residuales estarán sujetas a las Normas Oficiales Mexicanas.</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>	
--	---	--

NORMAS APLICABLES		
<b>Agua:</b>	<p><b>NOM-001-SEMARNAT-1996.-</b> Que establece límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano y municipal.</p>	<p>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.</p>
<b>Atmósfera:</b>	<p><b>NOM-081-SEMARNAT-1994.-</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de Ruido de las fuentes Fijas y su método de medición.</p>	<p>Los equipos que pueden generar emisiones de ruido son: la maquinaria y equipo durante la etapa preparativa, constructiva y operativa, el funcionamiento de los compresores y motores (cuarto de máquinas). Se contará con medidas preventivas para minimizar los efectos que puedan generar al entorno.</p>
<b>Residuos:</b>	<p><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.</p>	<p>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.</p>
<b>Residuos:</b>	<p><b>NOM-001-ASEA-2019,</b> Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.</p>	<p>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.</p>
<b>Suelo:</b>	<p><b>NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012,</b> Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.</p>	<p>Debido a las características actuales del predio y las actividades anteriormente desarrolladas (taller mecánico) fue necesario realizar la toma de muestras y establecer si se encuentra por arriba de los límites establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.</p> <p>Esta norma le aplicaría en caso de que se generara un derrame accidental, que involucrara</p>

		infiltraciones al suelo. Sin embargo, las características de las instalaciones al contar con pisos de concreto armado hacen que esta actividad sea poco probable. En caso de presentarse contaminación por hidrocarburos en suelo y subsuelo se dará cumplimiento a esta NORMA.
<b>NOM-005-ASEA-2016</b>	<b>NOM-005-ASEA-2016</b> , Diseño, construcción, operación y mantenimiento de estaciones de servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.	La Estación de Servicio cumplirá con el Diseño establecido en las especificaciones de esta Norma.

En el siguiente cuadro se muestra la manera en que el Proyecto dará cumplimiento con el Anexo 4 de la NOM-005-ASEA-2016:

Disposiciones Generales	NOM-005-ASEA-2016	
<p><b>1. Para el desarrollo de las actividades indicadas en la presente Norma, el Regulado debe cumplir con lo siguiente:</b></p>	<p><b>a.</b> A efecto de que se apliquen medidas preventivas de mitigación y/o compensación de los impactos ambientales, antes de realizar cualquier actividad debe verificar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La existencia de mantos acuíferos en la zona en que se pretende desarrollar la actividad.</li> <li>2. Si está ubicado dentro de áreas naturales protegidas o sitios RAMSAR.</li> <li>3. Si está ubicado en áreas que requieran de la remoción de vegetación forestal o preferentemente forestal, o en zonas donde existan bosques, desiertos, sistemas ribereños y lagunares.</li> <li>4. Si está ubicado en áreas que sean hábitat de especies sujetas a protección especial, amenazadas, en peligro de extinción o probablemente extintas en el medio silvestre.</li> <li>5. Si está ubicado en áreas adyacentes a la Zona Federal Marítimo Terrestre o cuerpos de agua.</li> </ol>	<p>Se realizó un estudio de Mecánica de Suelos, el cual se anexa en el estudio y donde se establece que no se prevé la aparición de aguas freáticas en por lo menos 15 metros de profundidad.</p> <p>El proyecto <b>no se encuentra</b> ubicado en un sitio RAMSAR como se puede observar en la página 24 del informe preventivo. El área más cercana catalogada como Sitio RAMSAR corresponde a la “Laguna de Chapala” la cual se encuentra ubicada en dirección norte a una distancia aproximada de 47.54 km</p> <p>El Proyecto se localiza en una zona urbana y no cuenta con vegetación, debido a que ya se cuenta con una edificación construida y fuera de operación. Por lo que no se realizara la remoción de vegetación</p> <p>El predio del proyecto se localiza en una zona urbana y no se observó especies sujetas a protección especial, amenazadas, en peligro de extinción o probablemente extintas en el medio silvestre.</p> <p>El predio del Proyecto no se localiza en Zona Federal Marítimo Terrestre o cuerpos de agua, ya que se encuentra en una zona urbana</p>

	<p><b>b. Los Regulados deben contar con:</b></p> <p>1. El Registro de generador de residuos peligrosos.</p> <p>2. El Registro de generador de residuos de manejo especial, de conformidad con la regulación que emita la Agencia.</p>	<p>Una vez que la estación de servicio inicie operaciones se tiene contemplado realizar el Registro de generador de residuos peligrosos.</p> <p>Una vez que la estación de servicio inicie operaciones se tiene contemplado realizar el Registro de generador de residuos de manejo especial.</p>
	<p><b>c. El Regulado debe contar con un Programa de Vigilancia Ambiental que contenga las medidas preventivas de mitigación y/o compensación de los impactos ambientales generados por el desarrollo de la Estación de Servicio.</b></p> <p>En caso de que se requiera, debe presentar un programa de reubicación de flora y fauna silvestre durante la etapa de construcción.</p>	<p>El proyecto cuenta con las medidas preventivas de mitigación y/o compensación de los impactos ambientales generados, en la página 121 del Informe preventivo se detallan cada una de las medias, donde se detalla el tipo de medida, impacto ambiental al que va dirigida la acción, tiempo en el que instrumentara la medida o duración, incidencia del impacto, medida propuesta y acciones con base a indicadores.</p> <p>Debido a que el predio en estudio no cuenta con vegetación y fauna, no se contempla un programa de reubicación.</p>
	<p><b>d. Los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial generados en las diversas etapas del desarrollo de la Estación de Servicio se deben depositar en contenedores con tapa, colocados en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores, y trasladarse al sitio que indique la autoridad local competente para su disposición, con la periodicidad necesaria para evitar su acumulación, generación de lixiviados y la atracción y desarrollo de fauna nociva.</b></p>	<p>El manejo de los residuos generados en la estación de servicio para las etapas de preparación, construcción y operación se plasmaron en el informe preventivo específicamente en las medidas de mitigación 2, 6 y 7.</p>
	<p><b>e. Debe indicar las acciones a implementar para cumplir con los límites máximos permisibles de emisión de ruido.</b></p>	<p>En el informe preventivo del proyecto se establecieron medidas de mitigación (4 y 9), enfocadas para el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de ruido.</p>
	<p><b>f. En los casos en que se hayan construido desniveles o terraplenes, éstos deben contar con una cubierta vegetal de tipo herbáceo o de otro material para evitar la erosión del suelo.</b></p>	<p>Para este proyecto no se tiene contemplada la construcción de desniveles o terraplenes.</p>
	<p><b>g. Durante la etapa de construcción o remodelación, en caso de que se requiera instalar campamentos, almacenes, oficinas y patios de maniobra, éstos deben ser temporales y ubicarse en zonas ya perturbadas, preferentemente aledaños a la zona urbana, considerando lo siguiente:</b></p> <p>1. Instalar en las etapas de preparación y construcción del proyecto, sanitarios portátiles en cantidad suficiente para todo el personal, además de contratar los</p>	<p>Se tiene contemplado la instalación de sanitarios portátiles, como se estableció en el Informe Preventivo en la medida de mitigación número 10.</p>

	<p>servicios del personal especializado que les dé mantenimiento periódico y haga una adecuada disposición a los residuos generados.</p> <p>2. Una vez concluida la obra, se deben dismantelar las instalaciones (campamento, almacenes y oficinas temporales), restaurar y/o remediar el área según corresponda.</p>	<p>Para el proyecto no se tiene contemplado la instalación temporal de campamentos, almacenes y oficinas.</p>
	<p><b>h.</b> Para la realización de las obras o actividades en cualquiera de las etapas del proyecto se debe usar agua tratada y/o adquirida. (no potable).</p>	<p>El predio donde se tiene contemplado el proyecto al localizarse en una zona urbana y cuenta con el suministro de agua por tubería y este será el único suministro de este recurso.</p>
	<p><b>i.</b> En caso de que haya resultado suelo contaminado debido a los trabajos en cualquiera de las etapas del proyecto, se debe proceder a la remediación del suelo.</p>	<p>En caso de presentarse contaminación de suelo en cualquiera de las etapas del proyecto se dará cumplimiento con la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Se realizó el muestreo de suelos debido a las actividades anteriormente realizadas en el predio y las concentraciones de TPH's se encuentran por debajo de los máximos permisibles de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.</p>
<b>2. Preparación del sitio y construcción.</b>	<p><b>a.</b> Para los materiales producto de la excavación que permanezcan en la obra se debe aplicar las medidas necesarias para evitar la dispersión de polvos.</p>	<p>Con la finalidad de dar cumplimiento a este punto en el informe preventivo se tiene contempladas dos medidas de mitigación (8 y 11) para evitar la dispersión de polvos.</p>
	<p><b>b.</b> Se deben tomar las medidas preventivas para que en el uso de soldaduras, solventes, aditivos y materiales de limpieza, no se contamine el agua y/o suelo.</p>	<p>Con la finalidad de dar cumplimiento a este punto en el informe preventivo se tiene contemplada una medida de mitigación (5) aplicar el Procedimiento de seguridad que deberán de implementar los trabajadores durante las obras del proyecto para el manejo de sustancias peligrosas.</p>
	<p><b>c.</b> Si durante los trabajos de preparación del sitio se encuentran enterrados maquinaria, equipo, recipientes que contengan residuos o áreas con claras evidencias de suelo contaminado, se debe actuar de conformidad a la legislación y Normatividad vigentes aplicables en materia ambiental.</p>	<p>Se contempla tener un Supervisor Ambiental, quien observará el cumplimiento a las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.</p>
	<p><b>d.</b> Los sitios circundantes que hayan sido afectados por la instalación y construcción de la Estación de Servicio, se deben restaurar a sus condiciones originales, urbanas y naturales, una vez concluidos los trabajos.</p>	<p>Se contempla tener un Supervisor Ambiental, quien observará el cumplimiento a las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.</p>
<b>3. Operación y mantenimiento.</b>	<p>Se debe realizar el monitoreo del suelo, subsuelo y mantos acuíferos a través de los pozos de observación y monitoreo, y en caso de encontrarse niveles de Hidrocarburos se debe actuar de conformidad a la legislación y Normatividad vigentes aplicables en materia ambiental.</p>	<p>El predio del proyecto no fue reportada la presencia de aguas freáticas, sin embargo se realizara el monitoreo del suelo, subsuelo y matos acuíferos con la finalidad de establecer si presentan concentraciones de hidrocarburos. En caso de presentarse contaminación de suelo en cualquiera de las etapas del proyecto se dará cumplimiento con la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012</p>

<b>4. Abandono del sitio.</b>	a. En caso de que la Estación de Servicio requiera el retiro de los tanques de almacenamiento y demás instalaciones a fin de evitar daños ambientales, el Regulado debe cumplir con la legislación y Normatividad vigentes aplicables en materia ambiental.	En el Informe Preventivo se estableció el Programa de Abandono en el cual se incluye el desmantelamiento y/o demolición, así como el muestreo de suelo y subsuelo de acuerdo a la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, de esta manera se dará cumplimiento a este inciso.
	b. Cuando todas aquellas instalaciones superficiales, así como edificaciones dejen de ser útiles para los propósitos para los que fueron instalados, se procederá al desmantelamiento y/o demolición de ésta, restaurando dicho sitio a sus condiciones originales. Esto aplicará de igual forma en caso de que el Regulado desista de la ejecución del proyecto en cualquiera de sus etapas.	En el Informe Preventivo se estableció el Programa de Abandono en el cual se incluye el desmantelamiento y/o demolición así como el muestreo de suelo y subsuelo de acuerdo a la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, de esta manera se dará cumplimiento a este inciso.

En el siguiente cuadro se muestra las restricciones existentes en cuanto a la ubicación de Estaciones de Servicios:

Restricciones a los predios	NOM-005-ASEA-2016	
<b>6.1.3 Distancias de seguridad a elementos externos</b>	a. El área de despacho de combustibles se debe ubicar a una distancia de 15.0 m medidos a partir del eje vertical del dispensario con respecto a los lugares de concentración pública, así como del Sistema de Transporte Colectivo 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 principalmente de locales comerciales y casas habitación.
	b. Ubicar el predio a una distancia de 100.0 metros con respecto a Plantas de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., tomando como referencia la ubicación de los tanques de almacenamiento localizados dentro de las plantas de gas al límite del predio propuesto para la Estación de Servicio.	Una vez efectuada la visita al sitio de estudio y los recorridos a los alrededores, no se identificaron Plantas de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P.
	c. Ubicar el predio a una distancia de 30.0 metros con respecto a antenas de radiodifusión o radiocomunicación, antenas repetidoras, líneas de alta tensión, vías férreas y ductos que transportan productos derivados del petróleo; dicha distancia se debe medir tomando como referencia los límites del predio de la Estación de Servicio a los elementos de restricción señalados.	No se identificaron en los alrededores del predio en estudio antenas de radiodifusión o antenas repetidoras así como se confirma la ausencia de líneas de alta tensión dentro o en el límite del rango señalado por este inciso.
	d. Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 m con respecto a Instalaciones de Estación de Servicio de Carburación de Gas Licuado de Petróleo, tomar como referencia la tangente de los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio.	En los alrededores del predio donde se ubica la Estación de Servicio, se encuentran en su mayoría casas habitacionales y locales comerciales resumiendo que no existen estaciones de Gas Carburación de Gas L.P. próximas al predio por lo que se cumple con la distancia establecida.

	<p><b>e.</b> Si por algún motivo se requiere la construcción de accesos y salidas sobre ductos de transporte o distribución de Hidrocarburos, se adjuntará la descripción de los trabajos de protección para éstos, los cuales deben estar acordes con la Normativa aplicable y las mejores prácticas nacionales e internacionales.</p>	<p>No se encontraron ductos de hidrocarburos en la zona por lo que este punto se cumple.</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 deben ser los únicos elementos que pueden estar dentro del derecho de vía.</p>	<p>El proyecto "<b>GASOLINERA LEONARDO S.A. DE C.V.</b>" se encuentra dentro de la Zona Metropolitana de Guadalajara, específicamente en el municipio de Guadalajara por lo que no se encuentra ubicado en colindancia con alguna carretera o autopista.</p>			
	<p><b>g.</b> Las Estaciones de Servicio que se construyen al margen de carreteras requieren construir carriles para facilitar el acceso y salida segura.</p>	<p>Para el caso del presente proyecto no será necesario la construcción de carriles para facilitar el acceso y salida segura de los vehículos que ingresen a la misma ya que el predio no se encuentra ubicado sobre alguna carretera si no dentro de la Zona Metropolitana de Guadalajara, cumpliendo a este punto.</p>			
	<p><b>h.</b> Considerar la superficie y frente mínimo necesarios de la Estación de Servicio de acuerdo al Anexo 5. y la tabla siguiente:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Superficie mínima (m2)</th> <th>Frente principal mínimo (m lineal)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">400</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> </tbody> </table>	Superficie mínima (m2)	Frente principal mínimo (m lineal)	400	20
Superficie mínima (m2)	Frente principal mínimo (m lineal)				
400	20				

## II.2 Plan Parcial de Desarrollo Urbano o de ordenamiento ecológico

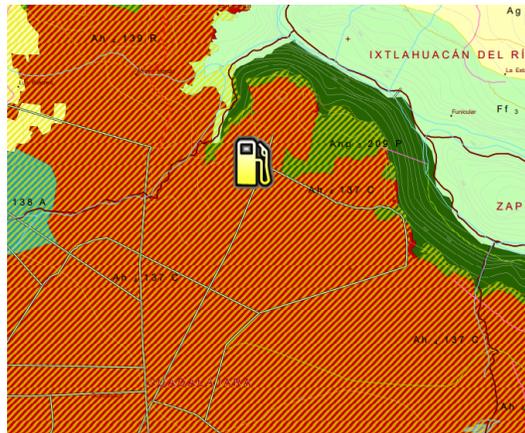
Según lo indicado por el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial (MOET) del Estado de Jalisco, en su última modificación realizada el 27 de Julio de 2006, el sitio de estudio está ubicado en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA): **Ah 4 137 C**, la cual tiene un uso de suelo predominante de **Asentamientos Humanos**, una política territorial de **Conservación**, y una fragilidad **Baja**.

**Uso predominante (Asentamientos Humanos):** Las áreas urbanas y reservas territoriales para el desarrollo humano.

**Política territorial (conservación):** Esta política estará dirigida a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos cumplen con una función ecológica relevante, pero no merecen ser preservadas en el SINAP.

**Fragilidad ambiental (baja):** La fragilidad continua siendo mínima pero con algunos riesgos. El balance morfoedafológico es favorable para la formación de suelo. Las actividades productivas son posibles, no representan riesgos fuertes para la estabilidad del ecosistema. La vegetación primaria esta transformada.

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



**Imagen 1.** Ubicación del proyecto en la UGA correspondiente.  
 Las características de esta UGA se muestran en la siguiente tabla.

Unidades de Gestión Ambiental, usos y criterios aplicables al proyecto.					
UGA	POLÍTICA TERRITORIAL	USO PREDOMINANTE	USO COMPATIBLE	USO CONDICIONADO	CRITERIOS
Ah <sub>4</sub> 137C	Conservación	Asentamientos Humanos		Industria	<b>Ah:</b> 5,8,9,10,11,12,13,14,15,16,21,22,23,24,28, 29,31,32,33,34. <b>In:</b> 2, 3, 4, 5, 7, 9, 14, 18, 20. <b>If:</b> 8, 14, 15. <b>An:</b> 6, 18. <b>Ff:</b> 1, 3, 4. <b>P:</b> 20.

Ah 4 137 C Uso: Asentamientos humanos		
Núm.	Descripción del Criterio	Vinculación con el Proyecto
5	Con el fin de impulsar una renovación urbana favorecer la reposición habitacional a partir del mejoramiento, saneamiento y rehabilitación de sus elementos (vialidad, redes de servicio o del paisaje urbano) y limitando en las zonas predominantemente habitacionales de la ciudad el cambio de uso del suelo de residencial a comercial o industrial.	El proyecto en estudio no corresponde a la construcción de vivienda y espacios públicos, por lo que estos criterios no le aplican.
8	Promover estímulos fiscales para la renovación del parque vehicular que exceda los 13 años de antigüedad.	Este criterio es aplicable a entidades administrativas y no le aplica a la estación de servicio.
9	Eficientar el sistema de recolecta y disposición de residuos municipales con el fin de evitar la práctica de quema de residuos en zonas urbanas propicias a emergencias por contaminación atmosférica.	Este criterio le corresponde a instancias de gobierno. La estación de servicio contará con un Plan de Manejo de Residuos. Se evitará la quema de residuos.

10	<b>Promover y estimular el saneamiento de las aguas freáticas para la reutilización de las mismas.</b>	Este criterio le compete a instancias de gobierno. Las actividades de la Estación de Servicio no interferirán con las aguas freáticas.
11	<b>Tratar las aguas residuales de las poblaciones mayores de 2,500 habitantes.</b>	Este criterio le compete a instancias de gobierno. Estas actividades no aplican a la Estación de Servicio.
12	<b>Promover el uso de transporte eléctrico en las áreas urbanas y la utilización de dispositivos para la reducción de los niveles de ruido en el transporte.</b>	Este criterio le compete a instancias de gobierno. Estas actividades no aplican a la Estación de Servicio.
13	<b>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 de suelo y daños a la salud.</b>	La generación de residuos peligrosos y no peligrosos, no requerirá de una infraestructura compleja para su manejo y disposición final. Estos serán almacenados de manera temporal en tambos metálicos o de plástico de 200 l en el cuarto de sucios de la Estación de Servicio.  Una vez que se cuente con el volumen suficiente, serán enviados a su disposición final por empresas transportistas que cuenten con autorización o bien, en el caso de residuos no peligrosos serán llevados al sitio de disposición municipal más cercano.
14	<b>Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y/o domestico independientes.</b>	No le aplica al proyecto, ya que éste no corresponde a un asentamiento humano o turístico.
15	<b>Generar información pública sobre el origen y sistema de producción de alimentos, como orientación de consumo.</b>	Este criterio no le aplica a la estación de servicio.
16	<b>Impulsar un sistema de ciudades para la articulación regional evitando la progresiva desarticulación y el despoblamiento de las áreas rurales interiores.</b>	La aplicación de este criterio no le corresponde a la estación de servicio.
21	<b>Promover el aumento de densidad poblacional en las áreas ya urbanizadas, mediante la construcción de vivienda en terrenos baldíos y el impulso de la construcción vertical.</b>	La aplicación de este criterio no le corresponde a la estación de servicio.
22	<b>Promover e impulsar el establecimiento de áreas verdes con el propósito de alcanzar una superficie mínima de 10 m<sup>2</sup>/hab.</b>	En el proyecto se implementarán 21.70 m <sup>2</sup> de áreas verdes, equivalente al 3.53% de la superficie de la estación de servicio.
23	<b>Promover e impulsar la preservación de la salud del arbolado urbano con el propósito de reducir la perdida de áreas verdes y prevenir riesgos de caída y muerte prematura.</b>	El desarrollo de esta actividad no le compete al proyecto, le aplica a otras instancias.
24	<b>Promover e impulsar la plantación de especies nativas en áreas verdes con el</b>	La aplicación de este criterio no le corresponde a la estación de servicio.

	<b>objetivo de una educación ambiental no formal sobre la riqueza biótica del lugar.</b>	
28	<b>Promover e impulsar la preservación, recuperación y aprovechamiento del patrimonio arquitectónico.</b>	La aplicación de este criterio no le corresponde a la estación de servicio.
29	<b>Con el propósito de valorar el patrimonio natural del estado y al mismo tiempo generar un atractivo turístico cultural promover y apoyar la creación de un museo de la historia natural del estado.</b>	La aplicación de este criterio no le corresponde a la estación de servicio.
31	<b>Crear la figura de Ombdsman ambiental en la región, con el propósito de dar recomendaciones desde la sociedad, a las instituciones gubernamentales.</b>	La aplicación de este criterio no le corresponde a la estación de servicio.
32	<b>Establecer un Consejo Regional para el Seguimiento y Evaluación del Ordenamiento Ecológico.</b>	Este criterio le compete a instancias de gobierno. El desarrollo de esta actividad no le compete al proyecto.
33	<b>Formar grupos de participación comunitaria dirigidos a solucionar algún problema específico o al cambio de una cultura participativa con la visión de pertenencia sobre los espacios comunes.</b>	Este criterio no le aplica a la estación de servicio.
34	<b>Toda urbanización responderá a los lineamientos de su respectivo Plan Parcial de Urbanización para garantizar su integración en el contexto urbano donde se ubique.</b>	Se dará cumplimiento a los lineamientos establecidos en el Plan Parcial de Urbanización.

Ah 4 137 C Uso: Industria		
Núm.	Descripción del Criterio	Vinculación con el Proyecto
2	<b>Se realizarán auditorías ambientales y promoverá la autorregulación mediante la certificación de seguridad ambiental.</b>	Para la construcción y operación de la estación de servicio se dará cumplimiento a la legislación aplicable en materia de seguridad ambiental.
3	<b>Diseñar e instrumentar estrategias ambientales para que las empresas incorporen como parte de sus procedimientos normales la utilización de tecnologías y metodologías de gestión ambiental, en materia de residuos peligrosos, las alternativas tecnológicas y de gestión.</b>	Para la construcción y operación de la estación de servicio se dará cumplimiento a la legislación aplicable en materia de seguridad ambiental.
4	<b>Establecer monitoreo ambiental en zonas industriales.</b>	La aplicación de este criterio no le corresponde a la estación de servicio.
5	<b>Promover el uso de criterios de calidad en la producción de alimentos, bebidas, conservas, calzado, hilos y telas, muebles de madera que permitan una internacionalización de los productos.</b>	Este criterio no le aplica a la estación de servicio.

7	<b>Establecer plantas para el tratamiento de las aguas de residuales de los giros industriales.</b>	El desarrollo de esta actividad no le compete al proyecto, le aplica a otras instancias.
9	<b>Condicionar la entrada de inversión extranjera directa a partir de los costos ambientales que representa el establecimiento, operación y abandono de dicha inversión.</b>	La aplicación de este criterio no le corresponde a la estación de servicio.
14	<b>Inducir la generación de cadenas productivas nuevas para el aprovechamiento de los subproductos del reciclado, reuso y recuperado.</b>	La aplicación de este criterio no le corresponde a la estación de servicio.
18	<b>Condicionar el establecimiento de grandes empresas a partir de su peligrosidad (potencial contaminante e innovación de ocurrencia de un accidente con consecuencias catastróficas).</b>	La aplicación de este criterio no le corresponde a la estación de servicio.
20	<b>Promover e impulsar la innovación tecnológica para el mejoramiento ambiental.</b>	Este criterio no le aplica a la estación de servicio.

<b>Ah 4 137 C</b>		
<b>Uso: Infraestructura</b>		
Núm.	Descripción del Criterio	Vinculación con el Proyecto
8	<b>Se considerara como deseable el tendido de líneas de comunicación en forma subterránea.</b>	Este criterio no le aplica a la estación de servicio.
14	<b>Establecer plantas de tratamiento de aguas residuales en cabeceras municipales y poblaciones mayores a 2,500 habitantes.</b>	Este criterio no le aplica al proyecto en estudio, ya que no corresponde a la instalación de plantas de tratamiento.
15	<b>Realizar el transporte de residuos peligrosos en vías de alta seguridad.</b>	Para el manejo de los residuos peligrosos se contratará una empresa autorizada, la cual realizará la recolección, transporte y confinamiento de los residuos clasificados como peligrosos, y que cuente con unidades autorizadas para el transporte. Estas unidades tendrán establecidas las vialidades por las cuales circular.

<b>Ah 4 137 C</b>		
<b>Uso: Área Natural</b>		
Núm.	Descripción del Criterio	Vinculación con el Proyecto
6	<b>Promover la participación de las comunidades locales en la planificación, protección y conservación de los recursos.</b>	Este criterio no le aplica a la estación de servicio.
18	<b>Articular los espacios con especial valoración ambiental que deben configurar, como decisión social, las</b>	El desarrollo de esta actividad no le compete al proyecto, le aplica a otras instancias.

	piezas de una red o sistema de corredores de vida silvestre y el mantenimiento de los ecosistemas representativos de la región con previsión de cautela y limitaciones de uso y recursos actuales que impidan su transformación y pérdida.	
--	--	--

Ah 4 137 C Uso: Flora y Fauna		
Núm.	Descripción del Criterio	Vinculación con el Proyecto
1	En los programas de educación básica dar a conocer la biota presente en las localidades como parte del patrimonio natural.	El desarrollo de esta actividad no le compete al proyecto, le aplica a otras instancias.
3	Incorporar especies silvestres de alto valor ornamental y/o medicinal en los viveros comerciales.	Este criterio no le aplica a la estación de servicio.
4	Incorporar a los viveros destinados a la reproducción de plantas para la reforestación de especies arbóreas y/o arbustivas nativas.	El desarrollo de esta actividad no le compete al proyecto, le aplica a otras instancias.

Ah 4 137 C Uso: Pecuario		
Núm.	Descripción del Criterio	Vinculación con el Proyecto
20	El comercio de productos alimenticios debe de incluir información al consumidor sobre aquellos alimentos generados en Jalisco y las materias primas e insumos utilizados.	Este criterio no le aplica a la estación de servicio debido a que el proyecto no es parte del comercio de productos alimenticios.

Como puede observarse, la construcción y operación de la Estación de Servicio “GASOLINERA LEONARDO, S.A. DE C.V.” es **compatible** con lo establecido por el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco para el Municipio de Guadalajara. 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.

#### **Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio a Nivel Municipal y Reglamento de Protección al Ambiente**

El municipio de Guadalajara no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial. Sin embargo, existe el Plan de Ordenamiento Territorial de Jalisco, según este documento, publicado en IMEPLAN en Junio del 2016, el sitio en el que se pretende realizar el proyecto está ubicado en cobertura predominante de **Asentamientos Urbanos** y una política territorial de **Aprovechamiento**.

**A continuación se describe el Dictamen de Trazo, Usos y Destinos, de acuerdo al PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE GUADALAJARA.**

Con base al Dictamen de Trazo, Usos y Destinos Específicos con fecha de solicitud del día 04 de Junio de 2020, Expediente 039/ D3 / E-2020 /0956 se tiene lo siguiente:

*EN ATENCIÓN A SU SOLICITUD PARA DICTAMEN PROMOVIDA ENTE ESTA DIRECCIÓN DE ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO, PARA LA CERTIFICACIÓN DE USO DEL SUELO PARA:*

***ESTACION DE SERVICIO (GASOLINERA)***

*EN CONSIDERACIÓN DE QUE EL PREDIO REFERIDO SE LOCALIZA DENTRO DE LA ZONIFICACIÓN SECUNDARIA:*

***112/UP/CS3***

*(ÁREA DE URBANIZACION PROGRESIVA CIENTO DOCE, COMERCIOS Y SERVICIOS DE IMPACTO MEDIO)*

*EN LA VIALIDAD: PRINCIPAL*

*SEÑALADA EN EL PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO:*

***SUBDISTRITO URBANO 3 "LOMAS DEL PARAISO"***

Los lineamientos así como las disposiciones con las que se deberán cumplir se presentan en el documento completo al final del presente Informe Preventivo para su consulta en el *Anexo 1*.

**Áreas Naturales Protegidas y Prioritarias a Nivel Federal, Estatal y Municipal**

El Gobierno del Estado de Jalisco, a través de la página oficial de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET), describe la información de las Áreas Naturales Protegidas del Estado, en donde señala la existencia de 29 sitios decretados oficialmente bajo esta denominación.

El predio en estudio no se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida, bajo alguna de las Categorías de Protección que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); la más cercana es la denominada "Barranca de los Ríos Santiago y Verde", de jurisdicción Estatal (bajo la categoría de "Formación Natural de Interés Estatal", y se ubica a una distancia aproximada de 1.1 kilómetros en dirección Oeste. Esto se aprecia en la siguiente imagen.



Imagen 2. Área Natural Protegida más cercana al sitio del proyecto.

### Sitios RAMSAR

México, como país miembro de la Convención de Ramsar desde agosto de 1986, reconoce la importancia de las funciones ecológicas de los humedales y del recurso hídrico, por lo que planteó la necesidad de integrar, a nivel de cuenca, el manejo de los recursos hídricos y la conservación de humedales mediante una serie de acciones para resolver los problemas de escasez y deterioro de la calidad del agua y la consiguiente pérdida de los ecosistemas y su diversidad biológica. En la siguiente imagen se muestran los humedales decretados como sitios RAMSAR en el Estado de Jalisco. Como puede observarse, el sitio del proyecto NO se reporta dentro de algún humedal con esta designación.



Imagen 3. Sitios RAMSAR del Estado de Jalisco. SEMADET.

El predio del proyecto no se ubica dentro de un humedal RAMSAR; el más cercano es el llamado "Lago de Chapala", ubicado a una distancia aproximada de 47.54 kilómetros en dirección sur, como se puede observar en la siguiente figura.

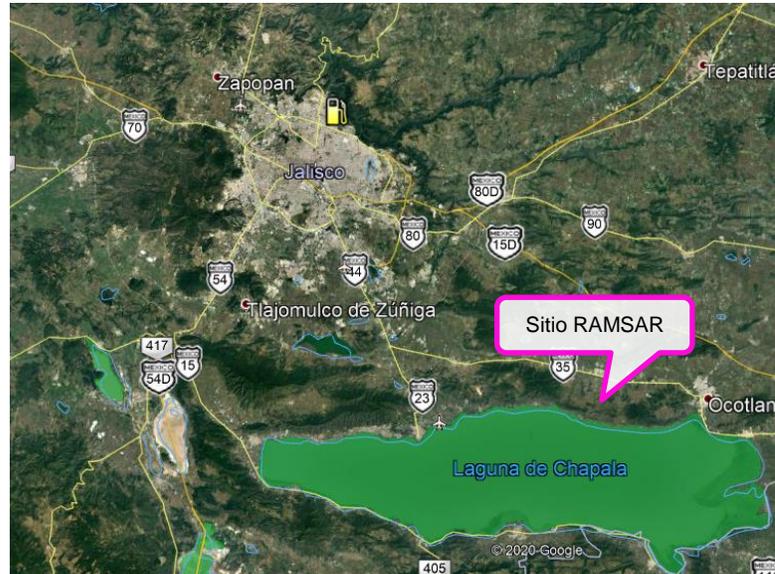


Imagen 4. Sitio RAMSAR más cercano al sitio del proyecto.

#### Corredores de Vida Silvestre

Con referencia a este aspecto, el Instituto Nacional de Ecología (ahora Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático), la Universidad de Guadalajara y la SEMARNAP (ahora SEMARNAT), elaboraron el mapa "Corredores de Vida Silvestre" como parte de los trabajos realizados para el Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco (OET). 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 elaboración del mismo.

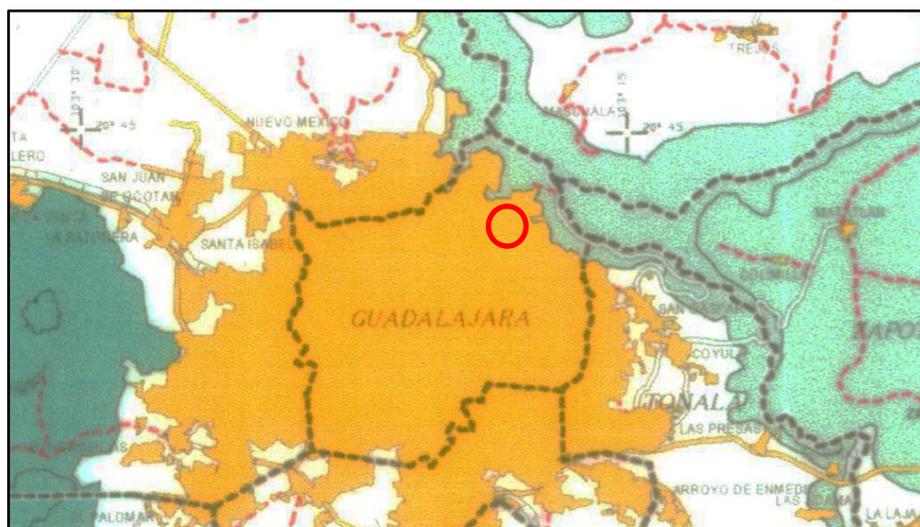


Imagen 5. Corredores de flora y fauna en la región en la que se encuentra el proyecto.

Como se muestra en dicha imagen, el sitio de proyecto no se encuentra dentro de un corredor biológico, y el más cercano se encuentra a aproximadamente 1.1 kilómetros en dirección norte. Este sitio corresponde a las barrancas de los ríos Santiago y Verde.

### Regiones Hidrológicas Prioritarias

En mayo de 1998, la CONABIO inició el programa de *Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los ambientes oceánico, costero y de aguas epicontinentales, tomando en consideración los sitios de mayor biodiversidad y de uso actual y potencial en el país.

En lo que respecta a estas regiones, el polígono del proyecto no se encuentra dentro de una RHP. La más cercana es la denominada "Chapala – Cajititlán - Sayula", ubicada a una distancia aproximada de 26.6 kilómetros en dirección Sur, como se muestra en la siguiente imagen.



Imagen 6. Sitio del proyecto y su ubicación en la RHP "Chapala-Cajititlán-Sayula".

### Regiones Terrestres Prioritarias

El mapa de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) emitido por la CONABIO tiene como objetivo representar unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, en donde se destaque la presencia de una riqueza ecosistémica, así como una integridad biológica significativa.

Como se muestra en la siguiente figura, el sitio del proyecto no se encuentra dentro de alguna de estas regiones, y la más cercana corresponde a la denominada "Cerro Viejo-Sierras de Chapala", ubicada a una distancia aproximada de 32.59 kilómetros al sur del predio.



Imagen 7. Región Terrestre Prioritaria más cercana al sitio del proyecto.

### Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

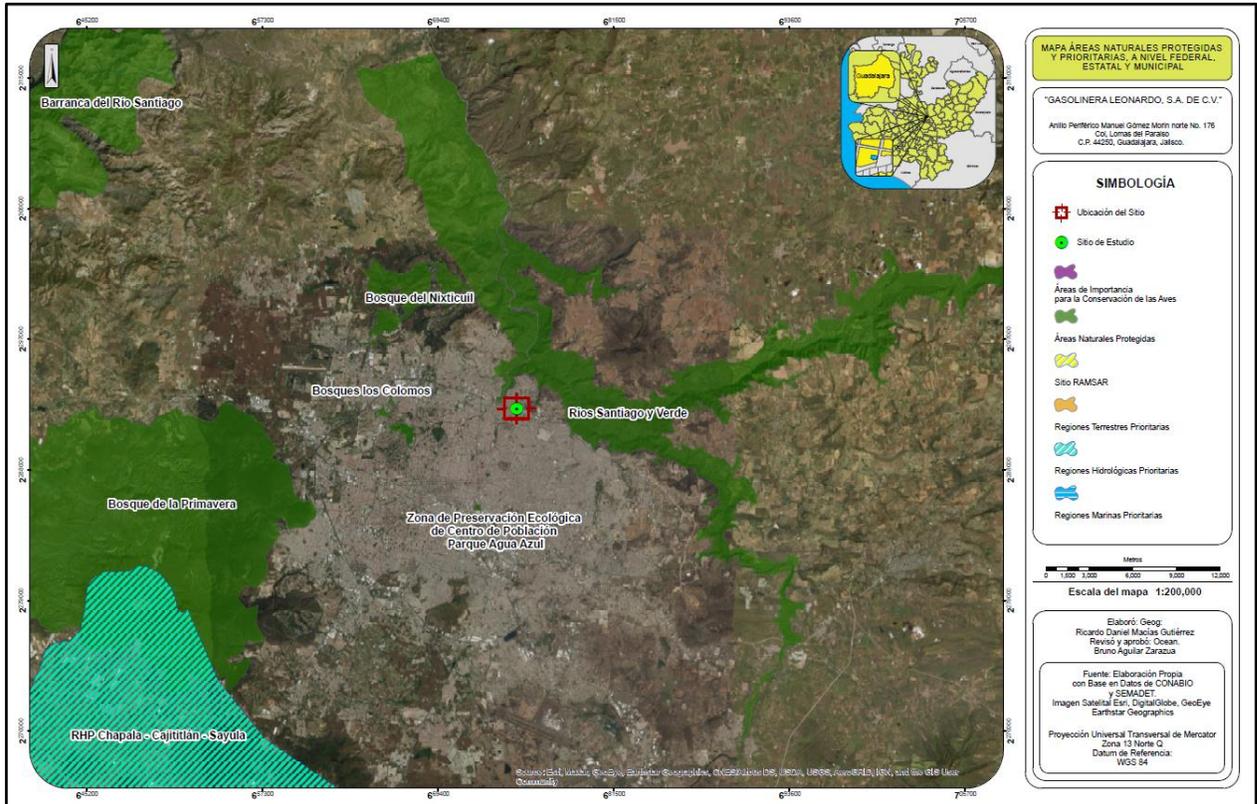
Esta regionalización, a diferencia de las anteriores, fue convocada por asociaciones científicas de ornitólogos, el Cipamex y BirdLife International, los cuales, por medio del Programa Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves establecido en 1996, han promovido la formación en todo el mundo de una red de sitios importantes para el mantenimiento a largo plazo de poblaciones de aves.

El sitio del proyecto no se encuentra en un Área de Importancia para la Conservación de las Aves; la más cercana es la denominada "Laguna de Chapala", ubicada a una distancia aproximada de 46.56 kilómetros en dirección sur, como se muestra la siguiente imagen.



Imagen 8. AICA más cercana al sitio del proyecto.

A continuación y para cerrar con este apartado, se presenta el mapa en donde se engloban todas las áreas mencionadas con anterioridad y donde es factible observar que tanto el área donde se localiza el proyecto así como su correspondiente Área de Influencia, no se encuentra inserto en alguna Región Prioritaria ni algún Área Natural Protegida.



Mapa 2. Áreas Naturales Protegidas y Prioritarias

### III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

#### III.1 A) Descripción general de la obra o actividad proyectada

##### a) Localización del predio

El predio sede de la pretendida Estación de Servicio está ubicado dentro el municipio de Guadalajara, el domicilio oficial corresponde Anillo Periférico Manuel Gomez Morín Norte No. 176 Col. Lomas del Paraíso, C.P. 44250, Guadalajara, Jalisco.



Mapa 3. Ubicación del sitio.

##### b) Dimensiones del Proyecto

La superficie del predio en el cual se pretende llevar a cabo la construcción de la estación de servicio es de 614.41 m<sup>2</sup>, de acuerdo al plano A-1, ver Anexo 3. La distribución de las áreas que conformarán el proyecto se muestra a continuación.

AREA	M2	%
AREA DE DESCARGA	33.92	5.52%
AREA DE TANQUES	128.29	20.88%
AREAS DE CIRCULACION	162.00	26.37%
AREA DE DESPACHO GASOLINAS	140.40	22.85%
ESTACIONAMIENTO	32.00	5.21%
BODEGA LIMPIOS	21.84	3.55%
OFICINAS	9.54	1.55%
CUARTO ELECTRICO	1.63	0.27%
CUARTO DE MAQUINAS	4.74	0.77%
BAÑO DE EMPLEADOS	3.20	0.52%
AREA DE BANQUETAS	13.40	2.18%
BAÑO DE HOMBRES	8.62	1.40%
BAÑO DE MUJERES	9.25	1.51%
CUARTO DE SUCIOS	1.30	0.21%
REDISUOS PELIGROS	1.30	0.21%
AREA VERDE A-1	38.00	6.18%
AREA VERDE A-2	4.98	0.81%
<b>TOTAL DEL TERRENO</b>	<b>614.41</b>	<b>100%</b>

Tabla 3. Superficie de áreas.

La imagen que se presenta a continuación fue proporcionada por el promotor de la obra correspondiente al Plano Arquitectónico en donde es posible observar las características generales del proyecto de Estación de Servicio:

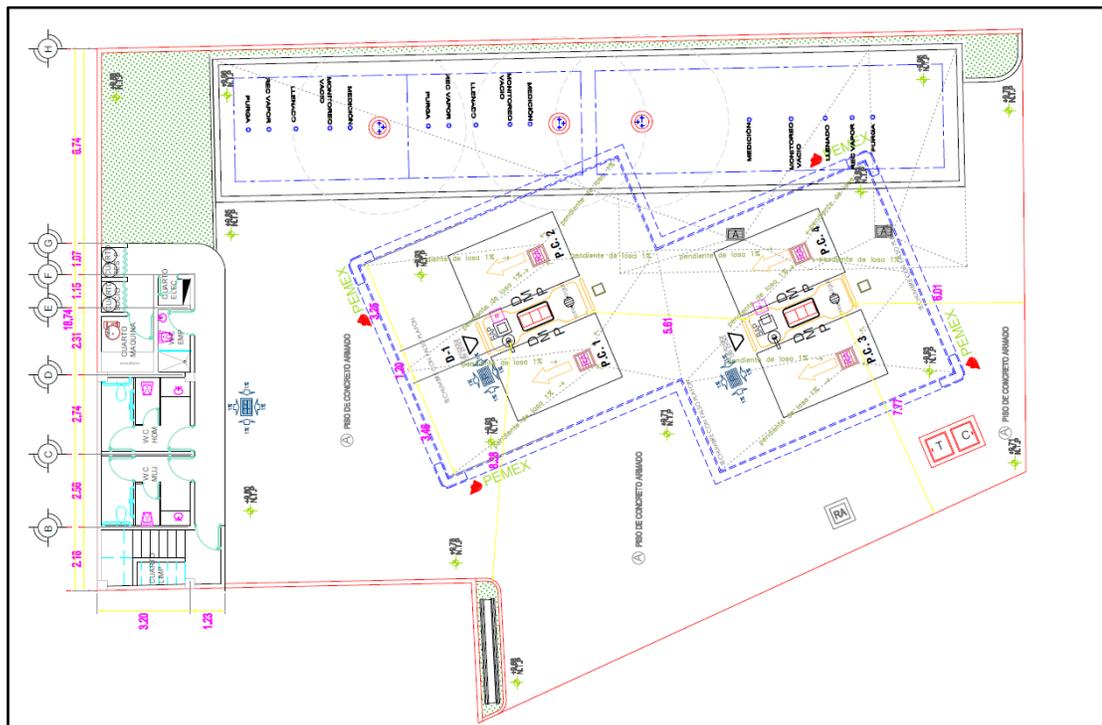


Imagen 9. Vista general de la Estación de Servicio. Fuente: Plano Arquitectónico.

**c) Características del Proyecto**

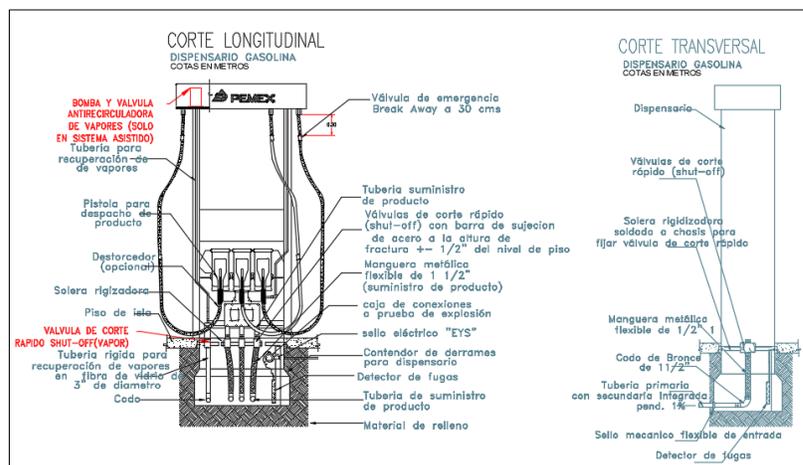
La Estación de Servicio tendrá a disposición del público la venta tres combustibles distribuidos por PEMEX para consumo en vehículos automotores: Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diésel. Para tal efecto se contará con dos tanques de almacenamiento del tipo subterráneo de doble pared, uno con bipartición con capacidad de 50,000 L para Diésel y 40,000 L para Premium, y el otro con capacidad de 100,000 L para Magna, distribución resumida en la siguiente tabla:

COMBUSTIBLE	TANQUE 1		TANQUE 2
			
CAPACIDAD (Litros)	50,000	50,000	100,000

Para la venta de estos combustibles se dispondrá, como ya se ha dicho, de dos dispensarios, de seis mangueras cada uno. A continuación se describe brevemente cada una de las áreas que conformarán la Estación de Servicio:

- **Área de despacho de Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diésel.**

En el área de despacho de combustibles se encontraran dos islas con un dispensario cada una, los dispensarios poseen seis mangueras. En el área de dispensarios la distribución del proyecto pretende surtir Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diésel, a través de dos dispensarios los cuales generan un total de cuatro posiciones de carga distinta para Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diésel y contando con el personal necesario para suministrar combustible en cualquiera de las posiciones de carga simultáneamente si fuese necesario. El piso del área de despacho será de concreto armado y tendrá la resistencia requerida para dar paso a esta clase de vehículos, destacando además la habilitación de pendientes conductoras de escorrentías del orden de 1% para efectos de conducción hacia el sistema de drenaje aceitoso correspondiente los cuales consisten en un registro con rejillas metálicas que conectan con la trampa de grasas y el depósito de demasías correspondiente. Los detalles característicos de cada isla de despacho se exhiben en la siguiente figura:



**Imagen 10.** Distribución de los elementos de cada isla de despacho.

Los elementos que constituirán cada isla de despacho se enlistan a continuación con el objeto de establecer un inventario meramente descriptivo.

- Dos posiciones de carga dispuestas por cada isla de despacho.
- Por cada posición de carga una manguera y pistola de despacho para cada uno de los siguientes productos: Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diésel.
- Depósito de residuos.
- Barreras de protección debidamente señalizadas.
- Extintor y botón de paro de emergencia. Cada isla estará equipada con un extintor el cual se mantendrá en condiciones de operación bajo los esquemas de mantenimiento requeridos y respecto a los interruptores del sistema de paro de emergencia estos se presentaran en dos de los dispensarios.
- Contenedores metálicos con musgo de absorción para utilizarlo en caso de derrames de combustible para su posterior e inmediata recuperación.
- Columna estructural con bajante de aguas pluviales.
- Gabinete exhibidor de lubricantes y fluidos automotrices.
- Surtidor de agua y aire.
- Sistema de correo neumático.
- Sistema de drenaje aceitoso con pendientes conductoras del 1% y rejillas metálicas.

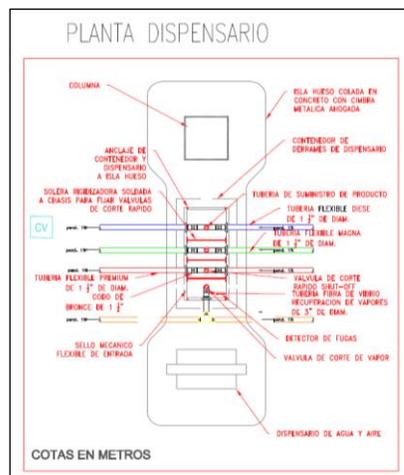


Imagen 11. Distribución en las islas de despacho para Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diésel.

#### ▪ Área de tanques de almacenamiento

El área de tanques de almacenamiento tendrá en el centro del predio, ligeramente cargado hacia la sección noroeste. La losa tapa y la base de la fosa de tanques de almacenamiento serán de concreto armado RC-F'C = 200 Kg/cm<sup>2</sup>, posteriormente se colocarán los tanques mismos que se anclarán a la base, mismas que estarán ahogadas en concreto. La fosa de contención se realizará en una sola colada para evitar la formación de juntas frías.

La fosa de tanques de almacenamiento alojará dos tanques cilíndricos horizontales de almacenamiento de doble pared marca *CIASA BUFFALO* de fabricación nacional. La capacidad de dichos tanques es; 50,000/50,000 litros para gasolina Premium y Diésel, respectivamente, y 100,000 litros para Gasolina Magna. Los elementos disponibles en el área de tanques de almacenamiento se enlistan a continuación:

- Fosa de tanques de almacenamiento en concreto armado (base y losa tapa).
- Piso de concreto armado con pendientes de conducción de escorrentías de 1% para drenaje aceitoso y en un sistema independiente para drenaje pluvial.
- Dos tanques de almacenamiento de doble pared marca *CIASA BUFFALO*.
- Tubería de venteos, un tubo para cada tipo de combustible almacenado: Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diésel. Estos serán apoyados sobre un muro sobre el cual se adaptarán los soportes para la tubería.
- Dispositivos de seguridad: dos extintores tipo ABC de 9 Kg fijos y botón de paro de emergencia.
- Accesorios de cada tanque: bomba sumergible, dispositivo para el sistema de medición, dispositivo para llenado, dispositivo para recuperación de vapores, dispositivo para purga, accesorio para monitoreo para espacio anular.
- Pozos de observación (dos, en par de esquinas de la fosa).
- Sistema de tierra física.
- Válvulas de presión/vacío para venteo de gasolina.

#### **Proceso constructivo de la fosa**

La fosa serán de concreto armado, el subsuelo será mejorado con una capa de material de banco de 40cms. (tepetate), y una capa de 20 cms de hormigón de jal-creto, con una losa inferior con un  $e = 30$  cms. con doble armado con varilla de  $\frac{1}{2}$ " 15cms en ambos sentidos, muros de concreto armado con varilla de  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{3}{8}$ " con un espesor de 20cm., 15cms en ambos sentidos, y losa superior con doble armado de concreto  $f'c=250\text{kg/cm}^2$ . Con un espesor de 30cms., 15cms.

#### **Confinamiento de tanques de almacenamiento**

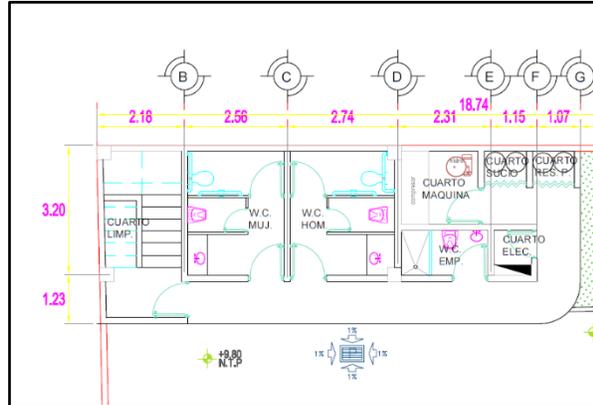
Una vez conformada la fosa de tanques con concreto armado en losa inferior y superior reforzada con acero de  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{3}{8}$ " con estribos 15cms. Se procedió a impermeabilizar con producto elastomérico acriton 5 años marca fester color rojo para impedir la permeabilidad de la fosa y así asegurar su confinamiento si existiera algún derrame, a la cual se realizaron 2 cárcamos en los extremos de las fosas para monitorear cualquier posible fuga interna dentro de las fosas. En la parte inferior de la fosa se tiene una cama de grava de  $\frac{1}{4}$ " a  $\frac{1}{2}$ " para utilizarla de filtro para cualquier derrame que pudiera existir, así mismo se colocó una cama de arena de río cribada para poder sentar el tanque de almacenamiento y nivelarlo, posteriormente se confinaron los tanques a la fosa utilizando cinchos de seguridad en acero para asegurar que no se muevan a unas anclas de concreto armado reforzadas con acero en la losa inferior como lo marca la normatividad de Pemex refinación así como el proveedor de los tanques, se procedió a nivelar las fosas con material de arena de río hasta nivel de lomo superior de tanques de almacenamiento, para terminar las instalaciones de vestiduras de tanques y eléctricas, después se procedió a nivelar hasta la losa superior para prepararla para el colado mediante compactación del material en capas no mayores a 20 cms. Se colocó doble armado de varilla de  $\frac{1}{2}$ " con estribos 15cms. Y se procedió el colado con concreto de  $f'c=250\text{ kg/cms}^2$ . , se terminó en acabado pulido indicando las pendientes de la fosa hacia los registros de aguas aceitosas, para evitar cualquier tipo de contaminación en el subsuelo las medidas de la fosa 4.98x 12.86 y 3.50 x 7.32, una sola fosa de concreto armado para dos tanques de almacenamiento uno de 100,000 lts bipartido 50/50 y uno de 100,000 lts.

#### **Edificación (planta alta y baja)**

El área de servicios administrativos, el cuarto de máquinas y los sanitarios tienen sede en éste edificio, en el que en conjunto se tienen los siguientes elementos:

**Planta baja:**

- Baños públicos.
- Baños empleados
- Cuarto de máquinas.
- Cuarto de sucios.
- Cuarto residuos peligrosos.
- Cuarto eléctrico.



**Imagen 12.** Área de oficinas y estacionamiento.

**Planta alta:**

- Bodega de limpios.
- Área Administrativa.

**Área de estacionamiento**

Se tendrán a disposición 2 cajones de estacionamiento en un área que abarca 32 m<sup>2</sup>. Uno de los cajones de estacionamiento será exclusivo para minusválidos, contando con una rampa.

**Áreas verdes**

El proyecto contempla la implementación de 2 áreas verdes, mismas que conformarán una superficie total de 42.98 m<sup>2</sup> y que en conjunto corresponden al 6.99 % de la superficie total del establecimiento; dichas secciones jardinadas estarán distribuidas en 6 diferentes zonas de la estación de servicio de acuerdo la siguiente tabla:

AREA VERDE A-1	38.00	6.18%
AREA VERDE A-2	4.98	0.81%

**Tabla 4.** Superficie de áreas verdes.

En estas áreas verdes se tendrán los siguientes elementos:

- Anuncio independiente con zapata de concreto armada.

**Sistemas de conducción**

El sistema está formado por la bomba sumergible; sus conexiones y accesorios, los cuales se instalarán en un contenedor del tanque de almacenamiento; las tuberías de producto, así como por los dispensarios, conexiones y accesorios, que estarán instalados en un contenedor en el módulo de abastecimiento.

Se instalarán las tuberías de producto que estará conformado por la tubería, conexiones y accesorios existentes entre la bomba sumergible, localizada en los tanques de almacenamiento y los dispensarios. Para evitar la contaminación del subsuelo, las tuberías de producto subterráneas, colocadas en terreno natural o en trincheras, serán nuevas de doble pared, que van desde el contenedor de la bomba sumergible hasta el contenedor de dispensarios.

En el área de trincheras la pendiente será del 1% o superior, desde los dispensarios a los tanques de almacenamiento de combustibles. La profundidad de 50 cm del nivel del piso terminado a la parte superior del contenedor secundario. La separación entre tuberías de producto será de 10 cm o superior, mientras que la separación de cualquier tubería con las paredes de trincheras será de 15 cm o superior.

Contendrá una cama de gravilla o material de relleno con un espesor mínimo de 15 cm. La instalación de las tuberías producto con las tuberías de recuperación de vapores será con una separación de por lo menos 15 cm. La instalación de los sistemas de tubería será realizada exclusivamente por personal especializado.

Para el relleno de trincheras en la Estación de Servicio, se colocará gravilla redondeada o material de relleno evitando la presencia de piedras mayores a  $\frac{3}{4}$ " alrededor de la tubería, compactándola y cubriendo la parte superior del contenedor secundario con por lo menos 15 cm. Para el relleno faltante se podrá utilizar tepetate y otro material.

En las áreas donde existirá tráfico de vehículos la tubería estará lo suficientemente profunda y cubierta con 50 cm de material tepetate u otro material similar para confinar la tubería, la profundidad de la tubería puede ser menor de acuerdo al espesor del pavimento.

### **Tubería de venteo**

Las tuberías de venteo se instalarán de tal manera que los puntos de descarga estén fuera de edificios, puertas, ventanas o construcciones, y a una distancia no menor de 4.00 m arriba del nivel del piso terminado; las salidas de la tubería de venteo estarán localizadas y direccionadas de tal manera que los vapores no se acumulen o viajen a un lugar inseguro, entre edificaciones, columnas de edificios o aperturas de edificaciones como las ventanas y puertas. La parte no subterránea de la tubería de venteo tendrá que ser completamente visible y estar convenientemente soportada a partir del nivel de piso terminado. En la parte superior de las líneas de venteo de gasolinas se instalarán válvulas de presión/vacío y en las de diésel se colocarán válvulas de venteo.

### **Otros**

Se contará con un área comercial, tres pozos de monitoreo, bajantes de aguas pluviales y rejillas de aguas pluviales, elementos que estarán distribuidos en la estación de servicio conforme se indica en el plano arquitectónico (ver *Anexo 3*).

### **Servicio de agua potable y drenaje.**

El abastecimiento de agua será llevado a cabo mediante una toma a la red municipal así como es importante señalar que se estima un consumo mensual de 10,000 L.

Respecto al servicio de drenaje este será dirigido al drenaje público del municipio de Guadalajara.

El material acumulado en la trampa de grasas será recolectado por una compañía especializada debidamente autorizada para retirar, transportar y confinar estos residuos hasta su correspondiente disposición final. Esta trampa de grasas tendrá un volumen útil de  $4\text{m}^3$ .

### **Preparación del sitio**

El predio se encuentra ocupado por instalaciones que operaron como taller automotriz actualmente fuera de operación, debido a esto será necesario realizar la demolición y retiro de todas las estructuras presentes, cabe mencionar que al interior de predio no se cuenta con vegetación de ningún tipo.

El material proveniente de la demolición será acarreado y llevado a un sitio de disposición final autorizado por el Ayuntamiento para su aprovechamiento o disposición. Como medida de mitigación de contaminantes hacia la atmosfera, habrá personal en el lugar realizando la aspersion de agua al material de corte para evitar que el polvo se disperse en el aire.

Debido a las actividades realizadas en el predio (taller automotriz) se realizó la colecta y análisis de muestras suelo para determinar la presencia de Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP's) Fracción Pesada y compararla con los máximos permisibles para esta fracción establecida en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

**Estudio de Caracterización de Suelo donde se determinen la Fracción Pesada, Fracción Media con Poliaromáticos para Hidrocarburos, todo lo anterior con base en los criterios establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación, con la finalidad de determinar si en el suelo existe contaminación por hidrocarburos.**

Para dar cumplimiento con el punto se realizó la contratación del laboratorio ambiental "LABORATORIOS ABC QUIMICA INVESTIGACION Y ANALISIS, S.A. DE C.V." Sucursal Guadalajara, quien fue la responsable de llevar a cabo las actividades de muestreo y análisis de laboratorio.

En el sitio de estudio existe una base de suelo impermeable de concreto o bien de cemento con espesores que fluctúan entre 8 a 12 cms. Posterior a esta base, las características edafológicas que se observaron en los trabajos de campo sobre la composición de los suelos son arenas pumiciticas en color café oscuro a café claro.

La superficie del predio en el cual se llevará a cabo la construcción de la futura Estación de Servicio es de 614.41 m<sup>2</sup> de acuerdo al Plano Arquitectónico de Conjunto de la Estación; considerando la superficie establecida por la Tabla 4 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, se contempló la realización de 4 perforaciones como puntos mínimos de muestreo para la obtención de las muestras de suelo.

En la siguiente tabla se indican las coordenadas UTM de la ubicación de los barrenos exploratorios o perforaciones realizadas para la toma de muestras, la Identificación de las muestras y la profundidad a la cual se realizó la colecta de muestras de suelo:

IDENTIFICACIÓN	LOCALIZACIÓN Coordenadas		PROFUNDIDAD DE LAS MUESTRAS
	Latitud	Longitud	
GL 1	20°43'17.37"	103°19'16.95"	1.2 m
GL2	20°43'17.14"	103°19'16.99"	1.2 m
GL3	20°43'17.37"	103°19'17.26"	1.2 m
GL4	20°43'17.14"	103°19'17.30"	1.2 m

Tabla 4.- Número mínimo de puntos de muestreo de acuerdo con el área contaminada

ÁREA CONTAMINADA (ha)	PUNTOS DE MUESTREO
Hasta	
0.1	4
0.2	8
0.3	12
0.4	14
0.5	15
0.6	16
0.7	17
0.8	18
0.9	19
1.0	20
2.0	25
3.0	27
4.0	30
5.0	33
10.0	38
15.0	40
20.0	45
30.0	50
40.0	53
50.0	55
100.0	60

**Imagen 13:** Tabla 4 de la NOM-SEMARNAT/SSA1/2012 en la cual se establece el número mínimo de puntos de muestreo.

En las siguientes imágenes se identifica la ubicación de las perforaciones donde se llevó a cabo la colecta de las muestras de suelos para evaluar la presencia de hidrocarburos fracción pesada. En el primer plano se identifica con respecto al existente, en la segunda es una imagen satelital Gogle Earth con la ubicación



**Imagen 14:** Ubicación de las perforaciones donde se llevó a cabo la colecta de las muestras de suelo.

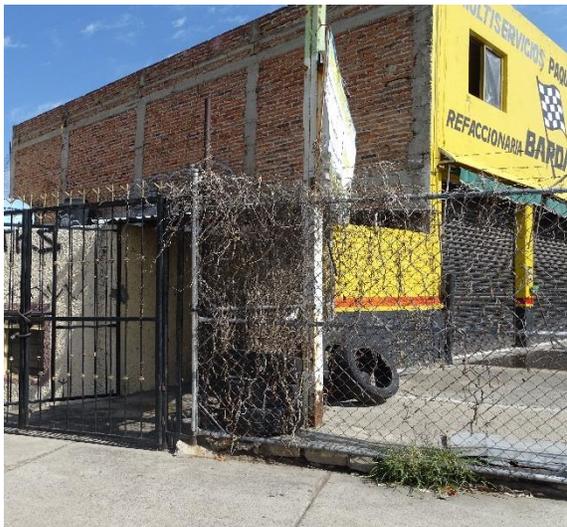
En el sitio de estudio se realizó en el pasado el proceso de Taller Automotriz, proceso que quedó fuera de operación y del cual se realizó el desmantelamiento de las instalaciones. La siguiente imagen muestra una vista general del área de estudio en el cual se aprecia las condiciones actuales del sitio:



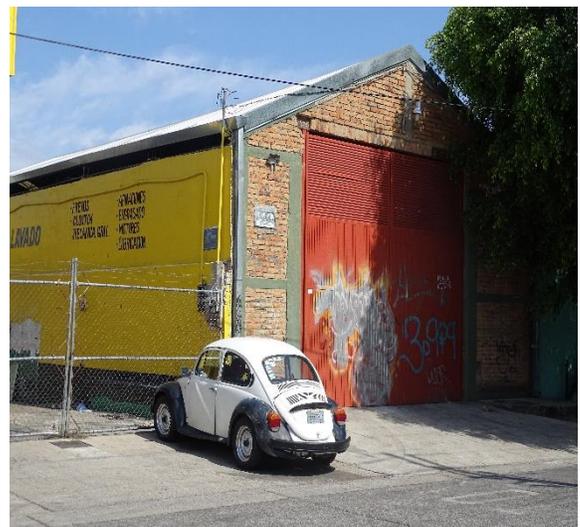
**Fotografía 1.** Interior del predio de interés.



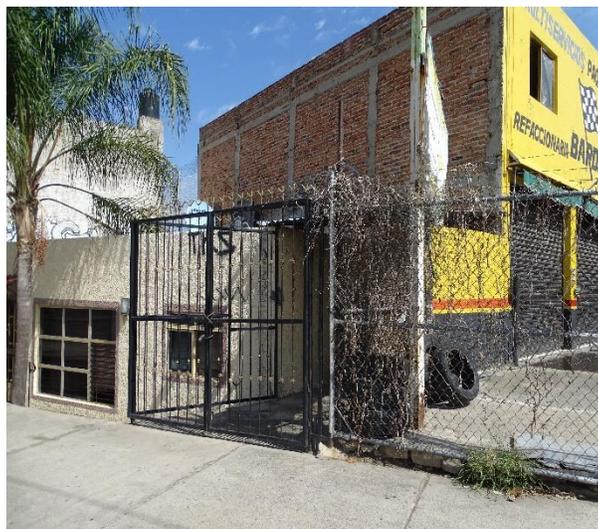
**Fotografía 2.** Frente del predio de interés



**Fotografía 3.** Área de oficina y administración.



**Fotografía 4.** Colindancia derecha al predio.



**Fotografía 5.** Colindancia Izquierda al predio.

La selección de los puntos de perforación fue basada conforme a la existencia de los procesos y áreas con probabilidad de contaminación, buscando con ello que la ubicación de los barrenos se localizara en áreas vulnerables.

Las actividades de rompimiento de concreto y muestreo se realizaron el día 11 y 17 de abril de 2021.

#### **Barrenos Exploratorios y Muestreo de Suelos.**

Se programaron 4 barrenos exploratorios para realizar la toma de muestras de suelo a la profundidad de 1.20 metros de profundidad. De esta manera se enviaron a evaluación analítica 4 muestras. Las muestras fueron colectadas el 11 y 17 de abril de 2021.

Estas perforaciones se realizaron mediante el empleo de la perforadora tipo Hand Auger. El equipo cuenta con barrenas cuyas perforaciones son de 4 pulgadas de diámetro, lo cual reduce una afectación mayor a la cubierta superficial del sitio. La toma de la muestra se realizó con la barrena. Se llevó a cabo la descontaminación del equipo previo a cada toma de muestra y entre perforación y perforación, para evitar la "contaminación cruzada". Durante la realización de las perforaciones el personal utilizó equipo de seguridad tipo D.

Las técnicas utilizadas por el personal de para el manejo de equipo de perforación, muestreo, preservación, transporte, registro y documentación de las muestras son basadas en las siguientes Guías:

- Procedimiento de muestreo, preservación y transporte establecido por el Laboratorio Intertek + ABC Analytic.
- Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

Las muestras colectadas se enviaron al Laboratorio Ambiental Intertek + ABC Analytic para la realización de la evaluación analítica. Dicho Laboratorio cuenta con la acreditación de la **Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y de PROFEPA**, al igual que los técnicos de que participan en el muestreo de suelos están acreditados como signatarios ante la EMA y PROFEPA.

Las muestras colectadas en las perforaciones identificadas como Punto 1, Punto 2, Punto 3 y Punto 4 no se detectaron cambios en la coloración del suelo y no se percibió olor a hidrocarburo.

La metodología seleccionada para la evaluación analítica de las muestras fue la siguiente:

- ⇒ Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP's), **Fracción Pesada**, NMX-AA-134-SCFI-2006. NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012
- ⇒ Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP's), **Fracción Media**, NMX-AA-45-SCFI-2008. NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012
- ⇒ Hidrocarburos Poli aromáticos (HPA's), NMX-AA-146-SCFI-2008. NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

#### **Control de Calidad en la Toma de Muestras.**

La técnica utilizada para la toma de muestra de suelo se resume a continuación:

- ▶ Retiro de la capa superficial de suelo, posterior a la capa de cemento o concreto
- ▶ Descontaminación del equipo de perforación.
- ▶ Descontaminación del equipo de muestreo (barrenas) previo a la toma de muestras para evitar la posibilidad de contaminación cruzada, realizándose de la siguiente manera:
  - Lavado con detergente biodegradable libre de fosfatos
  - Doble enjuague con agua potable limpia.
  - Enjuague con alcohol isopropílico al 50%
  - Enjuague con agua destilada
  - Secado con papel absorbente.
- ▶ Colecta de la muestra de suelo mediante la barrena y su colocación en un envase de vidrio con tapas de plástico y cubierta de teflón.
- ▶ Identificación de las muestras con número único, además de indicar la profundidad del muestreo, número de muestra, fecha, hora de recolección y técnico que realiza la identificación.
- ▶ Actividades de Control de Calidad, tales como: toma de fotografías, preservación de las muestras de suelo, llenado de etiquetas de identificación, llenado de sellos de custodia, llenado de la cadena de custodia, llenado de formatos específicos del laboratorio ambiental y sellado de la hielera con las muestras colectadas para la valoración analítica.

Los técnicos encargados del muestreo utilizaron guantes desechables (de latex) también con el fin de reducir contaminación cruzada.

#### **Identificación y Etiquetado de las Muestras.**

Todas las muestras fueron identificadas con profundidad del muestreo, número de muestra, fecha, hora de recolección y técnico que efectúa la identificación. La identificación utilizada para estas muestras fue "GL", seguido del número de perforación, fecha, hora e iniciales del nombre del técnico que efectúa la

identificación. Esta se efectúa con marcador de tinta indeleble así como la identificación con etiqueta adherible.

Una vez identificada la muestra, se registra en las hojas de campo, la fecha y hora en que se toma la muestra, coordenadas UTM, profundidad, las características físico-químicas observadas, así como otras condiciones que sean necesarias reportar, tales como presencias de boleo, olores, cambios de coloración, etc.

### **Selección de las muestras y Sello de Custodia.**

La totalidad de las muestras colectadas fueron enviadas al Laboratorio Ambiental para su valoración analítica.

Una vez colectadas las muestras, se realizó su etiquetado y colocación del sello de custodia como lo marca el procedimiento del Laboratorio.

El sello de custodia corresponde a una etiqueta adherible en la cual se describen los datos del proyecto; protege al envase de posibles violaciones o alteraciones del material colectado. Este sello sirve como custodia para constatar el sellado de la muestra, si este llegase alterado o roto al Laboratorio Ambiental, no procede a la valoración analítica y se registra en la cadena de custodia.

De acuerdo a lo reportado por el Laboratorio, no se señaló en la cadena de custodia la alteración en los sellos. Los sellos llegaron intactos, por lo que el Laboratorio procedió a su valoración analítica.

### **Empaque y Envío de las Muestras.**

Las muestras de suelo fueron empacadas mediante el siguiente procedimiento:

- ⇒ Las muestras de suelo fueron empacadas cuidadosamente dentro de la hielera con la finalidad de conservar la temperatura deseada en las muestras.
- ⇒ Se selló la hielera con material de empaque adhesivo para evitar la posible salida de las muestras.
- ⇒ El registro de la cadena de custodia fue protegido con material plástico y colocado sobre la tapa de la hielera, sellada con cinta adhesiva transparente.
- ⇒ En la parte superior de la tapa, cubriendo a la cadena de custodia, se colocan los datos del laboratorio ambiental. Esta información es necesaria para que la hielera con las muestras llegue a su destino.

### **Cadena de Custodia y Documentación.**

Las muestras son una evidencia física y debido a ello, se les dio su seguimiento desde el momento de la colecta de las muestras hasta su recepción por parte del Laboratorio Ambiental. Se utilizó una cadena de custodia para dar el seguimiento correspondiente. *Anexo 1.*

Además se cuenta con diversos registros de campo como acciones de control de calidad. Los principales documentos empleados para la identificación y documentación de las muestras fueron:

- ⇒ Registros de campo.
- ⇒ Etiquetas de identificación.
- ⇒ Sellos de custodia.
- ⇒ Formas de cadenas de custodia.
- ⇒ Guías de embarque ó registros de envío.

### Higiene y Seguridad.

Las actividades de campo se realizaron de acuerdo al Plan de Higiene y Seguridad. El personal técnico de campo ha recibido entrenamiento acerca de Seguridad. Para la realización de estos trabajos se utilizó equipo de seguridad tipo "D".

### Resultados Analíticos.

La cantidad total de perforaciones efectuadas fueron 4 cuatro, y la colecta de las muestras se llevó a cabo a 1.20 metros.

Las muestras de suelo fueron analizadas por el Laboratorio Ambiental "Intertek + ABC Analytcs, laboratorio que cuenta con la certificación ante la Entidad Mexicana de Acreditación para efectuar las pruebas analíticas solicitadas, (*Anexo 1*).

El Laboratorio recibió las muestras el 11 y 17 de abril de 2021 y procedió a su preparación y análisis del 16 al 23 abril de 2021, cubriendo de esta manera el tiempo de retención establecido por la Norma, realizando la valoración analítica de las muestras en tiempo y previo a su caducidad.

Los resultados analíticos reportados por el Laboratorio se resumen a continuación y el reporte del Laboratorio Ambiental se adjunta en el *Anexo 1*.

**TABLA 5: RESULTADOS ANALITICOS PARA HIDROCARBUROS FRACCIÓN PESADA  
 NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012**

Identificación de la muestra	Fecha de Colecta	Profundidad (metros)	Tipo de muestra	Resultado Base Seca (mg/kg)
				FRACCIÓN PESADA
GL 1	11-02-2021	1.2	Simple	ND
GL 2	11-02-2021	1.2	Simple	ND
GL 3	11-02-2021	1.2	Simple	ND
GL 4	11-02-2021	1.2	Simple	ND

**TABLA 6: RESULTADOS ANALITICOS PARA HIDROCARBUROS FRACCIÓN MEDIA  
 NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012**

Identificación de la muestra	Fecha de Colecta	Profundidad (metros)	Tipo de muestra	Resultado Base Seca (mg/kg)
				FRACCIÓN MEDIA
GL 1	11-02-2021	1.2	Simple	ND
GL 2	11-02-2021	1.2	Simple	ND
GL 3	11-02-2021	1.2	Simple	ND
GL 4	11-02-2021	1.2	Simple	ND

**TABLA 7: RESULTADOS ANALITICOS PARA POLIAROMATICOS  
 NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012**

Identificación de la muestra	Fecha de Colecta	Profundidad (metros)	Tipo de muestra	Resultado Base Seca (mg/kg)
<b>Punto 1</b>				
BENZO(A)ANTRACENO	17-02-2021			
BENZO(A)PIRENO	17-02-2021	1.2	Simple	ND
BENZO(A)FLUORANTENO	17-02-2021	1.2	Simple	ND
BENZO(K)FLUORANTENO	17-02-2021	1.2	Simple	ND
DIBENZO(A,H)ANTRACENO	17-02-2021	1.2	Simple	ND
INDENO(1,2,3,C,D)PIRENO	17-02-2021	1.2	Simple	ND
<b>Punto 2</b>				
BENZO(A)ANTRACENO	17-02-2021			
BENZO(A)PIRENO	17-02-2021	1.2	Simple	ND
BENZO(A)FLUORANTENO	17-02-2021	1.2	Simple	ND
BENZO(K)FLUORANTENO	17-02-2021	1.2	Simple	ND
DIBENZO(A,H)ANTRACENO	17-02-2021	1.2	Simple	ND
INDENO(1,2,3,C,D)PIRENO	17-02-2021	1.2	Simple	ND
<b>Punto 3</b>				
BENZO(A)ANTRACENO	17-02-2021			
BENZO(A)PIRENO	17-02-2021	1.2	Simple	ND
BENZO(A)FLUORANTENO	17-02-2021	1.2	Simple	ND
BENZO(K)FLUORANTENO	17-02-2021	1.2	Simple	ND

<b>DIBENZO(A,H)ANTRACENO</b>	17-02-2021	1.2	Simple	ND
<b>INDENO(1,2,3,C,D)PIRENO</b>	17-02-2021	1.2	Simple	ND
<b>Punto 4</b>				
<b>BENZO(A)ANTRACENO</b>				
<b>BENZO(A)PIRENO</b>	17-02-2021	1.2	Simple	ND
<b>BENZO(A)FLUORANTENO</b>	17-02-2021	1.2	Simple	ND
<b>BENZO(K)FLUORANTENO</b>	17-02-2021	1.2	Simple	ND
<b>DIBENZO(A,H)ANTRACENO</b>	17-02-2021	1.2	Simple	ND
<b>INDENO(1,2,3,C,D)PIRENO</b>	17-02-2021	1.2	Simple	ND

**Valores comparativos con las Normas Oficiales Mexicanas.**

En fecha 10 de Septiembre de 2013 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1/2012, misma que entró en vigor a los 60 días de su publicación. Dicha Norma es la que actualmente rige en el territorio nacional en lo referente a contaminación de suelos por hidrocarburos.

Los productos asociados a los derrames de hidrocarburos, para los que se establecen límites máximos permisibles de contaminación en suelos, se enlistan en la siguiente Tabla.

**Tabla 1 de la NOM: Hidrocarburos que deberán analizarse en función del producto contaminante**

PRODUCTO CONTAMINANTE	HIDROCARBUROS				
	FRACCIÓN PESADA	FRACCIÓN MEDIA	HAP	FRACCIÓN LIGERA	BTEX
Mezcla de Productos desconocidos derivados del petróleo	X	X	X	X	X
Petroleo Crudo	X	X	X	X	X
Combustóleo	X		X		
Parafinas	X		X		
Petrolatos	X		X		
<b>Aceites derivados del petróleo</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		
Gasóleo		X	X		
<b>Diesel</b>		<b>X</b>	<b>X</b>		
Turbosina		X	X		
Queroseno		X	X		
Creosota				X	X
Gasavion				X	X
Gasolvente				X	X
Gasolinas				X	X
Gas nafta				X	X

Los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelo son:

**Tabla 2 de la NOM: Límites Máximos Permisibles para fracciones de Hidrocarburos en suelo**

**NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012**

Fracción de Hidrocarburos	Uso de Suelo Predominante (mg/kg base seca)			Método Analítico
	<i>Agrícola, forestal, pecuario y de conservación</i>	<i>Residencial y recreativo</i>	<i>Industrial y comercial</i>	
Ligera	200	200	500	NMX-AA-105-SCFI-2008
<b>Media</b>	<b>1 200</b>	<b>1 200</b>	<b>5 000</b>	<b>NMX-AA-145- SCFI-2008</b>
<b>Pesada</b>	<b>3 000</b>	<b>3 000</b>	<b>6 000</b>	<b>NMX-AA-134- SCFI-2006</b>

1. El predio en estudio se localiza en un Uso de Suelo comercial por lo que el comparativo con los límites máximos permisibles a considerar es el uso de suelo **Comercial**.
2. Los límites máximos permisibles establecidos por la Norma NOM-138/SEMARNAT/SSA1-2012 para los **Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción Pesada** es de **6000 mg/Kg, base seca**.
3. Todas las muestras analizadas para este parámetro se encuentran **por debajo** del límite máximo permisible establecido por la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

**CONCLUSIONES**

1. El predio se localiza hacia el Norte de la Zona Metropolitana de Guadalajara, en el municipio de Guadalajara, Jalisco.
2. En los alrededores a la planta existen actividades industriales y comerciales, además que el Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Municipio de Guadalajara señala el Uso de Suelo comercial. Por ello, el comparativo con la normatividad ambiental mexicana se consideró el **Uso de Suelo es Industrial**.
3. El objeto de este Muestreo de Suelos es para conocer las concentraciones de Hidrocarburos Totales de Petróleo, fracción pesada, media y poliaromaticos en las instalaciones del taller automotriz, de tal manera que se realice la demolición de estas instalaciones.
4. Los límites máximos permisibles que se tomaron como referencia para Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción Pesada, son los indicados en la tabla 2 de la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, que equivale a **6 000,00 mg/kg base seca y de 5,000 g/kg base seca** para la fracción media.

5. Todas las muestras colectadas y analizadas para determinar Hidrocarburos Totales de Petróleo en su Fracción Pesada, Fracción Media y Poli aromáticos se reportan **por debajo de los límites máximos permisibles.**

### **Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto**

Debido a la ubicación, superficie y naturaleza del proyecto en estudio, no será necesario implementar obras provisionales.

Todas las actividades que sean necesarias durante las etapas de construcción y preparación del sitio se harán de manera temporal, destacando el acarreo de materiales, la generación de residuos de manejo especial (producto de la demolición y construcción, en su caso), etc.

### **Etapas de construcción**

**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 de la construcción del proyecto. El excedente es el denominado sobre-acarreo y éste se realizará en camiones de caja de volteo o de 14 m<sup>3</sup> y de mayor capacidad.

**Fosa para tanques.** Se realizará la construcción de una estructura de concreto armado para almacenar tres tanques prefabricados de acero, cuya estructura estará conformada de concreto y acero.

Los tanques y equipos a utilizar cumplen con los parámetros nacionales, así como con los internacionales.

Durante su construcción, se cuidará que el material inerte que se coloque en el interior de la fosa de contención para arropar los tanques de almacenamiento de combustible no contenga materia orgánica, ya que ésta suele descomponerse con el tiempo en presencia de la humedad del medio, generando gas metano, entre otras emanaciones, que pudiera provocar mediciones elevadas de nivel mínimo de explosividad en los pozos de observación.

Se instalará un letrero independiente con zapata de concreto armado de 1.00 x 1.00 m, anclada a la estructura en PTR rectangular de 8" x 8" de 3/8" de espesor, con cartabones en placa de anclaje.

### **Etapas de operación y mantenimiento**

#### **Operación:**

La administración de la Estación de Servicio cumplirá con los lineamientos o disposiciones administrativas en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente emitidas por la ASEA.

Para efectos de control y verificación de las actividades de operación, la Estación de Servicio contará con una o varias "Bitácoras foliadas", para el registro de las incidencias y actividades de operación, entre

otros de: recepción y descarga de productos, limpiezas programadas o no programadas incluyendo las limpiezas ecológicas, desviaciones en el balance de producto, incidentes e inspecciones de operación.

En caso de producirse un derrame de hidrocarburos se procederá conforme lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento, y las acciones para la remediación se llevarán a cabo conforme a lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1- 2012, o la que la modifique o sustituya. La estación de Servicio desarrollará su(s) procedimiento(s) de operación, e incluirá al menos los siguientes:

1. Recepción y descarga de productos inflamables y combustibles con autos tanques.
2. Despacho de productos al público consumidor.
3. Preparación y respuesta para las emergencias.
4. Investigación de accidentes e incidentes.

Además, se contará con un área comercial, la cual operará de manera simultánea a las actividades de venta de combustibles

#### **Mantenimiento:**

La Estación de Servicio contará con un programa de mantenimiento para conservar en condiciones óptimas de seguridad y operación los elementos constructivos, equipos e instalaciones. La estación de servicio desarrollará su(s) procedimiento(s) de mantenimiento de conformidad con lo establecido en la NOM-005-ASEA-2016.

El mantenimiento será de carácter preventivo y correctivo, a efecto de identificar y corregir situaciones que pudieran generar riesgos e interrupciones repentinas en la operación de equipos e instalaciones, así como para reparar o sustituir equipos o instalaciones que estén dañadas o que no funcionan. Se debe elaborar un programa mensual de detección de fugas y derrames tomando como base la información del sistema de control de inventarios para detectar situaciones de riesgo en la seguridad operativa y la protección al ambiente.

El programa de mantenimiento se elaborará con base en las normas oficiales mexicanas aplicables según corresponda, y de no existir éstas, conforme lo prevean los manuales de mantenimiento de cada equipo, o en su caso, conforme a las indicaciones de los fabricantes, proveedores de materiales y constructores.

En este programa se establecerá la periodicidad de las actividades que se llevarán a cabo en un año calendario.

El programa de mantenimiento se aplicará a:

- a. Los tanques de almacenamiento y recipientes presurizados;
- b. Los sistemas de paro de emergencia;
- c. Los dispositivos y sistemas de alivio de presión y de venteo;
- d. Las protecciones de la instalación, tales como controles, enlaces de protección, sensores y alarmas;
- e. Los sistemas de bombeo y tuberías, y
- f. Las especificaciones de los materiales utilizados en las modificaciones o cambios del equipo.

El programa de mantenimiento de los sistemas debe contar con los procedimientos enfocados a:

- a. Verificar el funcionamiento seguro de los equipos relacionados con la operación;
- b. Asegurar que los materiales y refacciones que se usan en los equipos cumplen con las especificaciones requeridas;
- c. Testificar que se lleven a cabo las revisiones y pruebas periódicas a los equipos;
- d. Realizar el mantenimiento con base en las recomendaciones del fabricante y/o, en su caso, del análisis de riesgos y el procedimiento de la empresa;
- e. Revisar el cumplimiento de las acciones correctivas resultantes del mantenimiento;
- f. Revisar los equipos nuevos y de reemplazo, para el cumplimiento con los requerimientos de diseño donde estarán instalados, y
- g. Definir los criterios o límites de aceptación; la frecuencia de las revisiones y pruebas, conforme a las recomendaciones del fabricante; las buenas prácticas de ingeniería; los requerimientos regulatorios y las políticas de la misma estación de servicio, entre otros.

Por seguridad y para evitar riesgos, las actividades de mantenimiento serán realizadas cumpliendo las medidas de seguridad descritas en el punto 7.4 la NOM-005-ASEA-2016, y se utilizarán herramientas, equipos de seguridad y refacciones que garanticen los trabajos de mantenimiento.

Todos los trabajos peligrosos efectuados por los trabajadores de la Estación de Servicio o contratados con terceros estarán autorizados por escrito por el responsable de la Estación de Servicio y se registrarán en la(s) bitácora(s), anotando la fecha y horas de inicio y terminación programadas, así como el equipo y materiales de seguridad que serán utilizados.

Los trabajadores de la Estación de Servicio y el personal externo contarán con el equipo de seguridad y protección de acuerdo a la norma NOM-017-STPS-2008, o la que la modifique o sustituya, así como con herramientas y equipos adecuados de acuerdo al lugar y las actividades que vayan a realizar.

Antes de realizar cualquier actividad de mantenimiento se seguirán las medidas establecidas en los procedimientos de mantenimiento, las recomendaciones de fabricante y las siguientes:

- a. Suspender el suministro de energía eléctrica al equipo en mantenimiento y aplicar el procedimiento de seguridad de etiquetado, bloqueo y candado.
- b. Para actividades en dispensarios, suspender el despacho de producto desde la bomba sumergible al dispensario.
- c. Delimitar la zona en un radio de:
  1. 6.10 metros a partir de cualquier costado de los dispensarios.
  2. 3.00 metros a partir de la bocatoma de llenado de tanques de almacenamiento.
  3. 3.00 metros a partir de la bomba sumergible.
  4. 8.00 metros a partir de la trampa de grasas o combustibles.
- d. Verificar con un explosímetro que no existan o se presenten concentraciones explosivas de vapores.
- e. Eliminar cualquier punto de ignición.
- f. Todas las herramientas eléctricas portátiles estarán aterrizadas y sus conexiones e instalación serán a prueba de explosión.

- g. En el área de trabajo se designarán a dos personas capacitadas en el uso de extintores, cada una con un extintor de polvo químico seco tipo ABC de 9 kg.
- h. Cuando se realicen trabajos en el interior del tanque de almacenamiento se tendrá una persona en el exterior encargado de la seguridad.

Para los casos en los que se justifique realizar trabajos "en caliente", antes de iniciar se analizarán las actividades que serán realizadas y las áreas donde se llevarán a cabo para identificar los riesgos potenciales y definir las medidas a seguir para garantizar la seguridad de las personas e instalaciones durante el desarrollo de las actividades. Además se cumplirá con lo establecido en sus procedimientos de mantenimiento, recomendaciones de fabricante y norma NOM-027-STPS-2008, o la que la modifique o sustituya.

Antes de realizar cualquier actividad de mantenimiento se seguirán las medidas establecidas en los procedimientos de mantenimiento, las recomendaciones de fabricante y las siguientes:

- a. Suspender el suministro de energía eléctrica a todos los equipos de bombeo y despacho de combustibles y aplicar procedimiento de seguridad de etiquetado, bloqueo y candado donde sea requerido.
- b. Despresurizar las líneas de producto.
- c. Inspeccionar las áreas donde se realizarán las actividades, y eliminar fugas, derrames o acumulaciones de combustibles.
- d. Limpiar las áreas de trabajo.
- e. Retirar los residuos peligrosos generados.
- f. Verificar con un explosímetro que no existan concentraciones explosivas de vapores.

Para realizar cualquier trabajo de mantenimiento utilizando elementos de altura como plataformas (andamios de torre fijos o móviles), se dará cumplimiento a lo establecido en la norma NOM-009-STPS-2011, o la que la modifique o sustituya; adicionalmente, se conservará en todo momento una distancia horizontal mínima de seguridad de 5.00 metros entre la estructura de la plataforma (incluyendo los objetos o personas que se ubiquen sobre ella) y la proyección vertical de las líneas eléctricas.

Para actividades que se requieran realizar a distancias menores se solicitará permiso a la empresa productiva del estado a cargo de las líneas eléctricas, para que ésta aplique las medidas de protección apropiadas, a fin de realizar el montaje de la plataforma y los trabajos requeridos.

Además, dichos trabajos y los trabajos "en caliente o que generen fuentes de ignición" estarán autorizados por escrito por el Responsable de la Estación de Servicio y serán registrados en la bitácora, anotando la fecha y hora de inicio y terminación programada, indicando el equipo y materiales de seguridad que serán utilizados. Al finalizar los trabajos se registrarán los datos y los eventos relevantes que hayan ocurrido.

Cuando al realizar actividades de mantenimiento en la Estación de Servicio se presenten fugas o derrames de productos en tuberías, conexiones y cualquier otro elemento presurizado o con acumulaciones de combustibles, se realizarán las acciones siguientes:

- a. Suspender inmediatamente los trabajos de mantenimiento que se estén realizando.
- b. Suspender el suministro de energía eléctrica a los equipos que originaron el derrame.
- c. Activar el sistema de paro por emergencia de la instalación.
- d. Eliminar todas las fuentes de calor o que produzcan chispas, que estén cercanas al área del derrame.

- e. Evacuar al personal ajeno a la instalación.
- f. Corregir el origen del derrame.
- g. Lavar el área con abundante agua y recolectar el producto derramado en la trampa de combustibles.
- h. Colocar los residuos peligrosos en los lugares de confinamiento.
- i. Una vez realizada la corrección del origen del problema y establecidas las condiciones seguras de operación de la instalación se podrá continuar con los trabajos de mantenimiento y operación, de acuerdo a los lineamientos del procedimiento de emergencia por fugas y derrames de hidrocarburos.

#### Mantenimiento a Tanques de almacenamiento

Dado que la gran mayoría de los tanques de almacenamiento se encuentran confinados, ya sean enterrados o superficiales, el mantenimiento se circunscribe a verificar los resultados de las pruebas de hermeticidad y al drenado del agua que se condensa por cambios de temperatura tanto del Ambiente como de los productos.

Por lo que, previo a la realización de trabajos de mantenimiento de tanques de almacenamiento se procederá a verificar los resultados de las pruebas de hermeticidad, realizar el drenado de agua del tanque y recalibrar los tanques para ajustar la capacidad volumétrica de los mismos en la consola del equipo del sistema de control de inventarios. La recalibración volumétrica de tanques se realizará por lo menos una vez al año.

Para la realización de las pruebas de hermeticidad se utilizarán los sistemas fijos, los cuales consisten en equipos del sistema de control de inventarios y de detección electrónica de fugas o bien los sistemas móviles que aplican métodos de prueba volumétricos y no volumétricos.

El responsable de la Estación de Servicio se asegurará de que los equipos del sistema de control de inventarios y detección electrónica de fugas operen en óptimas condiciones a los diferentes niveles de producto que tenga el tanque.

Los resultados que se obtengan de las pruebas de hermeticidad realizados con equipo fijo o móvil quedarán registrados en la bitácora y el original se guardará en el archivo de la Estación de Servicio, y se exhibirá a la ASEA cuando así se solicite.

Con los resultados de las pruebas de hermeticidad se podrá identificar si se requiere realizar actividades de mantenimiento al tanque y, en su caso, determinar las acciones para llevar a cabo las reparaciones correspondientes, la suspensión temporal de los mismos o el retiro definitivo y sustitución por equipos nuevos.

En caso de ser detectada alguna fuga en tanques de almacenamiento de doble pared al aplicar las pruebas de hermeticidad, se procederá a suspender la operación del tanque, retirar el producto que contiene, realizar la limpieza interior del mismo, verificar la parte afectada para su reparación o sustitución según sea el caso.

En el caso de tanques de almacenamiento que no sean herméticos se retirarán de inmediato de operación y se apegarán a lo dispuesto por la legislación aplicable.

En cuanto al drenado de agua, el responsable de la Estación de Servicio llevará a cabo las actividades necesarias para determinar la presencia de agua en el interior del tanque.

Para conocer la existencia de agua en el interior del tanque de doble contención será necesario revisar la lectura del indicador del nivel de agua en el sistema de control de inventarios;

En caso de identificar la presencia de agua, se procederá a realizar el drenado de la misma. Los líquidos extraídos serán almacenados en tambores herméticos de 200 litros, correctamente identificados como residuos contaminantes, para su posterior recolección y transporte a los lugares de disposición final aprobados por las autoridades correspondientes.

Asimismo, se contratará a la empresa especializada que cuente con permisos para el manejo y disposición de residuos peligrosos. Se entregará al responsable de la instalación copia del manifiesto de "Entrega Transporte y Recepción de Residuos Peligrosos", para su tratamiento y confinamiento y copia del documento en el que la empresa especializada que realizó la actividad, certifica que el tanque quedó completamente limpio.

Para trabajos dentro de los tanques de almacenamiento se cumplirá con lo siguiente:

- a. El responsable de la Estación de Servicio, extenderá una autorización por escrito, registrando esta autorización en la Bitácora, indicando fecha y hora de inicio y término programadas de los trabajos a ser realizados; equipo de protección y seguridad que se utilizará; permiso de Protección Civil; y nombre y dirección de la compañía que realizará los trabajos, en su caso, extracción, transporte y recepción para confinamiento de residuos peligrosos, con una descripción detallada de los trabajos realizados, etc.
- b. Limpiar y vaporizar los tanques de almacenamiento, antes de realizar cualquier trabajo en su interior, con el objeto de evitar condiciones inseguras y de riesgo.
- c. Bloquear y candadear el suministro de energía eléctrica a la maquinaria y equipo relacionado con el espacio confinado donde se hará el trabajo, antes de ingresar al interior del tanque, y colocar señales y avisos de seguridad que indiquen la prohibición de usarlos mientras se lleva a cabo el trabajo.
- d. Bloquear, etiquetar y candadear las válvulas inmediatas al tanque, que suministran combustible antes de ingresar al interior del tanque y colocar señales y avisos de seguridad que indiquen la prohibición de usarlos mientras se lleva a cabo el trabajo.
- e. Durante el tiempo que el trabajador se encuentre dentro del tanque de almacenamiento de combustibles, será estrechamente vigilado y supervisado por el responsable del trabajo o por una persona capacitada para esta función y rescate en espacios confinados; además utilizará equipo de protección y seguridad personal, un arnés y cuerda resistente a las sustancias químicas que se encuentren en el espacio confinado, con longitud suficiente para poder maniobrar dentro del área y ser utilizada para rescatarlo en caso de ser necesario.

Se monitoreará constantemente el interior del tanque para verificar que la atmósfera cumpla con las condiciones siguientes:

- a. Que el contenido de oxígeno esté entre 19.5% y 23.5%; en caso contrario se tomarán las medidas pertinentes, tanto para el uso de equipo de protección respiratoria autónomo con suministro de aire, como para la realización de actividades en atmósferas no respirables.

- b. La concentración de gases o vapores inflamables no será superior en ningún momento al 5% del valor del límite inferior de inflamabilidad y de 0% en el caso de que se vaya a realizar un trabajo de corte y/o soldadura.
- c. Se contará con un sistema de extracción mecánica portátil para ventilar el espacio confinado.

Las lámparas que se utilicen para iluminar un espacio confinado, serán de uso rudo y a prueba de explosión.

La limpieza de los tanques se realizará preferentemente con equipo automatizado de limpieza de tanques con una periodicidad máxima de cada dos años, o antes si existen casos fortuitos o de fuerza mayor, y se deben cumplir los requisitos siguientes, además de las medidas relacionadas con la ropa de trabajo, consideradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, o la que la modifique o sustituya.

- a. El Responsable de la Estación de Servicio extenderá una autorización por escrito, registrando esta autorización en la Bitácora, indicando fecha y hora de inicio y término programadas de los trabajos a ser realizados; equipo de protección y seguridad que se utilizará; permisos de las autoridades correspondientes y dirección de la persona física o moral que realizará los trabajos; en su caso, extracción, transporte y recepción para confinamiento de residuos peligrosos, con una descripción detallada de los trabajos realizados.
- b. Bloquear, etiquetar y candadear el suministro de energía eléctrica a la maquinaria y equipo relacionado con el espacio confinado donde se hará el trabajo.
- c. Bloquear, etiquetar y candadear las válvulas inmediatas al tanque que suministran combustible y colocar señales y avisos de seguridad que indiquen la prohibición de usarlos mientras se lleva a cabo el trabajo.
- d. Drenar y vaporizar los tanques de almacenamiento, antes de realizar cualquier trabajo en su interior, en caso de que ingrese personal al interior. Durante el tiempo que el trabajador se encuentre dentro del tanque de almacenamiento de combustibles, estará vigilado y supervisado por trabajadores de acuerdo con los procedimientos de seguridad establecidos, además utilizará equipo de protección y seguridad personal, un arnés y cuerda resistente a las sustancias químicas que se encuentren en el espacio confinado, con longitud suficiente para poder maniobrar dentro del área y ser utilizada para rescatarlo cuando se requiera, y equipo de respiración en caso de ser necesario.

Se monitoreará constantemente el interior del tanque para verificar que la atmósfera cumpla con las condiciones mencionadas anteriormente.

#### Accesorios de los tanques de almacenamiento

Antes de iniciar las actividades de mantenimiento en los accesorios de los tanques de almacenamiento, se tomarán las acciones preparativas de seguridad establecidas en el apartado 7.4 de la NOM-005-ASEA-2016 que sean aplicables.

#### Motobombas y bombas de transferencia

En caso de falla de algún(os) accesorio(s), como motobomba(s) o bomba(s) de transferencia, se procederá a su reemplazo para garantizar la operación segura del tanque.

Se podrá(n) reemplazar la(s) motobomba(s) o bomba(s) de transferencia por otra(s) similar(es) mientras se corrige(n) la(s) falla(s), documentándose la administración al cambio en la bitácora.

#### Válvulas de prevención de sobrellenado

Mientras no esté instalada la válvula de prevención de sobrellenado no se procederá a realizar carga de producto a los tanques.

Las actividades de mantenimiento consistirán en verificar que la válvula esté completa, hermética y que su ubicación en el interior del tanque permita el cierre del paso de combustible al 95% de la capacidad total del tanque.

#### Equipo de control de inventarios

La estación de servicio verificará cada treinta días y contará con un reporte impreso de los datos de los tanques que la consola del equipo señale, respecto a nivel de producto y agua.

Se verificará que el equipo del sistema de control de inventarios identifique correctamente el tanque de almacenamiento y que indique el nivel del producto y el contenido de agua.

Se inspeccionará y verificará el funcionamiento de los flotadores cada tres meses, registrando el estado en que se encuentran en la bitácora.

#### Protección catódica

Cuando aplique, las conexiones eléctricas del rectificador así como las de alimentación de corriente alterna o de cualquier fuente de energía de corriente directa, se protegerán, limpiarán y ajustarán una vez al año, para mantener bajas resistencias de contacto y evitar sobrecalentamientos. Cualquier defecto o falla en los componentes del sistema será eliminado o corregido.

Se aplicará recubrimiento anticorrosivo a la cubierta de las fuentes de energía, transformador y a todas las partes metálicas de la instalación.

Se sustituirá el ánodo del sistema de protección catódica al término de su vida útil (30 años), de acuerdo a las recomendaciones y procedimientos establecidos por el fabricante.

#### Limpieza de contenedores de derrames de boquillas de llenado

Se realizará por lo menos cada mes verificando que esté limpio, que no esté dañado y sea hermético.

#### Registros y tapas en boquillas de tanques

Los registros se revisarán por lo menos cada 30 días verificando que estén limpios y secos, y que tengan instaladas las conexiones, empaques y accesorios en buenas condiciones.

Las boquillas de llenado contarán con sus respectivas tapas, las cuales contarán con empaques que permitan el sellado hermético.

Las tapas de registro estarán pintadas con colores alusivos al producto que contiene el tanque respectivo así como el nombre del producto.

#### Tuberías de producto y accesorios de conexión

- Pruebas de hermeticidad.

Las actividades de mantenimiento para las tuberías consistirán en verificar los resultados de las pruebas de hermeticidad, a fin de realizar las correcciones que sean necesarias.

Los resultados que se obtengan de las pruebas de hermeticidad realizados con equipo fijo o móvil quedarán registrados en la bitácora y el original se guardará en el archivo de la Estación de Servicio, y se exhibirá a la ASEA cuando así se solicite.

Con los resultados de las pruebas de hermeticidad se podrá identificar si se requiere realizar actividades de mantenimiento a las tuberías y, en su caso, determinar las acciones para llevar a cabo las reparaciones correspondientes, la suspensión temporal de las mismas o el retiro definitivo y sustitución por tuberías nuevas.

En caso de ser detectada alguna fuga, se procederá a suspender la operación del tanque que alimenta dichas tuberías y a verificar la parte afectada para su reparación o sustitución según sea el caso.

La prueba de hermeticidad en tuberías alimentadas por tanques de doble pared se realizará, una inicial, previo a la puesta en servicio de la Estación de Servicio, otra a los cinco años y a partir del sexto año, en forma anual a través de Terceros Especialistas.

- Registros y tapas para el cambio de dirección de tuberías.

El mantenimiento de registros y tapas se hará para comprobar que no estén fracturados y que las tapas sean de las dimensiones que tiene el registro y asienten completamente en los mismos. Además, si los registros y tapas se encuentran en áreas clasificadas como no peligrosas se comprobará que las tapas sellen herméticamente.

- Conectores flexibles de tubería en contenedores.

El mantenimiento consistirá en revisar que los conectores no estén golpeados o torcidos y que no tengan fugas de producto.

- Válvulas de corte rápido Shut-off.

El mantenimiento consiste en verificar que la válvula funciona y mantiene su integridad operativa conforme a las recomendaciones y especificaciones del fabricante.

- Válvulas de venteo o presión vacío.

El mantenimiento contemplará que las válvulas funcionen y mantengan su integridad operativa de acuerdo a las recomendaciones y especificaciones del fabricante.

- Arrestador de flama.

Se mantendrá limpio y libre de obstrucciones. En caso de existir daño, fractura o ruptura de algún elemento que compone el arresta flama se debe reemplazar por uno en buen estado, con el fin de asegurar el correcto funcionamiento y la integridad operativa.

- Juntas de expansión (mangueras metálicas flexibles).

La comprobación se hará de acuerdo a los resultados de las pruebas de hermeticidad aplicadas a las tuberías. En caso de existir daño, fractura o ruptura de algún elemento que compone las juntas de expansión (mangueras metálica flexible) se reemplazará por una en buen estado, con el fin de asegurar el correcto funcionamiento y la integridad operativa.

#### Sistemas de drenaje

- Registros y tubería.

Los sistemas de drenaje se mantendrán limpios y libres de cualquier obstrucción, para permitir el flujo hacia los sistemas de drenaje municipal o pozos de absorción. Para no impactar al sistema de drenaje municipal se verificará diariamente que la trampa de gasolinas y diésel se conserve libre de hidrocarburos y se encuentre en condiciones de operación.

En los sistemas de drenaje aceitoso, éste se mantendrá libre de residuos peligrosos y éstos serán depositados en recipientes especiales, para su disposición final de acuerdo a la normatividad en seguridad y protección ambiental aplicable. El propietario contratará una empresa autorizada por la autoridad competente que se encargue de la recolección, transporte, almacenamiento temporal y disposición final de residuos peligrosos. Se registrará en bitácora las fechas en las cuales se realizó esta actividad.

Los residuos extraídos de la trampa de gasolinas y diésel serán recolectados en un tambor cerrado, el cual tendrá un letrero señalando el producto que contiene en uno de sus costados y la leyenda o aviso que alerte de la peligrosidad del mismo.

#### Dispensarios

- Filtros.

Se sustituirán cuando se encuentren saturados.

- Mangueras para el despacho de combustible y recuperación de vapores.

Se comprobará que las mangueras y sus uniones no presenten daños, o cuarteaduras que permitan fuga de producto o vapores.

- Válvulas de corte rápido Break-away

Las válvulas funcionarán de acuerdo con las recomendaciones y especificaciones del fabricante.

- Pistolas para el despacho de combustibles.

Se verificará que las pistolas de despacho no presenten goteo o fuga por la boquilla al suspender el despacho de combustible.

- Anclaje a basamento.

Se revisará el sistema de anclaje y los elementos de sujeción constatando que no esté suelto el dispensario.

#### Zona de despacho

- Elementos Protectores de módulos de abastecimiento.

El mantenimiento consistirá en reparar o sustituir los elementos dañados o golpeados.

- Surtidor para agua y aire.

El mantenimiento consiste en constatar que el surtidor de agua y aire proporcione el servicio, funcione el sistema retráctil y las válvulas (agua y aire) sean herméticas y no tengan fugas.

#### Cuarto de máquinas

- Compresor de aire.

Se estará sujeto a lo establecido por la versión vigente de la norma NOM-020-STPS sobre recipientes sujetos a presión o aquella que la sustituya.

- Equipo hidroneumático.

Donde aplique, se constatará que el equipo funcione conforme a las recomendaciones y especificaciones del fabricante.

#### Extintores

El mantenimiento de extintores se sujetará a las Disposiciones establecidas en el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo y la NOM-002-STPS-2010 en sus versiones vigentes.

#### Instalación eléctrica

- Canalizaciones eléctricas.

Para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas se realizará el corte en el suministro de energía eléctrica del circuito donde se llevarán a cabo los trabajos para la protección del trabajador que realice los trabajos de mantenimiento.

El mantenimiento de las instalaciones eléctricas se realizará por lo menos cada seis meses y consistirá en lo siguiente:

- a. Revisar que los accesorios eléctricos (interruptores; contactos, cajas de conexiones, sellos eléctricos, tableros, etc.) tengan su correspondiente tapa y contratapa de protección firmemente colocada. Instalar las tapas que falten.
  - b. Revisar el funcionamiento de interruptores de circuitos de fuerza e iluminación desde los tableros. Corregir en caso de falla.
  - c. Revisar cada mes que exista iluminación en las distintas áreas de la Estación de Servicio y que las luminarias no hayan perdido su intensidad lumínica según lo establecido en la NOM-025-STPS-2008 o la que la modifique o sustituya. Reponer e instalar las faltantes y cambiar las que estén dañadas.
  - d. Comprobar con base en la NOM-022-STPS-2008, o la que la modifique o sustituya, la continuidad eléctrica del sistema por lo menos cada año o después de cada descarga eléctrica atmosférica provocada por rayos.
- Sistemas de tierras y pararrayos.

La revisión de los sistemas de tierras y pararrayos se realizarán en apego a la NOM-022-STPS-2008, o la que la modifique o sustituya.

#### Otros equipos, accesorios e instalaciones

- Detección electrónica de fugas (sensores).

Se verificará que el sensor funcione de acuerdo a las recomendaciones y especificaciones del fabricante, que las alimentaciones eléctricas son las adecuadas de acuerdo a la ingeniería y que funcionan las alarmas audibles y/o visibles.

- Paros de emergencia.

Se comprobará que el paro de emergencia esté operable, que se encuentre firmemente sujeto en el lugar donde está instalado y que el pulsador o botón tipo hongo no esté flojo o roto; que al activar los interruptores de emergencia, se corte el suministro de energía eléctrica a todos los circuitos de fuerza, y que a falla eléctrica del sistema de Paro de Emergencia sus elementos se vayan a posición segura.

- Pozos de observación y monitoreo.

Se comprobará que el sello que se localiza alrededor del tubo, en la parte superior del pozo sea hermético y no presente filtraciones y que la parte superior metálica del registro esté sellada con cemento pulido y material epóxico para evitar la infiltración de agua o líquido.

Se mantendrá el recubrimiento de pintura en color blanco con un triángulo equilátero negro en el centro de las tapas que identifique los pozos.

- Bombas de agua.

Se corroborará que las bombas de agua para servicio o diversas instalaciones funcionen conforme a las especificaciones del fabricante. Cuando aplique, las bombas de Agua del sistema contra incendio funcionarán conforme a las especificaciones del fabricante y lo establecido en la NFPA 20, o código o norma que la modifique o sustituya.

- Sistemas de ventilación de presión positiva.

Se comprobará que el sistema de ventilación de presión positiva funciona conforme a las especificaciones del fabricante.

- Señalamientos verticales y marcaje horizontal en pavimentos.

Se comprobará por lo menos cada 4 meses que las señales y avisos verticales y el marcaje horizontal estén visibles y completos.

#### Pavimentos

Se comprobará que no existan fracturas o fisuras en pisos de zonas de carga y descarga y en su caso, que exista el material sellador en las juntas de expansión, y que no existan baches en zonas de circulación, los cuales deben ser reparados.

#### Edificaciones

- Edificios.

Se contemplará la reparación de las áreas dañadas, la aplicación de recubrimientos para acabados específicos y la impermeabilización de azoteas, así como limpieza en general.

Se comprobará que las canaletas y bajadas del agua pluvial no se encuentren obstruidas o dañadas.

- Muebles e instalaciones de sanitarios, baños y vestidores.

Se verificará que no existan fugas de agua en tuberías, en tanques y en accesorios sanitarios, se mantendrán limpias las instalaciones de sanitarios, baños y vestidores, y se garantizará el libre flujo a los sistemas de drenaje.

- Áreas verdes.

Se podarán plantas y árboles para que no obstruyan cables, canaletas, ni presionen sobre techos o muros, ni sean un peligro para la zona de seguridad. Asimismo, se revisará que el sistema de riego no presente fugas.

De manera cotidiana se dará atención a jardineras, limpieza en general, remoción de tierra, plantas, flores secas y riego con agua.

- Limpieza

Los productos que se utilicen para las tareas de limpieza tendrán características biodegradables, no tóxicas y cualidades para neutralizar los riesgos de explosividad y/o inflamabilidad de los residuos en caso de derrames superficiales; asimismo los desechos del proceso de limpieza no generarán riesgo para el sistema de alcantarillado municipal. En caso de realizar limpieza de hidrocarburos, los desechos deben manejarse como residuos industriales peligrosos.

Se contará con las hojas de datos de seguridad de acuerdo a lo establecido en la NOM-018-STPS-2000; el responsable podrá realizar las adaptaciones para observar las disposiciones de la NOM-018-STPS-2015, de acuerdo a lo estipulado en su artículo Segundo Transitorio.

El desarrollo y frecuencia de estas actividades se divide como se indica a continuación:

*Actividades que se deben realizar diariamente:*

1. Limpieza general en áreas comunes, paredes, bardas, herrería en general, puertas, ventanas y señales y avisos.
2. Limpieza de sanitarios, paredes, muebles de baño, espejos y piso.
3. Limpieza de dispensarios por el exterior, mangueras y pistolas de despacho.

*Actividades que se deben de realizar cada 30 días:*

1. Lavado de piso en áreas de despacho. Lavado con agua y productos biodegradables para la remoción o emulsión de grasas.
2. Limpieza en zona de almacenamiento. Lavado con agua y productos biodegradables de la zona próxima a la bocatoma de llenado de tanques.
3. Limpieza de registros y rejillas. Se retirarán rejillas y se lavarán con agua y productos biodegradables para la remoción o emulsión de grasas.
4. Se realizará inspección y se hará limpieza de trampas de combustibles y de grasas, cuando se requiera lavar con agua y productos biodegradables y recolectar los residuos flotantes y lodos en depósitos de cierre hermético.

*Actividades que se deben de realizar cada 90 días:*

Limpieza de drenajes. Desazolvar drenajes: Las actividades de limpieza serán ejecutadas con personal interno o externo, competente en la actividad y será registrado en bitácora. Los registros de bitácora harán referencia a los informes externos, las actividades señaladas en el inciso b) (u otras cuando aplique) se realizarán por personal especializado y competente en la actividad e incluir evidencias objetivas (reportes de servicio, fotografías, manejo de residuos, manifiestos de disposición de residuos, entre otros) de haber desarrollado dichas actividades.

**d) Uso actual del suelo en el sitio seleccionado. Descubrir brevemente los usos predominantes en la zona del proyecto y en los predios colindantes**

A continuación se presenta una serie de fotografías las cuales fueron tomadas al momento de realizar la visita de campo. Durante dicha visita fueron realizados recorridos tanto en el área específica de la futura Estación de Servicio así como en los alrededores del mismo con el objetivo de identificar las actividades que actualmente se realizan en la zona e identificar si la implementación de la Estación de Servicio podría atraer consigo algún tipo de riesgo. En los alrededores del predio en estudio, se tiene la presencia principalmente de bodegas, áreas comerciales y servicios, además de contar con zonas habitacionales, A continuación, se muestran algunos de los sitios de interés.



**Fotografía 6.** Tomato Wings Alitas.



**Fotografía 7.** Plaza Independencia.



**Fotografía 8.** Sam's Club Independencia.



**Fotografía 9.** The Home Depot.



Fotografía 10. Iglesia Independiente Centro de Ayuda



Fotografía 11. Salón de Eventos Las Lomas



Fotografía 12. Templo Quinta Aparición.



Fotografía 13. Coca-Cola Huetitlán.



Fotografía 14. Escuela Primaria Amelia Covarrubias.



Fotografía 15. Jardín de Niños Naciones Unidas.



Fotografía 16. Colegio Ce-Malinalli.



Fotografía 17. Guardería del IMSS U1302.



Fotografía 18. Gasolinera AKRON.



Fotografía 19. Instituto Nelex.



Fotografía 20. Escuela Municipal de Música  
Flores Magón.



Fotografía 21. Colegio Católico Federico  
Proebel



Fotografía 22. Escuela Enrique Flores Magón.



Fotografía 23. Parroquia del Jesús del Gran Poder.

A continuación, se presenta una tabla en donde se señalan los sitios en un radio de 500 metros, y por consiguiente el uso de suelo actual de la zona.

Simbología	Lugar	Distancia aproximada en metros	Dirección de los sitios	Dirección (Con respecto al predio sede).
	The Home Depot	361.36	Calz Independencia Nte 40, Lomas del Paraíso I, 44250 Guadalajara, Jal.	Este
	Sam's Club Independencia	258.49	Anillo Perif. Nte Manuel Gómez Morin 120, Lomas del Paraíso I, 44250 Guadalajara, Jal.	Este
	Coca-Cola Huetitán	445.29	Calz Independencia Nte 3450, Popular, 44300 Guadalajara, Jal.	Suereste
	Plaza Independencia	172.70	Calz Independencia Nte 3295, Ricardo Flores Magón, 44300 Guadalajara, Jal.	Sureste
	Iglesia Independiente Centro de Ayuda	80.52	Silgueros 204, Lomas del Paraíso I, 44249 Guadalajara, Jal	Oeste
	Templo Quinta Aparición	154.68	Calle Fermin Rivera, Lomas del Paraíso I, 44250 Guadalajara, Jal.	Norte
	Parroquia de Jesús del Gran Poder	356.74	Calle Celerino Navarro 4189, Rancho Nuevo, 44240 Guadalajara, Jal.	Suroeste
	Salón de Eventos Las Lomas	68.75	Calle Celerino Navarro 4492, Lomas del Paraíso I, 44250 Guadalajara, Jal.	Oeste
	Colegio Ce-Malinalli	402.49	Calle Arnulfo González Medina 86, Lomas del Paraíso I, 44250 Guadalajara, Jal.	Noroeste

	Guardería del IMSS U1302	317.58	Calle Jesus Amavisca 4495, Lomas del paraíso I, 44250 Guadalajara, Jal.	Noroeste
	Escuela Primaria Amelia Covarrubias	199.17	Calle Fermin Rivera s/n, Lomas del Paraíso I, 44250 Guadalajara, Jal.	Norte
	Jardín de Niños Naciones Unidas	208.43	Calle Fermin Rivera 4501, Guadalajara, Jal.	Norte
	Instituto Nelex	423.70	Calle Idelfonso V. Vazquez 4232, Rancho Nuevo, 44240 Guadalajara, Jal.	Suroeste
	Escuela Enrique Flores Magon	197.96	Calle Celerino Navarro 202, Rancho Nuevo, 44240 Guadalajara, Jal.	Suroeste
	Escuela Municipal de Música Flores Magon	286.22	Praxedis Guerrero 3175, Ricardo Flores Magón, 44240 Guadalajara, Jal.	Suroeste
	Colegio Catolico Federico Proebel	424.67	Av. Antonio Diaz Soto y Gama 466, Ricardo Flores Magón, 44240 Guadalajara, Jal.	Sur
	Estación de Servicio AKRON	478.92	No. 3896 Calz Independencia Nte, Lomas del Paraíso I, 44250 Guadalajara, Jalisco.	Noreste

De acuerdo al documento de Trazo, Usos y Destinos específicos para la zona donde se pretende desarrollar el proyecto de construcción de una Estación de Servicio la zona está catalogada como Área de Urbanización Progresiva, Comercios y Servicios de Impacto Medio en una Vialidad Principal (112/UP/CS3).

#### e) Programa de Abandono

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.

**III.2 B) Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas**

**Sustancias peligrosas**

La actividad principal que tendrá la Estación de Servicio será el almacenamiento y la venta al menudeo de combustibles hidrocarburos: Gasolinas Magna, Premium y Diesel. De acuerdo al Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas en el caso de 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 distribuirá la Estación presentan características propias para que sean consideradas como sustancias peligrosas y por ende ocasionar algún impacto al ambiente tomando en cuenta la naturaleza de los compuestos y sus propiedades físicas. A continuación se anexa a detalle las características tanto físicas como químicas de los compuestos que se distribuirán dentro de la Estación de Servicio “GASOLINERA LEONARDO, S.A. DE C.V.”

### **Gasolina Magna**

<b>SECCIÓN IV. PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS</b>			
Peso Molecular:	ND	Densidad relativa de vapor (aire = 1):	3.0 – 4.0 <sup>(A)</sup>
Temperatura de ebullición (°C):	225 máx. (temp. final de ebullición) <sup>(B)</sup>	Color:	Rojo <sup>(B)</sup>
Temperatura de fusión (°C)	NA	Olor:	Característico a gasolina.
Temperatura de inflamación (°C):	ND	Velocidad de evaporación:	ND
Temperatura de auto ignición (°C):	Aproximadamente 250 <sup>(A)</sup>	Solubilidad en agua:	Insoluble
Presión de vapor @ 37.8 °C (kPa):	62.0 – 79.0 (9.0 – 11.5 lb/pulg <sup>2</sup> ) <sup>(B)</sup>	% de volatilidad:	ND
Gravedad específica @ 20/4 °C:	ND	Límites de explosividad inferior – superior:	1.3 – 7.1 <sup>(B)</sup>

### **Gasolina Premium**

<b>SECCIÓN IV. PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS</b>			
Peso Molecular:	ND	Densidad relativa de vapor (aire = 1):	3.0 – 4.0 <sup>(A)</sup>
Temperatura de ebullición (°C):	70 máx. (temp. 10% de destilación) <sup>(B)</sup>	Color:	Sin anilina <sup>(B)</sup>
Temperatura de fusión (°C)	ND	Olor:	Característico a gasolina.
Temperatura de inflamación (°C):	ND	Velocidad de evaporación:	ND
Temperatura de auto ignición (°C):	Aproximadamente 250 <sup>(A)</sup>	Solubilidad en agua:	Insoluble
Presión de vapor @ 37.8 °C (kPa):	45.0 – 54.0 (6.5 – 7.8 lb/pulg <sup>2</sup> ) <sup>(B)</sup>	% de volatilidad:	ND
Gravedad específica @ 20/4 °C:	0.70 – 0.80 <sup>(A)</sup>	Límites de explosividad inferior – superior:	1.3 – 7.1 <sup>(A)</sup>

### **Combustible Diesel**

<b>SECCIÓN IV. PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS</b>			
Peso Molecular	ND	Color (ASTM D-1500-98)	2.5 Máx.
Temperatura de ebullición (°C)	ND	Olor	Característico a petróleo.
Temperatura de fusión (°C)	ND	Velocidad de evaporación	ND
Temperatura de inflamación (°C)	45 Min.	Solubilidad en agua	Insoluble
Temperatura de auto ignición (°C)	ND	% de volatilidad	NA
Presión de vapor (kPa)	ND	Límites de explosividad inferior - superior	ND
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	ND	Viscosidad Cinemática a 40°C (D445 - 01) (m <sup>2</sup> /s)	1.9 x 10 <sup>-6</sup> / 4.1 x 10 <sup>-6</sup>
pH	NA	Temperatura de escurrimiento (°C) (D97-02)	0 / -5 Max.

Estas sustancias podrían generar algún impacto al ambiente en el caso de que ocurriera un derrame en alguna zona externa a la estación (donde aún se conserve suelo natural) o en áreas verdes ya que esto ocasionaría la contaminación del suelo en el área específica del derrame, sin embargo la probabilidad de ocurrencia de un evento de esta índole será poco probable ya que con base en el plano de construcción, en el interior de la estación, específicamente al momento en que se realice el llenado de los tanques de almacenamiento, es el momento con mayor riesgo de algún derrame accidental. Se contará con piso de

concreto armado así como rejillas para la canalización de posibles derrames hacia una trampa de grasas, por lo que de esta manera se evitará algún posible impacto que pudiera generarse por la maniobra de combustibles, averías de automóviles en áreas de despacho o derrames de algún aceite.

### III.3 C) Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo

A continuación se hace una descripción más detallada de los residuos que serán generados.

Se generarán residuos los cuales serán clasificados en dos grupos: *residuos peligrosos* y *residuos no peligrosos*. Por la naturaleza de estos residuos se contará con almacenamientos temporales para el depósito de dichos residuos, donde serán recolectados por una empresa contratada, especializada y debidamente autorizada la cual se encargará de transportar los residuos generados hasta su disposición final. Estos residuos son definidos de la siguiente manera:

1. **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 cierran herméticamente y se identificarán con un letrero que alerte y señale su contenido. La recolección, transporte, almacenamiento temporal y disposición final se realizará por empresas autorizadas por las autoridades competentes.

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

Tanto los residuos peligrosos como los no peligrosos se ubicarán fuera de las áreas de atención al público.

La Estación contará también con servicios sanitarios por lo que se generarán aguas residuales las cuales serán dirigidas al colector municipal. Por otra parte las áreas verdes generarán residuos provenientes de la poda y mantenimiento. En resumen los residuos que serán generados por la estación se presentan la siguiente 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, escombros, 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 8.** Residuos que serán generados en la etapa operativa de la estación de servicio.

### Medidas de control

Para el caso de la generación de residuos peligrosos, no peligrosos y de manejo especial se contemplarán algunas medidas las cuales se describen a continuación:

- **Manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos no peligrosos y de manejo especial**

Dentro de la Estación de Servicio se ubicarán tambos de plástico de 200 L de capacidad, con tapa y bolsa para el depósito de los residuos así también se colocarán calcomanías a los mismos con la finalidad de distinguir claramente el tipo de residuo que debe depositarse en dicho contenedor para posteriormente realizar la separación de los mismos (inorgánicas y orgánicas). Estará prohibido arrojar residuos al suelo, así como la quema de los mismos.

Los materiales y envases que contengan aceite o algún solvente serán considerados como residuos peligrosos, por lo que el manejo, transporte y disposición final tendrá un tratamiento diferente.

Como se ha mencionado en apartados anteriores, la Estación de Servicio contratará a una empresa la cual se encargará de transportar dichos residuos hasta el vertedero municipal más cercano, o bien coordinarse con el Municipio de Guadalajara para realizar la disposición final adecuada.

- **Plan de manejo de residuos peligrosos.**

Aunque el tipo y cantidad de este tipo de residuos se genera en pequeños volúmenes, se contempla un programa de manejo con los siguientes aspectos:

- Separación.
- Almacenamiento.
- Tratamiento y disposición final.

Para efectos de residuos peligrosos relacionados con la operación de la obra, se considerarán 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, se ajustan a un manejo adecuado conforme a la normatividad correspondiente.

Se contempla un espacio que funcionará como almacén temporal de residuos peligrosos, sin embargo 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:

- Se contará con material de recubrimiento impermeable y resistente a los materiales a almacenar.
- Las zonas de almacenamiento, en las que se guardan líquidos, contarán con materiales de absorción (p. ej. aserrín) para derrames.
- Estarán disponibles los equipos de protección personal.

### III.4 D) Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto

#### a) Representación Gráfica

A continuación se muestra el mapa correspondiente a la Ubicación de la Estación de Servicio, así como el polígono de la misma, se muestra también la simbología y las vialidades existentes en los alrededores.



Mapa 4. Ubicación del Sitio.

#### b) Justificación del Área de Influencia

Para la delimitación del 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 urbana donde las actividades principales en los alrededores corresponden a actividades habitacionales, comerciales y de servicios.

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

Para determinar el Área de Influencia se consideraron los siguientes factores:

- La urbanización de la zona donde se encuentra la Estación de Servicio GASOLINERA LEONARDO, S.A. DE C.V. resumiendo que se encuentra en una zona donde las actividades antrópicas son importantes.
- Las correspondientes medidas de seguridad están ligadas a las nuevas características de los equipos utilizados cumpliendo con las especificaciones de la normatividad vigente. De ahí que tanto el tanque, las tuberías, válvulas y bombas cumplen con estándares de calidad, además de contar con nuevos dispositivos de control para el monitoreo de hidrocarburos.
- La ubicación del área del proyecto no se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida, Sitios RAMSAR, Corredores de Vida Silvestre, Región Hidrológica Prioritaria, Región Marina Prioritaria, Región Terrestre Prioritaria o algún Área de Importancia para la Conservación de las Aves.
- La topografía del área es característica de zonas donde las actividades urbanas son importantes predominando los terrenos planos y semiplanos con extensiones muy amplias producto de la nivelación y cimentación necesarias para la existencia de los asentamientos humanos, aunque cabe destacar que para el área particular donde se encuentra el proyecto, existen algunas pendientes un tanto pronunciadas.

Adicionalmente, se consideraron las restricciones en cuanto a las distancias establecidas por la Norma **NOM-005-ASEA-2016**

- **Distancias de Seguridad a elementos externos.** El área de despacho de combustibles se debe ubicar a una distancia de 15.0 m medidos a partir del eje vertical del dispensario con respecto a los lugares de concentración pública, así como del Sistema de Transporte Colectivo o cualquier otro sistema de transporte electrificado en cualquier parte del territorio nacional.
- *Atendiendo la restricción espacial de la referida Norma Oficial Mexicana es posible establecer que no existen centros de afluencia masiva de personas a una distancia menor o igual a 15 metros respecto al eje vertical de cualquiera de las dos zonas de despacho proyectadas de la Estación de Servicio "GASOLINERA LEONARDO,, S.A. DE C.V."*
- Ubicar el predio a una distancia de 100.0 metros con respecto a Plantas de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., tomando como referencia la ubicación de los tanques de almacenamiento localizados dentro de las plantas de gas al límite del predio propuesto para la Estación de Servicio.
- *Durante los recorridos no se identificaron Plantas de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P. a una distancia menor a 100 metros.*
- Ubicar el predio a una distancia de 30.0 metros con respecto a antenas de radiodifusión o radiocomunicación, antenas repetidoras, líneas de alta tensión, vías férreas y ductos que transportan productos derivados del petróleo; dicha distancia se debe medir tomando como referencia los límites del predio de la Estación de Servicio a los elementos de restricción señalados.

- Se identificaron en los alrededores del predio en estudio antenas de radiodifusión, sin embargo, estas se encuentran fuera del rango de 30 m. No se ubicaron líneas de alta tensión o antenas repetidoras ni ductos de hidrocarburos a una distancia de 30 metros o menos.
- Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 m con respecto a Instalaciones de Estación de Servicio de Carburación de Gas Licuado de Petróleo, tomar como referencia la tangente de los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio.
- No se encontraron al momento de realizar la visita estaciones de Carburación de gas licuado de petróleo a una distancia de 30 metros o menos.

De esta manera se determinó para el Área de Influencia un radio de 500 metros a partir del área de aplicación del sitio de estudio, tomando en cuenta además las vialidades presentes dentro de este radio, así como el área posible de abastecimiento de combustible a los vehículos que transiten por la carretera.

En el siguiente mapa se muestra el Área de Influencia definido para el proyecto "GASOLINERA LEONARDO, S.A. DE C.V."



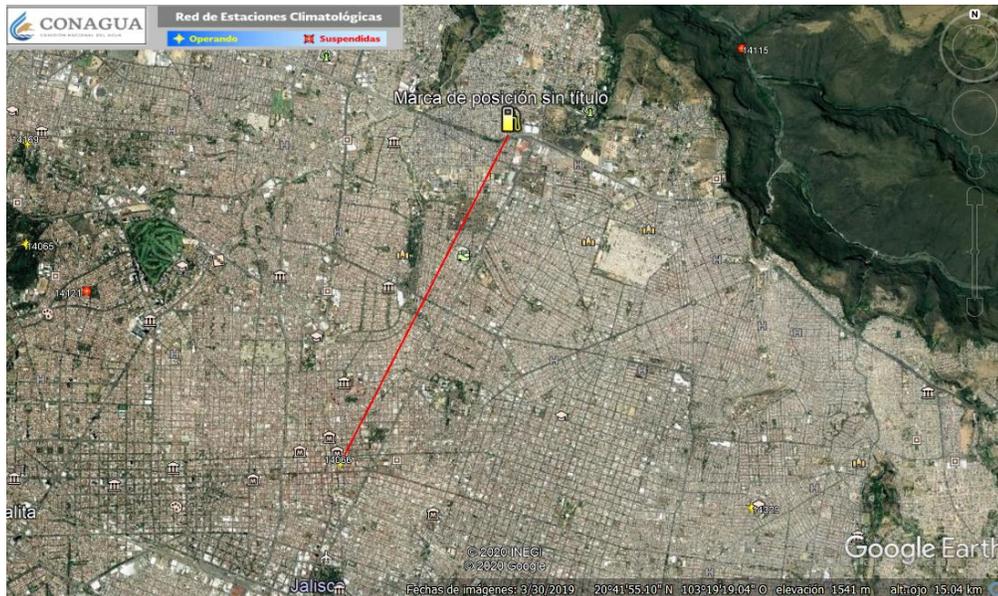
Mapa 5. Área de Influencia.

## ASPECTOS ABIÓTICOS

### Tipo de Clima

La Estación Meteorológica que actualmente se encuentra en operación y que puede describir las características climáticas del sitio sede del Proyecto en evaluación es parte de la red de monitoreo nacional de la Comisión Nacional del Agua a través del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), se trata

de aquella identificada con el número 14066 Guadalajara (DGE), Jalisco, localizada en el municipio de Guadalajara. La Estación 14066 se ubica respecto al sitio en estudio a 5.6 Km en dirección Noreste ( $20^{\circ} 40' 34.92'' \text{ N} / 103^{\circ} 20' 46'' \text{ O}$ , 1,550 msnm).



**Imagen 15.** Ubicación de la Estación Meteorológica 14066 "Guadalajara (DGE)" en relación con el predio sede de la Estación de Servicio.

Se considera que el clima es el resultado de numerosos factores que actúan conjuntamente. El análisis de los datos recogidos durante un período de cincuenta y nueve años nos permite establecer las características climáticas de una zona. A continuación, se exponen los siguientes factores que resultan ser los más representativos:

- Temperatura ambiente: máxima, mínima y media.
- Precipitación: normal máxima diaria y máxima mensual.
- Dirección y velocidad del viento promedio.

Para establecer el tipo de clima presente en el sitio de estudio, se consultó el Mapa Digital del 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:

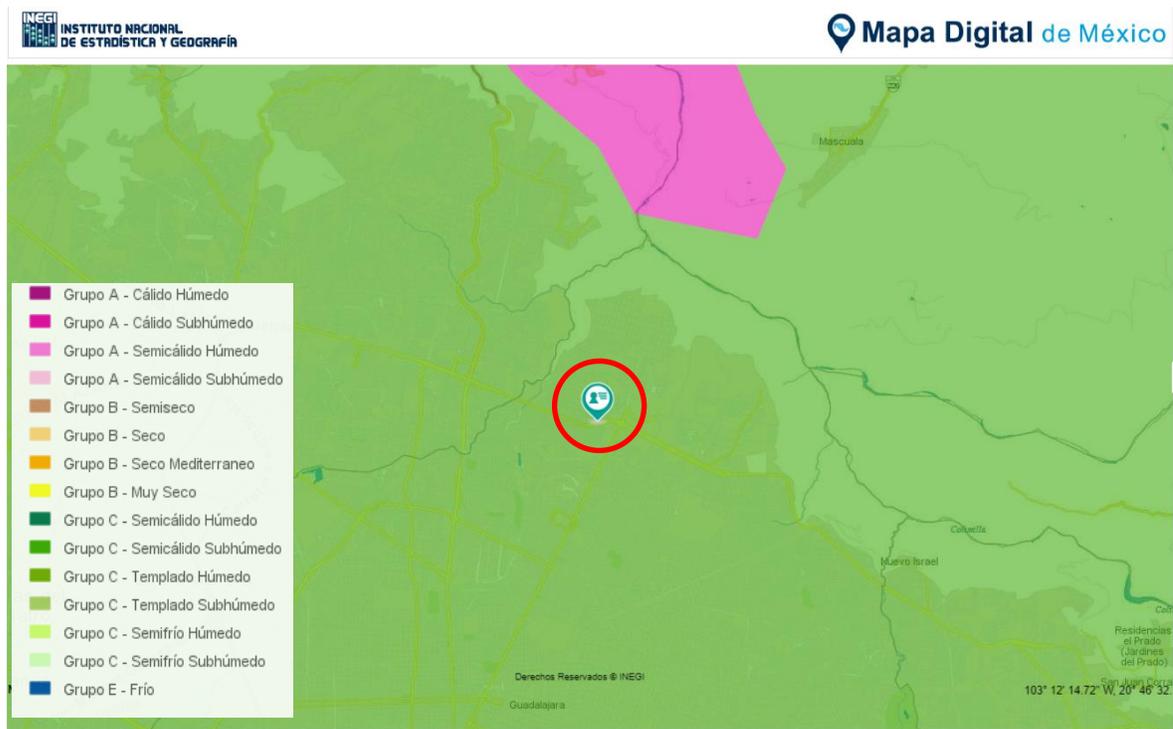


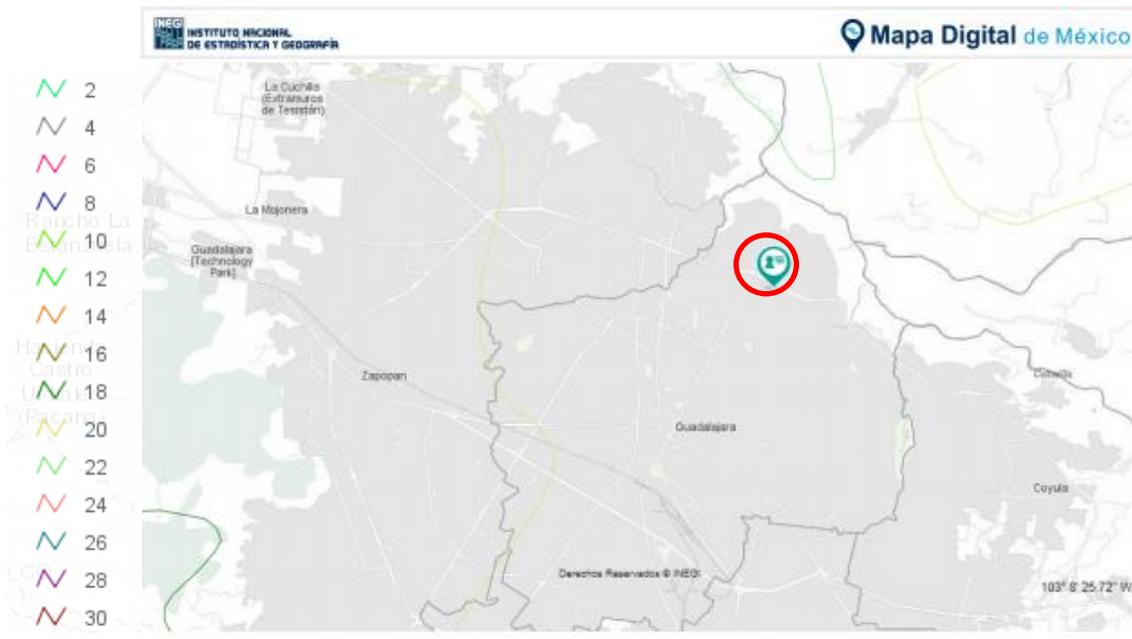
Imagen 16. INEGI. Mapa Digital. Clima.

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 de 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.

#### Temperatura mínima, máxima y media.

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 es posible observar en la imagen que a continuación se presenta que la temperatura media anual de 20 grados Celsius presentando un clima Semicálido subhúmedo.



**Figura 15.** INEGI. Mapa Digital. Temperatura media anual.

Enseguida se presentan una serie de tablas las cuales fueron obtenidas del registro de la Estación Climatológica correspondiente a la Estación 14066 “Guadalajara (DGE)” 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 sur a una distancia aproximada de 5.6 Km.

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

**Tabla 9.** Temperatura media mensual y anual.  
 Normales Climatológicas CONAGUA; estación 14066 “Guadalajara (DGE)”.

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. Máxima	24.7	26.5	29.0	31.2	32.5	30.5	27.5	27.3	27.1	27.1	26.4	24.7	27.9
Temp. Media	17.1	18.4	20.7	22.8	24.5	23.9	22.0	21.9	21.8	21.0	19.2	17.5	20.9
Temp. Mínima	9.5	10.3	12.3	14.3	16.4	17.3	16.5	16.4	16.5	14.9	12.1	10.3	13.9
Años con datos	55	56	57	57	55	55	56	56	54	57	55	55	

Así se establece que el Régimen Térmico de la sede del Proyecto en evaluación es compatible con las características del mismo y que éste no es un factor que altere la seguridad durante las fases de construcción y operación de la Estación de Servicio “GASOLINERA LEONARDO, S.A DE C.V.”

**Precipitación (Normal máxima diaria y mensual).**

Para determinar la precipitación normal del sitio de estudio se utilizaron los registros históricos de la Estación Meteorológica 14066 Guadalajara (DGE) del SMN, se ha determinado la tendencia de las precipitaciones normales dentro de la zona sede del Proyecto en evaluación durante un período de estudio aproximado a 59 años (1951-2010). El reporte para el citado período indica que durante un año

las precipitaciones podrían alcanzar una de media anual de hasta 999.8 mm y que los meses con mayor presencia del fenómeno en mención son de julio a septiembre.

**Tabla 10.** Precipitación (mm)  
 Normales Climatológicas CONAGUA; estación 14066 "Guadalajara (DGE)".

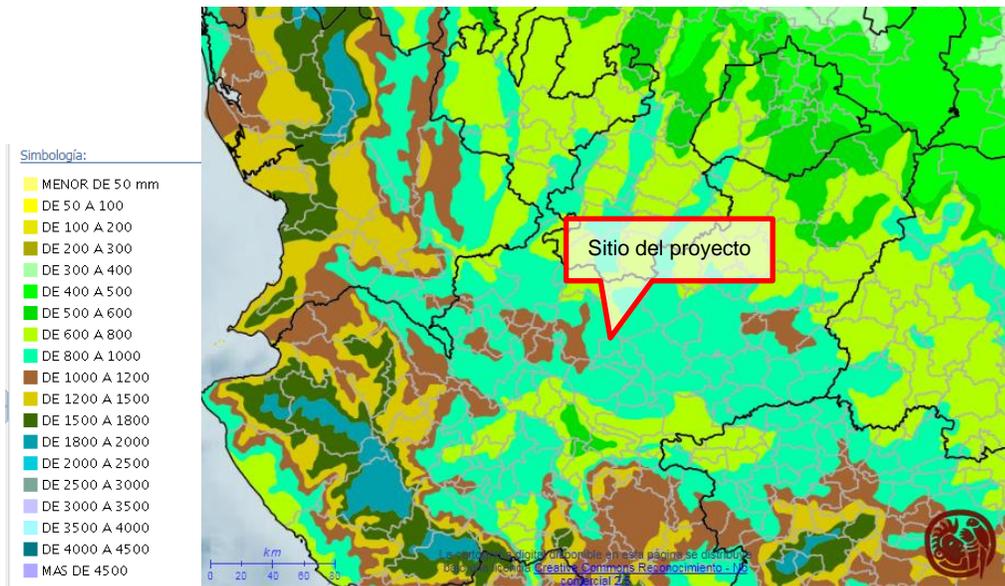
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Precip. Media	15.6	6.6	4.7	6.2	24.9	191.2	272.5	223.5	169.5	61.4	13.7	10.0	999.8
Años con datos	57	57	58	58	57	57	58	57	55	58	56	56	

Como complemento se consultó el Mapa Digital del INEGI en su apartado Precipitación media anual de donde se obtuvo la imagen que se muestra a continuación determinando que con base en que se encuentran algunas líneas de color verde cercanas a la zona del proyecto, se concluye que la precipitación media anual oscila entre los 800 y 1000 mm.



**Imagen 17.** INEGI. Mapa Digital. Precipitación media anual.

Tomando en cuenta la información proporcionada por la CONABIO, la precipitación total anual del área de estudio se encuentra en el rango de 800 a 1000 mm, lo cual es congruente con la información de las normales climatológicas de la estación 14066 Zapopan. En la siguiente imagen se muestra el rango de precipitación establecido por la dependencia:



**Imagen 18: Rango de precipitación total anual que cae en el sitio del proyecto**  
 Fuente: CONABIO

Como se puede observar en la siguiente imagen, la región en la que se encuentra la Estación de Servicio tiene un periodo más seco del año en invierno, por lo que su régimen pluviométrico se considera DE VERANO CON BAJO PORCENAJE DE PRECIPITACIÓN INVERNAL (PI < 5.0%). Lo anterior concuerda con lo que establecen las estadísticas por parte de CONAGUA.



**Imagen 19 Regímenes Pluviométricos presente en el sitio del proyecto**  
 Fuente: CONABIO.

### Humedad Relativa

Se ha consultado la página "Investigaciones Geográficas" el día 13 de Febrero de 2020, la cual es una revista académica internacional, para obtener la humedad relativa del sitio del proyecto debido a que

muchas de las estaciones climatológicas no reportan este campo en sus datos. En el reporte se menciona la división de las zonas climatológicas, los bioclimas considerados son los siguientes:

- Bioclima "Cálido húmedo".
- Bioclima "Cálido".
- Bioclima "Seco extremo".
- Bioclima "Templado húmedo".
- Bioclima "Templado".
- Bioclima "Frío".

Los parámetros que utilizaron para el estado de Jalisco se muestran en la siguiente imagen:

Tabla 2. Parámetros de humedad y rango de temperaturas que delimitan cada uno de los diferentes bioclimas del estado de Jalisco

Bioclima	% Humedad relativa	Rango de Temperaturas
Templado	$35 < HR < 55$	$0.014 \cdot O_3 T + 15.2 < T < 0.12 \cdot O_3 T + 21$
Templado húmedo	$HR > 55$	$0.014 \cdot O_3 T + 15.2 < T < 0.12 \cdot O_3 T + 21$
Cálido	$35 < HR < 55$	$T > 0.12 \cdot O_3 T + 21$
Cálido húmedo	$HR > 55$	$T > 0.12 \cdot O_3 T + 21$
Seco extremo	$HR < 55$	
Frío		$T < 0.014 \cdot O_3 T + 15.2$

Fuente: Gómez en SEMADES, 2009.

**Imagen 20:** Tabla de parámetros, humedad relativa y rangos de temperatura.

Fuente: Investigaciones Geográficas.

Según el análisis realizado del tipo de clima del sitio del proyecto anteriormente, se identificó en la tabla para la humedad relativa el bioclima cálido húmedo con un porcentaje de humedad relativa de 55% el cual coincide con el tipo de clima del área de estudio, el cual es de semicalido semihumedo.

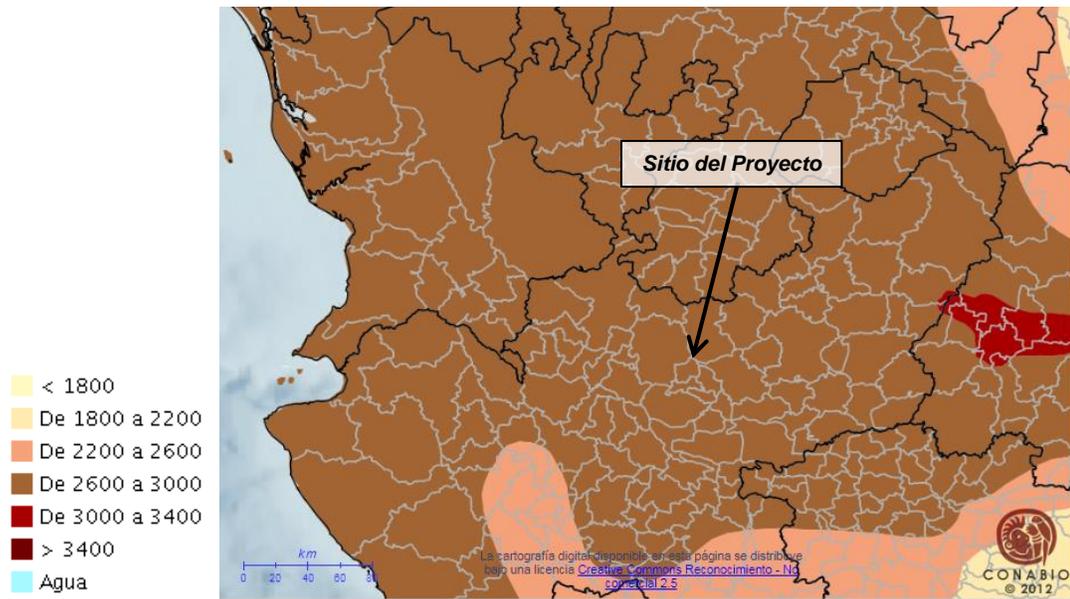
### Presión atmosférica

Este dato se obtuvo del Aeropuerto de Guadalajara debido a que la estación climatológica 14066 a la cual pertenece el sitio de estudio no presenta datos de presión atmosférica. Según los datos recogidos desde el 26 de Septiembre de 2012 al 13 de Febrero de 2020, la presión atmosférica es de 766 respecto (mmHg) al nivel del mar medio.

### Nubosidad e insolación

De Weather Spark se obtiene que en Guadalajara el periodo más despejado del año comienza aproximadamente en octubre; dura 7,7 meses y se termina aproximadamente en junio. La parte más nublada del año comienza aproximadamente en junio; dura 4,3 meses y se termina aproximadamente en octubre.

La imagen presentada a continuación muestra las horas de insolación anual que recibe el área del proyecto. Los datos provienen de la Red de Observatorios del Servicio Meteorológico Nacional, recopilados y publicados por la CONABIO.



**Imagen 21:** Insolación promedio anual que incide en el sitio del proyecto (hrs).  
Fuente: CONABIO

Como puede observarse, la región en la que se encuentra ubicado el proyecto recibe de 2600 a 3000 horas de insolación anual.

La siguiente imagen presenta las horas de insolación en MAYO, mes de máxima insolación en el país. Se puede observar que el área de estudio recibe de 260 a 300 horas de insolación en este mes.



**Imagen 22.** Insolación MAYO que incide sobre el sitio dl proyecto.  
Fuente: CONABIO.

La siguiente imagen presenta las horas de insolación en ENERO, mes de mínima insolación en el país. Se puede observar que el área de estudio recibe más de 220 horas de insolación en este mes.

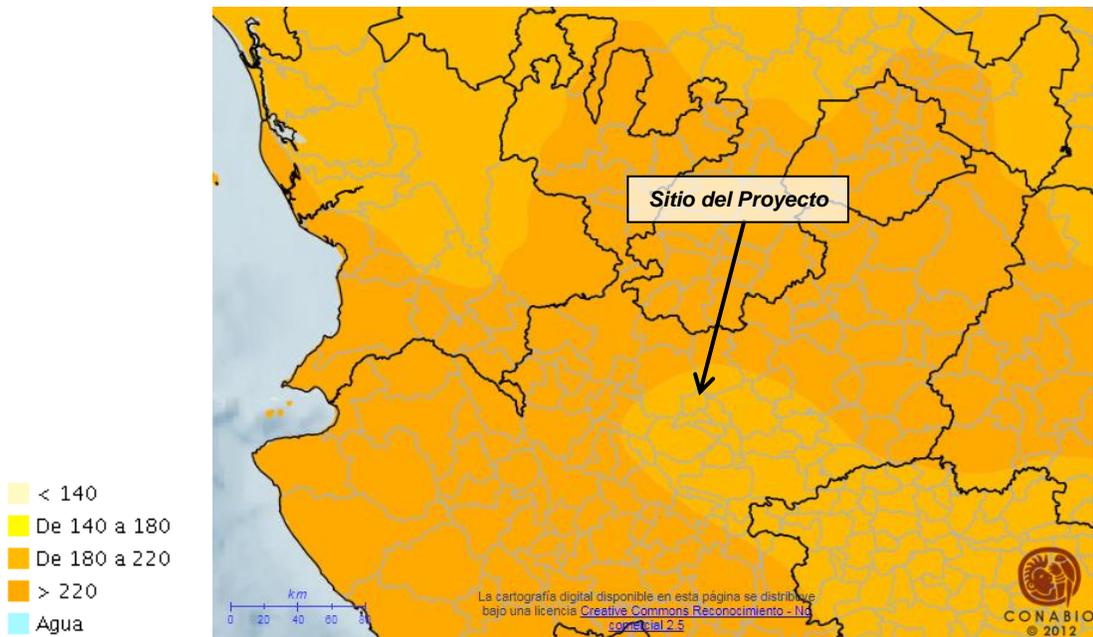


Imagen 23: Insolución ENERO que incide en el sitio del proyecto.  
Fuente: CONABIO.

#### Dirección y velocidad del viento promedio.

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 llevar a cabo la construcción del proyecto:

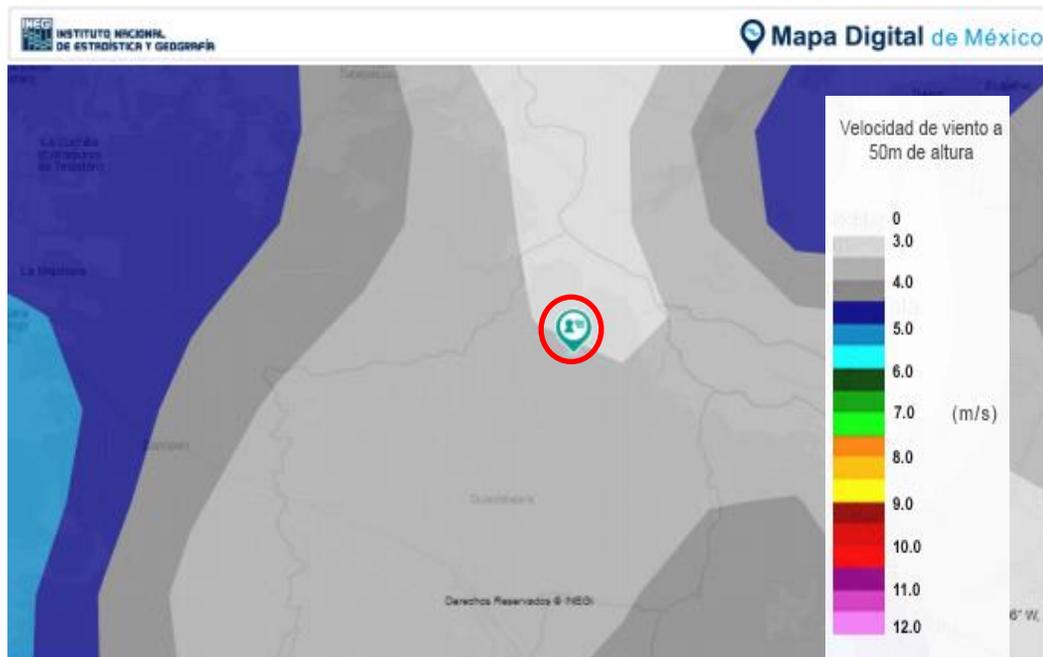


Imagen 24. INEGI. Mapa Digital. Velocidad del viento a 50 m de altura.

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  $h$ ; 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:

$$V = V_0 \left( \frac{h}{d} \right)^{\frac{1}{n}}$$

En consideración que la velocidad del viento a los 50 metros de altura  $V_0$  en la zona es de 3.5 m/s, la Velocidad promedio  $V$  a los 10 metros será de:

$$V = 3.5 \left( \frac{10}{50} \right)^{\frac{1}{5}}$$

$$V = 2.53 \frac{m}{s}$$

Por lo tanto la velocidad estimada del viento promedio es de 2.53 m/s.

Así mismo, para obtener la dirección del viento en la zona de estudio, se consultó la página de Weather Spark, donde se menciona que en el municipio de Guadalajara, predominan los vientos del Este en los meses de junio a diciembre, y en los demás meses predominan los vientos del Oeste.

### **Intemperismo severo**

Una granizada es una tormenta de granizo. El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo. Una granizada se origina durante una tormenta eléctrica, cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo *cumulunimbus* son arrastrados verticalmente por corrientes de aire turbulento características de la tormenta. Las piedras de granizo crecen por las colisiones sucesivas de estas partículas de agua muy enfriada, esto es, de agua que está a una temperatura menor que la de su punto de solidificación, pero que permanece en estado líquido. Esta agua queda suspendida en la nube por la que viaja. Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire, caen hacia el suelo. Las piedras de granizo tienen diámetros que varían entre 2 mm 13 cm, y las mayores pueden ser muy destructivas. A veces, varias piedras pueden solidificarse juntas formando grandes masas pesadas y sin forma de hielo y nieve.

La magnitud de los daños que puede provocar la precipitación en forma de granizo depende de su cantidad y tamaño. Según las Normales Climatológicas de la Estación Meteorológica 14066, durante un

período comprendido entre los años 1951-2010 la incidencia de granizadas para el predio en estudio se mantuvo muy baja con una media anual de 2.3 días en el período observado.

**Tabla 11.** Granizo  
 Normales Climatológicas CONAGUA; estación 14066 “Guadalajara (DGE)”.

GRANIZO													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>Granizo</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	0.6	0.5	0.4	0.2	0.0	0.0	2.3
<b>Años con datos</b>	54	54	55	54	54	54	55	54	52	55	53	54	

De esta manera es posible afirmar que el riesgo por granizadas para el presente Proyecto es bajo.

### Tormentas eléctricas.

Una tormenta eléctrica es una perturbación violenta de la atmósfera que está ligada a los movimientos verticales del aire y acompañada de fenómenos mecánicos (vientos y chubascos) y eléctricos (relámpagos y truenos). Una tormenta eléctrica se forma por una combinación de humedad, entre el aire caliente que sube con rapidez y una fuerza capaz de levantar a éste, como un frente frío, una brisa marina o una montaña. Todas las tormentas eléctricas contienen rayos, los cuales pueden ocurrir individualmente en grupos o en líneas.

Las normales climatológicas de la Estación Meteorológica 14066 Guadalajara (DGE) reportan una media anual de 25.8 días con tormentas eléctricas para un período de estudio comprendido entre 1951 y 2010, de tal manera es posible citar que el riesgo del predio en estudio para tormentas eléctricas es bajo tomando como referencia que según la CENAPRED en su Fascículo de Tormentas que el máximo de días tormentas eléctricas en México es de 100. Sin embargo no se puede ignorar éste factor ya que el principal riesgo radica en la posibilidad de que un rayo impactase sobre las instalaciones de la Estación de Servicio lo que posibilitaría desde daños en el sistema eléctrico hasta un incendio. Por ello todos los equipos serán aterrizados apropiadamente para evitar, a la vez, la acumulación de cargas que puedan generar chispas en presencia de un diferencial de potencial.

**Tabla 12.** Tormentas Eléctricas  
 Normales Climatológicas CONAGUA; estación 14066 “Guadalajara (DGE)”.

TORMENTAS ELÉCTRICAS													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>Tormenta E.</b>	1.1	1.3	1.0	0.8	1.5	3.4	4.4	3.2	3.5	2.4	1.7	1.5	25.8
<b>Años con datos</b>	54	54	55	54	54	54	55	54	52	55	53	54	

## **Geología y geomorfología**

### **Geología:**

#### ***Geología Regional***

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 2850 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 2860 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).

#### **Litología**

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.

El grupo de Rocas Ígneas (Ignis-fuego), se originan a partir de material fundido en el interior de la corteza terrestre, el cual está sometido a presión y temperatura muy elevada. El material antes de solidificarse recibe el nombre genérico de MAGMA (solución compleja de silicatos con agua y gases a elevadas temperaturas). Se forma a una profundidad de la superficie terrestre de 25 a 200 Km. Cuando emerge a la superficie se le conoce como lava.

El municipio de Guadalajara, pertenece al periodo Plioceno Cuaternario (4.29%) y Cuaternario (1.23%) con rocas tipo Ígnea extrusiva: basalto-brecha volcánica básica (4.29%) y Volcanoclástico (1.23%). Sedimentarias: limolita-arenisca (4.30%) y conglomerados (0.01%) con suelo: aluvial (2.75%). |

En base a la Carta Geológica de la INEGI F13D65, se tiene que el tipo de roca que predomina para el área del proyecto es de tipo Toba (T), roca de origen volcánico explosivo, formadas por material volcánico suelto o consolidado. Comprende fragmentos de diferente composición mineralógica y tamaños menores de 4 mm.



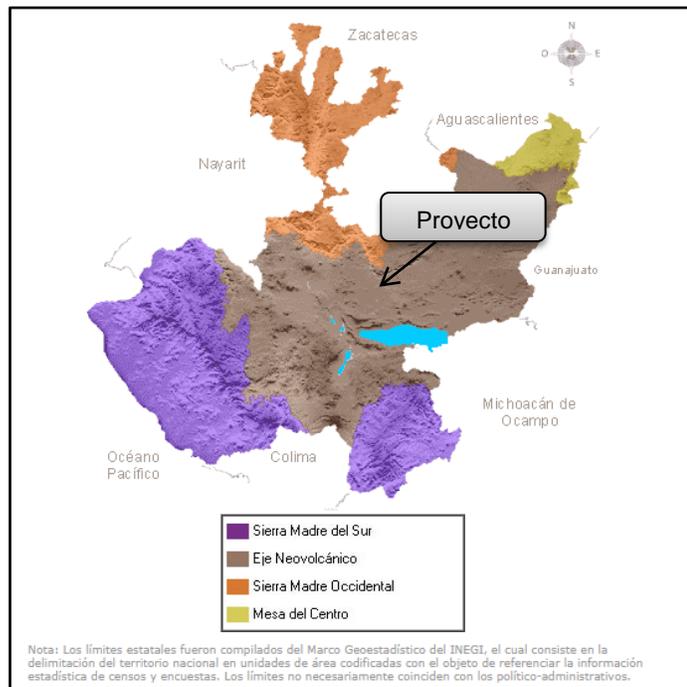


Imagen 25. Geología del estado de Jalisco.

En el mapa digital del INEGI se desprende que la provincia en la que se ubica el sitio del proyecto es “Eje Neovolcánico” y la Subprovincia fisiográfica es “Guadalajara” lo que se puede visualizar en las siguientes imágenes.

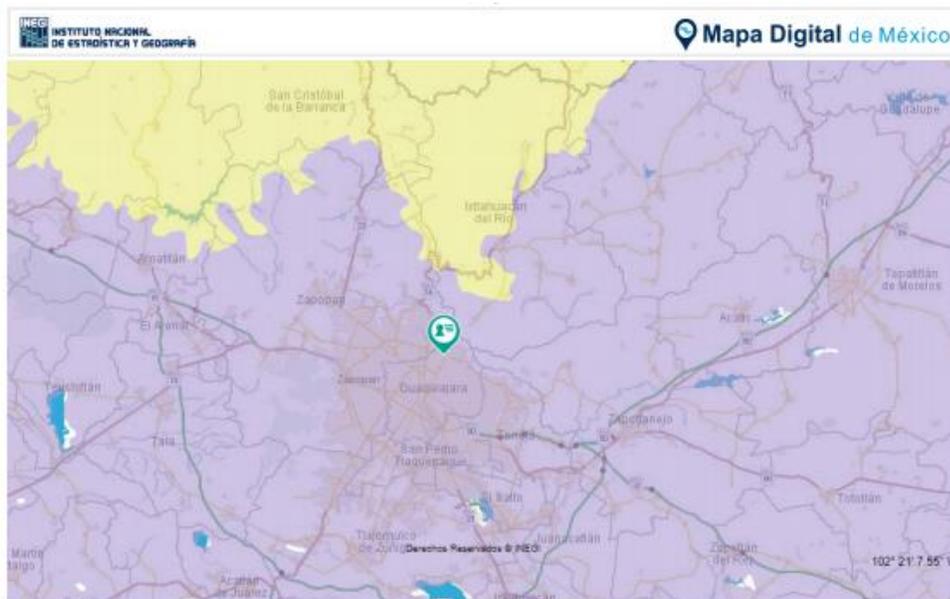


Imagen 26. Ubicación del sitio del proyecto en la provincia fisiográfica a la cual pertenece el predio de estudio. Fuente,- Mapa Digital de México.

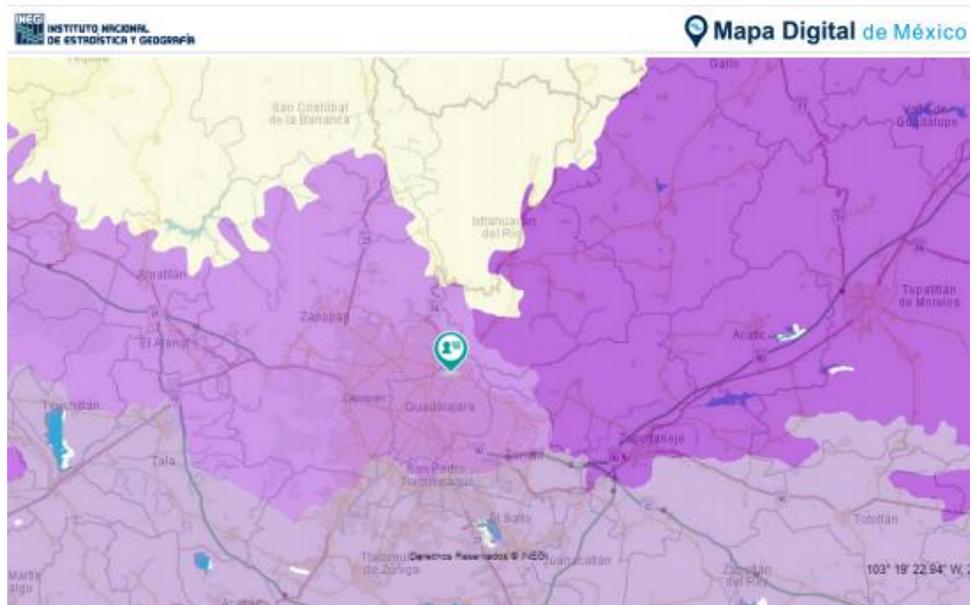


Imagen 27. Ubicación del sitio del proyecto en la Subprovincia fisiográfica a la cual pertenece.  
Fuente.- Mapa Digital de México.

Conforme a la información en cita y los registros del **Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos**, el Municipio de Guadalajara lugar en el que se localiza el sitio del proyecto fisiográficamente pertenece a provincia denominada, Eje neovolcánico (100%), integrado por las subprovincias Guadalajara (99.94%), Chapala (0.06%), así mismo cuenta con un sistema de topoformas compuesto por Lomerío de basalto con cañadas (93.82%), Cañón típico (4.37%), Escudo volcanes (1.75%) y Llanura aluvial (0.06%).

### PROVINCIA EJE NEOVOLCÁNICO.

Conocida también como Sierra Volcánica Transversal, es una de las provincias con mayor variación de relieve y de tipos de rocas.

Esta provincia se localiza en la parte central del Estado y limita al norte con la Sierra Madre Occidental, al Noroeste con la Mesa del Centro y al Oeste y Sur con la Sierra Madre del Sur, está constituida en su mayoría por entidades de origen volcánico.

Su estratigrafía se encuentra conformada de las rocas sedimentarias de origen marino y las rocas ígneas intrusivas ácidas del cretácico, que afloran en esta provincia, fueron cubiertas por derrames volcánicos y productos piroclásticos del terciario. De esta misma edad son algunos cuerpos de rocas ígneas intrusivas básicas, así como las rocas sedimentarias (areniscas y conglomerados) de origen continental que ahí se presentan. Las rocas más recientes son del cuaternario y están constituidas por areniscas, conglomerados y depósitos aluviales, y algunos derrames de basalto.

*Fuente. Síntesis geográfica de Jalisco.*

### Subprovincia de Guadalajara

Esta pequeña subprovincia queda toda dentro del estado de Jalisco ocupando el 3.73% de la superficie total estatal. Cubre totalmente los municipios de Antonio Escobedo, El Arenal, **Guadalajara** y Zapopan, Aqualulco de Mercado, Amatitán, Etzatlán, Hostotipaquillo, Magdalena, San Marcos, Tala, Tequila, Teuchitlán, Tlaquepaque y Tonalá.

La subprovincia se caracteriza por las notables manifestaciones de vulcanismo explosivo, que data de tiempos relativamente recientes y cuyas huellas se observan en la ciudad de Guadalajara y en la sierra de la Primavera.

A pesar de ser una subprovincia pequeña es la menos uniforme, teniendo una gran complejidad en su panorama fisiográfico, en el que se encuentran sistemas tan distintos como sierras, mesetas, lomeríos y llanos; sin embargo, en general su litología está constituida por rocas ígneas extrusivas ácidas, vidrios volcánicos (obsidiana), basaltos y nubes ardientes.

*Fuente.- síntesis geográfica de Jalisco*

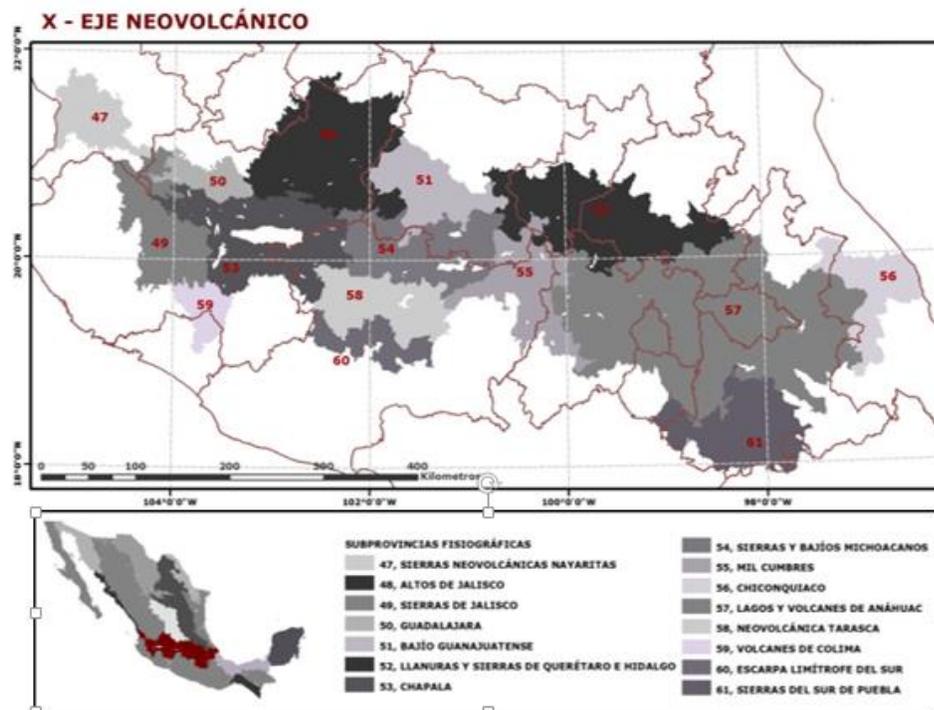


Imagen 28. Fuente: INEGI. Provincias y Subprovincias Fisiográficas de México.

### Geología Puntual en el sitio del proyecto.

Puntualmente para el sitio del proyecto se consulta la Carta Geológica F-13-D-66 del INEGI Primera Edición en 1976, de la que se desprende que el predio del proyecto se encuentra conformado geológicamente por Rocas Ígneas, clasificadas para el sitio como Toba (T) Roca de origen explosivo, formada por material volcánico suelto o consolidado. Comprende fragmentos de diferente composición mineralógica y tamaños menores de 4 mm y Basalto (B) Roca volcánica que consiste de plagioclasa cálcica.



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).

La parte occidental del estado también 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.

Sus principales elevaciones son:

Nombre	Altitud (msnm)
Volcán Nevado de Colima	4240
Volcán de Fuego de Colima	3820
Cerro Viejo	2950
Volcán de Tequila	2940
Sierra Tapalpa	2900

El municipio de Guadalajara se localiza al centro del Estado, un poco cargado al oriente, en las coordenadas 20° 36' 40" a los 20° 45' 00" de latitud norte y 103° 16' 00" a los 103° 24' 00" de longitud oeste, a una altura de 1,700 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Zapopan e Ixtlahuacán del Río, al oriente con Tonalá y Zapotlanejo, al sur con Tlaquepaque y al poniente con Zapopan. Su extensión territorial es de 187.91 km<sup>2</sup>.

En cuanto a los procesos geomorfológicos del sitio de estudio y su Sistema Ambiental, a continuación se presenta una imagen la cual fue tomada del ESDIG (Espacio Digital Geográfico), proporcionado por la SEMARNAT. Dicha imagen muestra los fenómenos volcánicos de la zona por lo que posteriormente se hace una breve descripción:



Imagen 29. Geología, Espacio Digital Geográfico de la SEMARNAT.

En la imagen es posible observar con base en el Espacio Digital Geográfico, que el área de estudio se encuentra en una región volcánica, sin embargo en los alrededores del predio y su correspondiente sistema ambiental, no se tiene la presencia de alguna estructura volcánica o epicentro cercano que se encuentre activo. La estructura de esta índole más cercana al área de estudio corresponde a un volcán grande así como su correspondiente centro eruptivo en dirección Noreste a una distancia próxima de 8.05 Kilómetros.

En relación con la presencia y/o ausencia de **fallas y fracturas** en el predio en estudio y/o área de influencia se consulta el Mapa digital del INEGI, en el que se identifica que para el sitio del proyecto no existe falla alguna ni tampoco fractura. La fractura más próxima se localiza a una distancia estimada de 9.3 kilómetros del sitio del proyecto en dirección Noreste, y la falla más próxima se encuentra a una distancia aproximada de 5.3 Km en dirección Norte del predio, lo que se puede apreciar en la siguiente imagen:

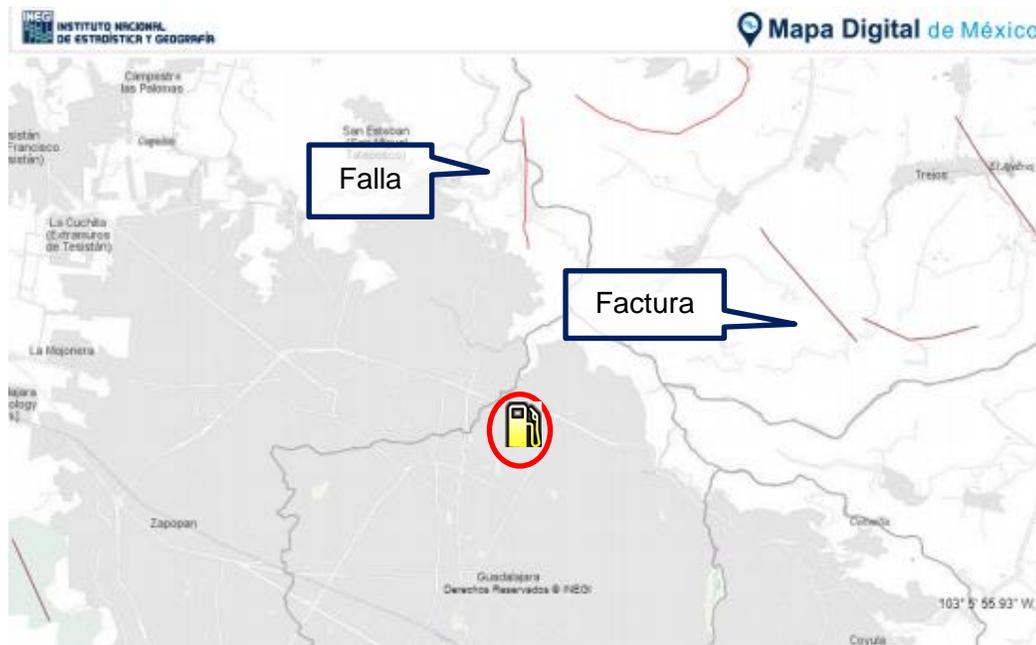


Figura 30. Sitio del proyecto en relación con falla y/o fractura presente, INEGI. Mapa Digital de México.

### Estratigrafía basada en el análisis de la cartografía temática edafológica.

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 y fluviosoles. En el Este sobre los llanos de la fosa de Chapala predominan los gleysoles y los suelos hidromorfos. Los suelos limo-arcillosos ácidos se distribuyen en la cuenca del río Verde, al Noreste del Estado. En algunas zonas deprimidas como en los lagos de Sayula, San Marcos, Zacoalcos y Atotonilco aparecen suelos salinos. En las altiplanicies, mesetas y sobre algunos niveles pedemontanos y terrazas fluviales aparecen relictos de suelos ferruginosos, tales como los suelos rojos de Arandas.

Puntualmente para el sitio del proyecto, se lleva a cabo el análisis de la cartografía temática edafológica, mediante la Carta edafológica del INEGI "F-13-D-66" primera edición impresa en 1976, de la que se desprende:

La clave para el Sitio **Re + Hh /1:**

#### **Unidad de suelo: *Regosol***

La composición predominante del suelo es regosol: Del griego *reghos*: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. En

Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables. El símbolo cartográfico es (R).

**Subunidad: eútrico**

La subunidad del suelo es Eútrico del griego eu: bueno. Suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dísticos.

**Unidad de suelo: Feozem**

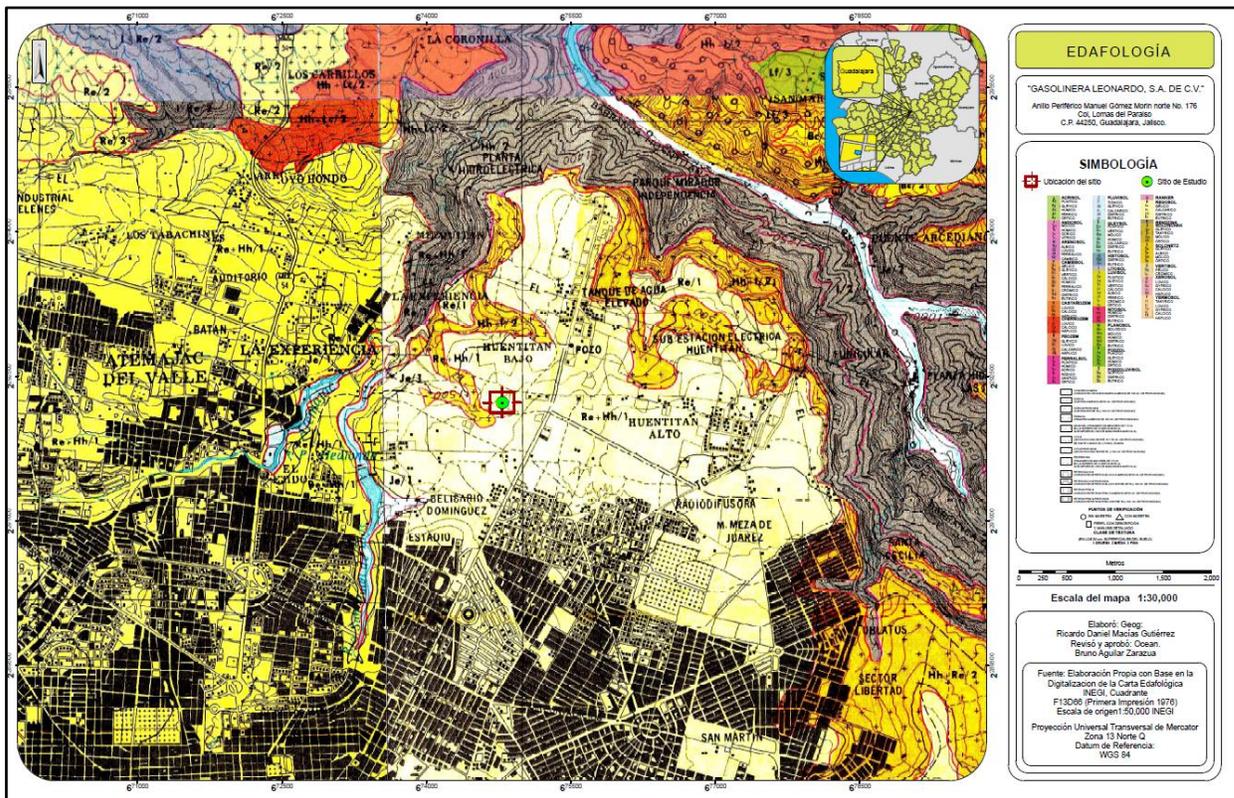
El suelo secundario es el Feozem: Del griego *phaeo* y del ruso *zemljá*: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los chernozems y los castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelo. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los feozems menos profundos situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna segmentación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobre todo de la disponibilidad de agua para el riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H).

**Subunidad: háplico**

Y como subunidad de este, se encuentra el Háptico: Del griego *Haplos*: simple. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo. Unidades de suelo: Castañozem, Chernozem, Feozem, Xerosol y Yermosol.

La clase textural en los 30 cm superficiales del suelo, en la misma carta se encuentra indicada como 1 que representa los suelos de textura Gruesa.

Información que podemos apreciar en el siguiente mapa:



Mapa 8. Mapa Edafología.

### Vinculación edafológica y estratigráfica con el predio en estudio.

El suelo es el resultado de la interacción de varios factores fundamentales del ambiente: clima, material parental o tipo de roca a partir de la cual se originan los suelos, vegetación y uso del suelo, relieve y tiempo. El suelo está formado por horizontes y/o capas y para efectos de identificación se designan con letras mayúsculas, las cuales nos indican diferentes propiedades y características.

Por las actividades que se desarrollarán durante la operación de la Estación de Servicio la característica de suelo más importante e influyente para tal proyecto es el drenaje, el tipo de suelo identificado en la carta edafológica para el predio de estudio tiene alta permeabilidad decir, que disminuiría la susceptibilidad a las inundaciones. A pesar de eso, en el diseño de la Estación de Servicio se colocó el nivel de piso por encima del nivel exterior para evitar que las escorrentías aneguen las instalaciones, adicionalmente el sistema de drenaje pluvial del proyecto en evaluación evitará tales acumulaciones de agua para evitar inundaciones en el interior de las instalaciones y conducirá las escorrentías pluviales hacia el sistema de drenaje pluvial, adicionalmente la mayor parte de las instalaciones se encuentran cubiertas por una capa impermeable (concreto y asfalto) que evita la infiltración de agua y que éste estrato se sature de agua ocasionando inundaciones.

### Litología vinculada al sitio en estudio.

Ahora es posible determinar las características litológicas del predio sede de la pretendida Estación de Servicio, para ello la referencia aplicada es la carta geológica del SGM donde es posible citar los materiales presentes, los cuales han sido mencionados previamente. El estrato que predomina en el

subsuelo de la ZMG es material volcánico en su mayoría rocas ígneas piroclásticas de composición mineralógica variable, identificadas bajo la clave **QptTR**. De acuerdo a la *Figura 10* el siguiente lecho rocoso es un material de mayor edad radiométrica identificado con la clave **TpIQptA-B** el cual consiste en rocas ígneas extrusivas con un contenido de SiO<sub>2</sub> que varía entre el 45% y 65%.

Dentro de la columna geológica el estrato sobre el cual yace la ZMG y el predio en estudio es correspondiente a la **TOBA TALA** el cual tiene una edad radiométrica de 0.12 millones de años.

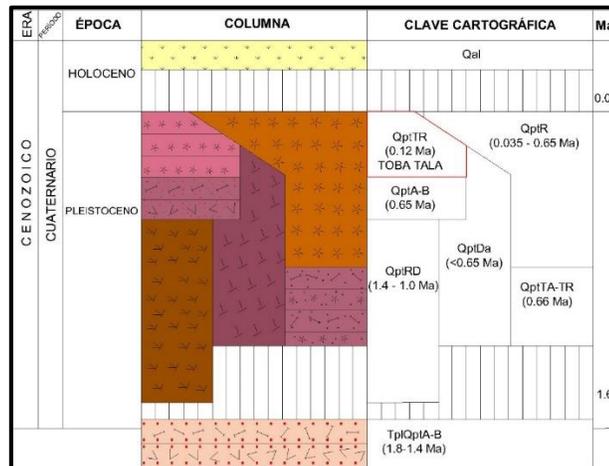


Imagen 31. Columna geológica Guadalajara F13-12, el estrato más superficial de la ZMG es la TOBA TALA.

Tanto la Toba como la Andesita y el Basalto son rocas volcánicas *ígneas* que se originan a partir de material fundido en el interior de la corteza terrestre, el cual está sometido a temperatura y presión muy elevada. El material antes de solidificarse recibe el nombre genérico de *magma* (solución compleja de silicatos con agua y gases a elevada temperatura). Se forma a una profundidad de la superficie terrestre de entre 25 a 200 Km. Cuando emerge a la superficie se conoce como *lava*.

La Toba es una roca de origen explosivo formada por material volcánico o suelo consolidado. Comprende fragmentos de diferente composición mineralógica y tamaños menores de 4 mm. En el caso de la Andesita y Basalto estas son rocas formadas al enfriarse y solidificarse el magma que llega a la superficie terrestre derramado a través de fisuras o conductos (volcán). Por su contenido mineralógico predominante en SiO<sub>2</sub> (sílice), la andesita se considera *intermedia* puesto que contienen más del 52% y menos del 65% de éste material; el basalto se clasifica como *básica* por contener entre 45% y 52% del citado mineral.

### Estratigrafía del predio en estudio basada en el estudio de Mecánica de Suelos.

Respecto a la mecánica de suelos, los trabajos de campo consistieron en tres sondeos de exploración por medios mecánicos del tipo penetración estándar (SPT), de acuerdo a la Norma NMX-C-431-ONNCCE-2002.

### Perfil estratigráfico.

A continuación, se describe el perfil vertical del suelo, el cual se determinó a partir de los trabajos de campo y resultados de laboratorio.

**Sondeo SPT 1.**

Profundidad (metros)	Descripción
0.00-0.60	Arena limosa (SM), color café claro, de compacidad media
0.60-1.20	Arena limosa (SM), color café rojizo, de compacidad media a muy densa
1.20-2.40	Arena Limosa (SM) color café amarillo, de compacidad muy densa-suelta-media.
2.40-5.40	Arena limosa (SM), color café rojizo, de compacidad media a muy densa
5.40-7.50	Arena limosa (SM).
7.50-15.0	Grava (G) boleos.

**Tabla 13.** Estratigrafía y clasificación (SUCS) Sondeo No. 1

**Sondeo SPT 2.**

Profundidad (metros)	Descripción
0.00-0.60	Arena limosa (SM), color café claro, de compacidad suelta a media
0.60-1.20	Arena Limosa (SM) color café amarillo, de compacidad muy densa-suelta-media.
1.20-2.40	Arena Limosa (SM) color café amarillo, de compacidad muy densa-suelta-media.
2.40-5.40	Arena limosa (SM), color café rojizo, de compacidad media a muy densa
5.40-7.50	Arena limosa (SM).
7.50-15.0	Grava (G) boleos.

**Tabla 14.** Estratigrafía y clasificación (SUCS) Sondeo No. 2

**Sondeo SPT-3.**

Profundidad (metros)	Descripción
0.00-0.60	Arena limosa (SM), color café claro, de compacidad suelta a media
0.60-1.20	Arena Limosa (SM) color café, de compacidad media.
1.20-2.40	Arena Limosa (SM) color café amarillo, de compacidad media a densa.
2.40-5.40	Arcilla de baja plasticidad (CL) color café, de consistencia durísima.
5.40-7.50	Arcilla de baja plasticidad (CL).
7.50-15.0	Grava (G) boleos.

**Tabla 15.** Estratigrafía y clasificación (SUCS) Sondeo No. 3

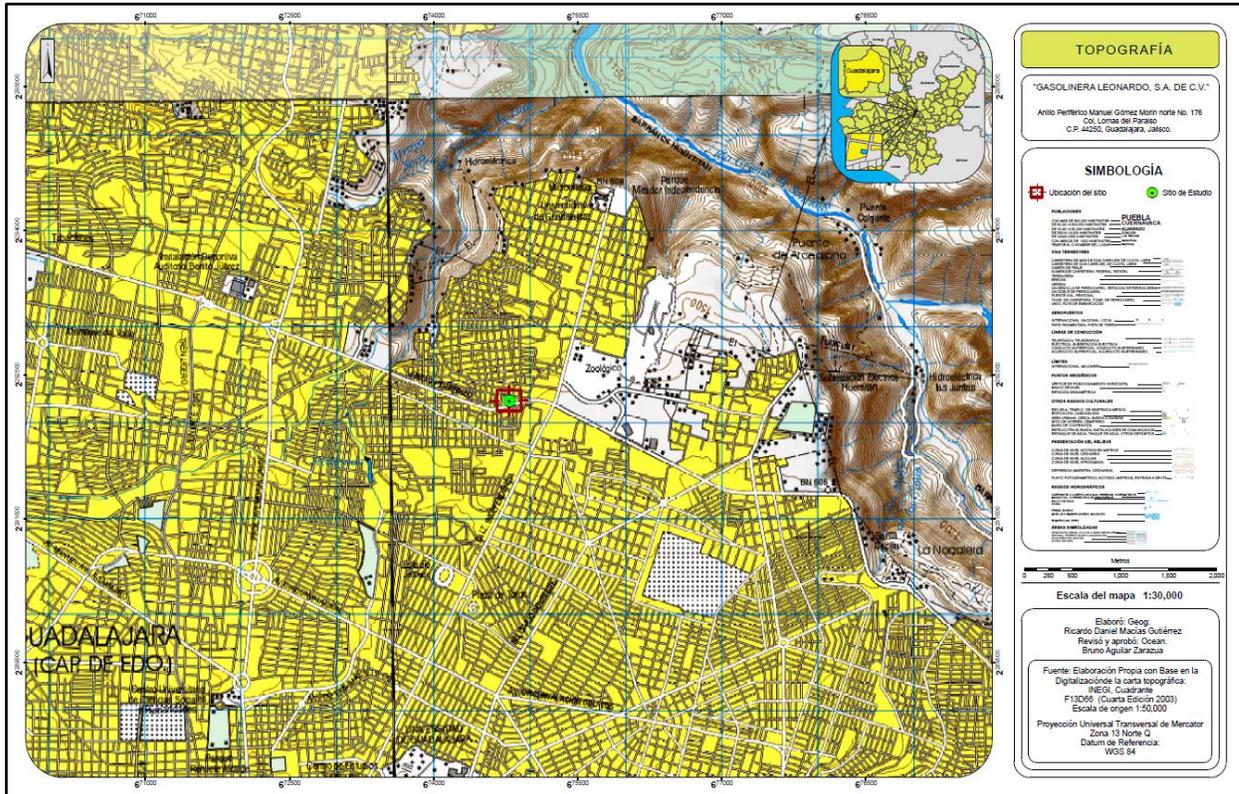
**Posición del Nivel de Agua Freático.**

Se realizaron 3 sondeos de exploración del tipo penetración estándar (SPT), los cuales se llevaron a cabo hasta la profundidad de 15.0 m, en el sondeo No. 1 en el área administrativa, en el sondeo No. 2 en el área de tanques y en el sondeo 3 en el área de circulación. Los sondeos anteriormente mencionados se llevaron a cabo a las profundidades indicadas, el nivel de aguas freáticas N.A.F. no fue detectado.

El estudio completo de la mecánica de suelos se incluye en el *Anexo 2*.

▪ **Topografía**

La topografía del sitio de interés está valorada para los propósitos del presente Estudio de Riesgo con base a la cartografía de INEGI, específicamente la carta F-13-D-66 y se muestra en la siguiente imagen.



Mapa 9. Topografía.

Y de acuerdo al mapa de relieve de Google Maps contenido en siguiente imagen para el predio sede de la pretendida Estación de Servicio, este se encuentra sobre una región sin cambios abruptos de elevación.



**Imagen 32.** Mapa de ubicación del predio objeto de estudio, el cual se localiza sobre un terreno sin cambios abruptos de elevación.

El trazo A-A' realizado en dirección Oeste a Este, que se presenta a lo largo de la Calle Silgueros, como se aprecia en la siguiente imagen, posee un perfil de elevación que presenta variaciones a lo largo del transecto, siendo 1531 msnm la elevación mínima y la máxima 1537 msnm. El segmento delimitado en color rojo dentro del trazo A-A', simboliza la sección adyacente al límite del predio que de acuerdo a la información expuesta no presenta una diferencia de altitud.



**Imagen 33.** Perfil de elevación del predio en estudio, la ruta está trazado con orientación longitudinal (A-A').

### Trazo B-B'

El trazo B-B' realizado en dirección Norte a Sur, que se presenta a lo largo de la calle Fermín Rivera como se aprecia en la siguiente imagen, presenta un perfil de elevación que disminuye de manera gradual de 1538 msnm a 1531 msnm, el segmento delimitado en color azul dentro del trazo B-B', representa al límite Este del predio, que de acuerdo a la información expuesta no presenta una diferencia de altitud.



Imagen 34. Perfil de elevación del predio en estudio, la ruta está trazado con orientación transversal (B-B').

Con base en la Carta Topográfica del INEGI; el área donde se ubicará la Estación de Servicio no se encuentra en una zona con pendientes pronunciadas. La topografía de la zona ha ido modificándose producto de la actividad urbana y las labores de cimentación.

### Hidrología Superficial

Para la realización de estudios hidrológicos y de la calidad del agua, se divide la República Mexicana en 37 Regiones Hidrológicas, que es un área territorial conformada en función de sus características orográficas e hidrológicas, con el fin de agrupar la información hidrológica y de calidad del agua.

Los recursos hídricos más sobresalientes del municipio aumentan el cauce del río Grande o Santiago. Las corrientes superficiales permanentes de mayor importancia son: el río Santiago y los arroyos San Antonio, Grande, la Higuera, Blanco, Atemajac, y Las Tortugas. En la parte central del municipio se encuentran las presas de Copalita y Santa Lucía, y el bordo de San José, además de varios almacenamientos y pozos.

En el estado de Jalisco se encuentran siete regiones hidrológicas:

- Armería-Coahuayana
- Lerma-Santiago
- Balsas
- Río Ameca
- Costa de Jalisco
- Río Huicicila
- El Salado

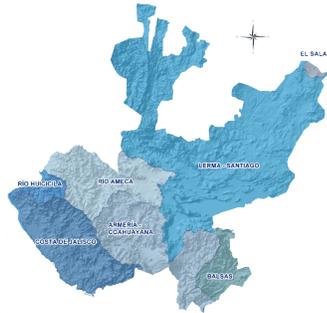


Imagen 35. Regiones Hidrológicas.

El predio sede de la Estación de Servicio "GASOLINERA LEONARDO, S.A. DE C.V." está localizado en la Región Hidrológica Lerma-Santiago.

### Cuencas Hidrológicas en Jalisco

A su vez en Jalisco existen 20 cuencas, como se puede apreciar en la siguiente imagen:

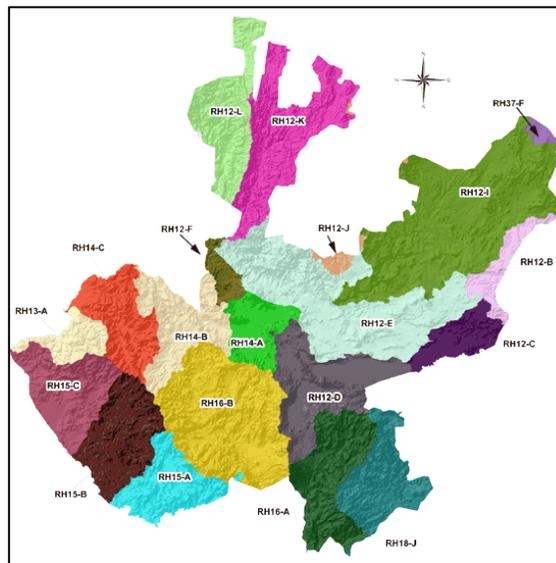
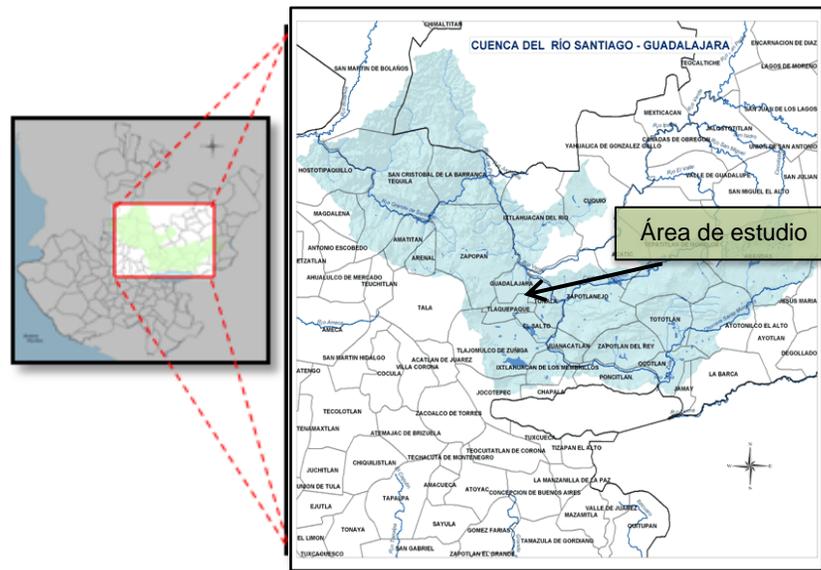


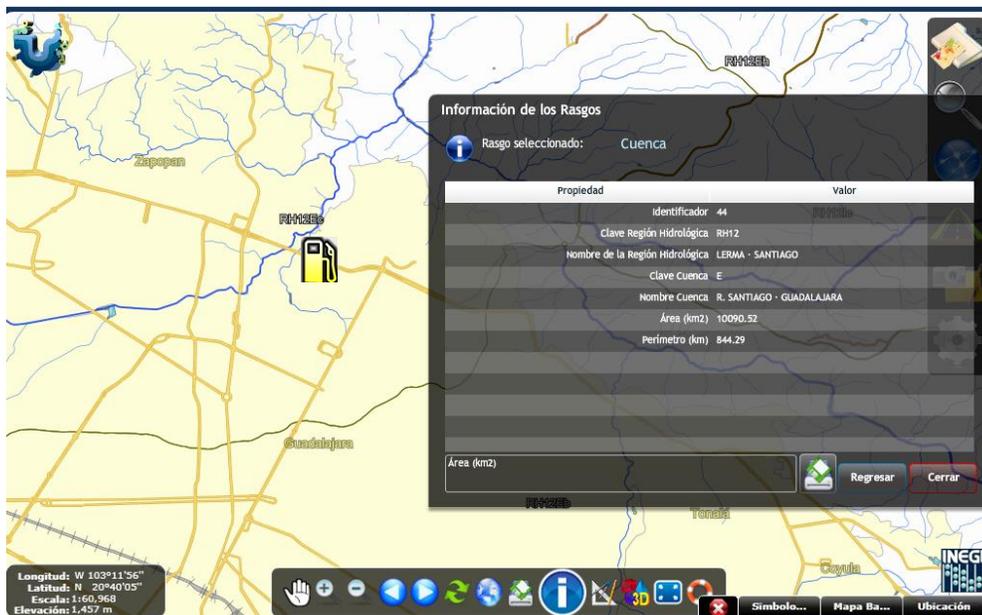
Imagen 36. Cuencas Hidrológicas en Jalisco. Fuente: CEA Jalisco

El área en estudio se ubica en el municipio de Guadalajara, y este pertenece a la Región Hidrológica RH – 12 E denominada Lerma – Santiago.



**Imagen 37.** Ubicación de la Cuenca Santiago-Guadalajara en el territorio del estado de Jalisco. Fuente: INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:250,000. CEA Jalisco. Sistema de Información del Agua.

Esto se puede corroborar de acuerdo a la consulta realizada a la página SIATL de donde se obtuvo la siguiente imagen y una tabla, dicha tabla hace mención del nombre de la cuenca en la que se ubica el sitio del proyecto.



**Imagen 38.** Cuenca hidrológica R. Santiago- Guadalajara, con la aplicación web de INEGI: SIATL.

**Sub-cuenca hidrológica.**

Con la finalidad de conocer la sub-cuenca en la que se encuentra inserto el proyecto en estudio, se procedió a consultar el SIATL de donde se obtuvo la imagen que se presenta a continuación. En dicha imagen es posible observar el área donde se pretenden llevar a cabo las actividades constructivas del proyecto de Estación de Servicio, así como una tabla en donde se especifican las características de la subcuenca seleccionada para la zona donde se encuentra la Estación de Servicio:

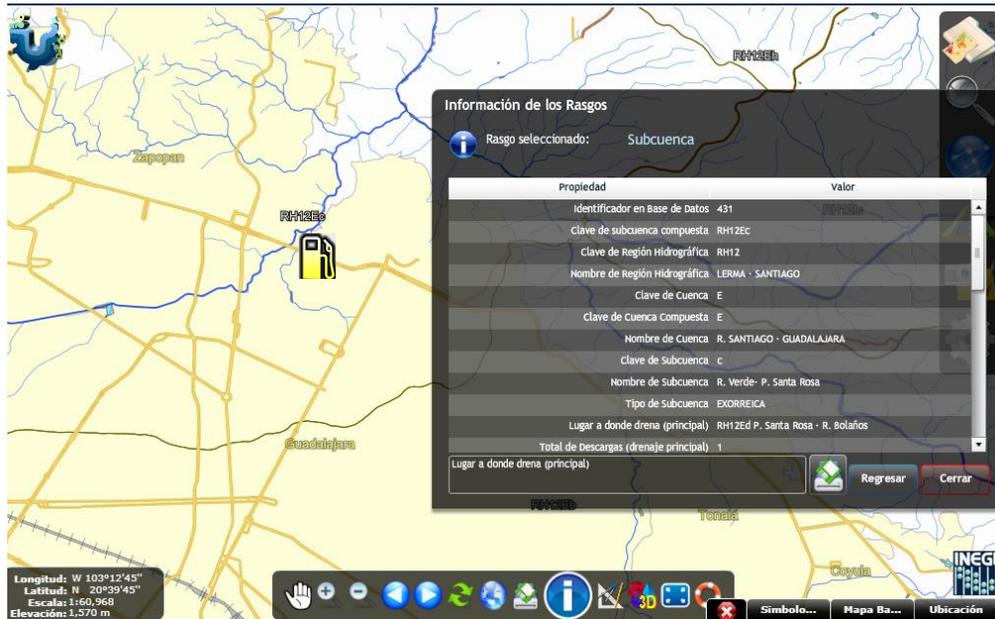


Imagen 39. Subcuenca hidrológica R. Corona - R. Verde con la aplicación web de INEGI: SIATL.

La subcuenca hidrológica en la que se encuentra ubicado tal como se menciona en el cuadro anterior, corresponde a la subcuenca con clave **c**, denominada **R. Verde – P. Santa Rosa** con 1,936.56 Km<sup>2</sup> de área y clasificada como exorreica ya que dreña o desemboca en la Región Hidrológica **RH12** identificada como Lerma- Santiago.

En la imagen anexa en la página siguiente se muestra la ubicación puntual del sitio de estudio respecto a dicha Carta Hidrológica, donde se puede corroborar lo mencionando.

### Escurrimientos superficiales

El escurrimiento superficial es un componente del ciclo hidrológico el cual resulta de la lluvia y/o caudal lateral que no llega a infiltrarse sobre la superficie de la tierra. El escurrimiento superficial en el terreno sigue caminos variables e interconectados debido principalmente a depresiones y vegetación en ella.

El problema de los eventos de riesgo por inundaciones en las zonas urbanas, parece ser un fenómeno eminentemente antrópico. El aumento de la frecuencia de estos eventos se explica en función directa de decisiones y aplicaciones tecnológicas que alteraron el sistema de dren del municipio.

Se evidencian en zonas bajas o endorreicas artificiales debido a que en estos sitios se eliminó el subsistema de dren natural (disección alta de canales de escurrimiento) como consecuencia de la urbanización.

En sitios donde las márgenes de los cauces se alteraron disminuyéndose la sección hidráulica, se acelera la velocidad de la avenida y se incrementa el riesgo de obturación (generándose la inundación);

antiguas presas o sistemas de bordo actúan como confinamientos anegables; así como lugares con carencia de infraestructura o con infraestructura sub calculada y obras hidráulicas insuficientes o mal diseñadas.

Debido a eso, otro aspecto a considerar para el sitio de estudio son los escurrimientos superficiales en el temporal de lluvias que pudieran ocasionar problemas por inundaciones. Para ello, se utilizó el programa Google Earth trazando el perfil de elevaciones de las avenidas que cruzan el sitio donde se construirá la Estación de Servicio, como se mostró en el apartado de Topografía. A continuación se muestran los perfiles de elevación de dichas avenidas y calles entre las que se encuentra el predio:

Imagen 40: Perfil de elevación de la Calle Silgueros.



Imagen 41: Perfil de elevación de la calle Fermín Rivera.

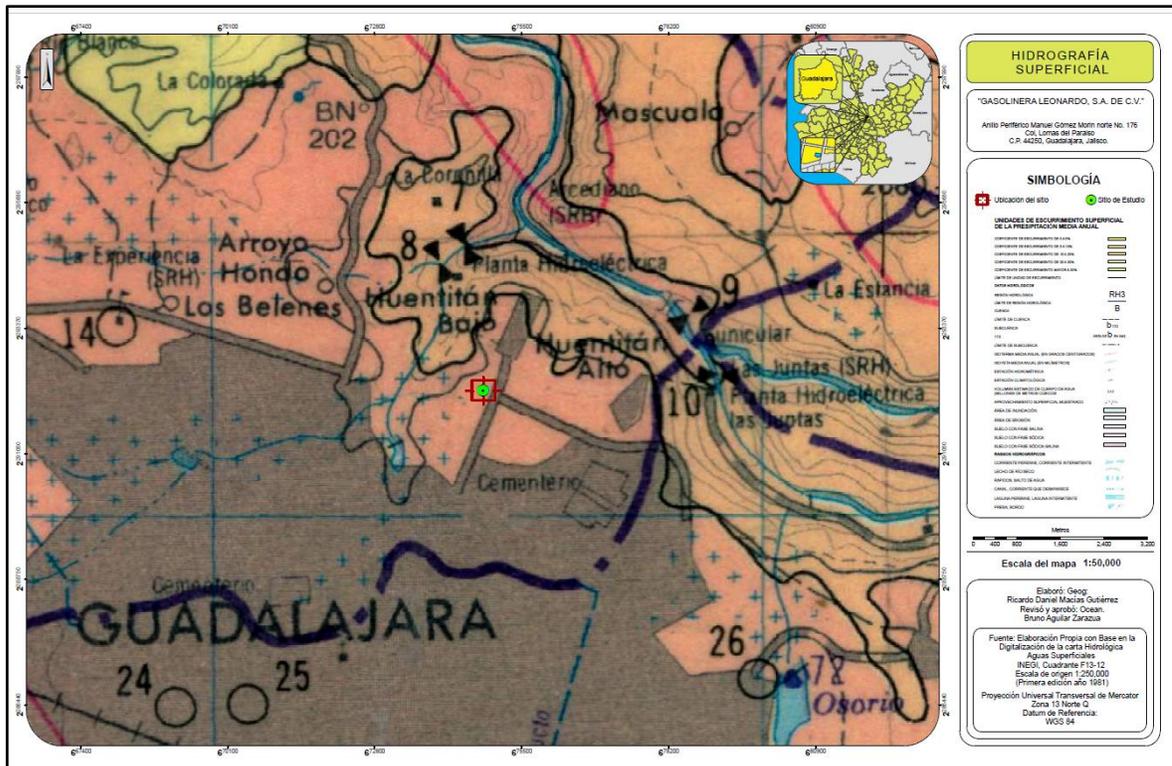


Para obtener un panorama específico de la presencia o manifestación de este tipo de fenómenos perturbadores tanto en el predio de estudio como en su entorno, se consultó específicamente la información expuesta en el Mapa General de Jalisco en donde se muestra que el área de estudio no es susceptible a inundaciones durante el temporal de lluvias. El predio de interés, por lo tanto, se sitúa con un nivel de riesgo bajo ante el fenómeno de las inundaciones.



Imagen 42. Peligros Geológicos de inundaciones identificados en la zona de estudio de acuerdo al Mapa General de Jalisco.

En la imagen siguiente se muestra la ubicación puntual del sitio de estudio respecto a la Carta de Aguas Superficiales F13-12:



Mapa 10. Hidrología Superficial.

## 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 la tercera parte de la población mundial, pero de difícil gestión, por su sensibilidad a la contaminación y a la sobreexplotación. El acuífero se vuelve a una parte fundamental para la comprensión de hidrología subterránea.

El sitio de Estudio se encuentra en el Acuífero Atemajac definido con la clave número 1401 del Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Aguas Subterráneas SIGMAS, de la Comisión Nacional de Agua CONAGUA. El cual se ubica en la porción centro del Estado de Jalisco, entre las coordenadas 20° 35' y 20° 56' de latitud Norte, y entre los meridianos 103° 10' y 103° 35' de longitud Oeste; cubre una superficie aproximada de 736.45 km<sup>2</sup>; colinda al Norte con el acuífero Arenal y Cuquío, al Este con el Altos de Jalisco, al Sur con el Toluquilla, y al Oeste con el Ameca.

Incluye totalmente el municipio de Guadalajara y de manera parcial a los municipios colindantes de Tonalá, Tlaquepaque y Zapopan. Teniendo a grandes rasgos, como límites: al Norte al Río Santiago, al Sur a los Cerros de San Martín, del Cuatro, del Tesoro, el Gachupín y el del Tajo; al Este con Tonalá y la Barranca de Oblatos; y al Oeste con la Sierra de la Primavera.

Algunas de sus poblaciones más importantes son las Cabeceras Municipales mencionadas anteriormente, así como las de Tesistán, La Venta del Astillero, Huentitán, y San Gaspar.

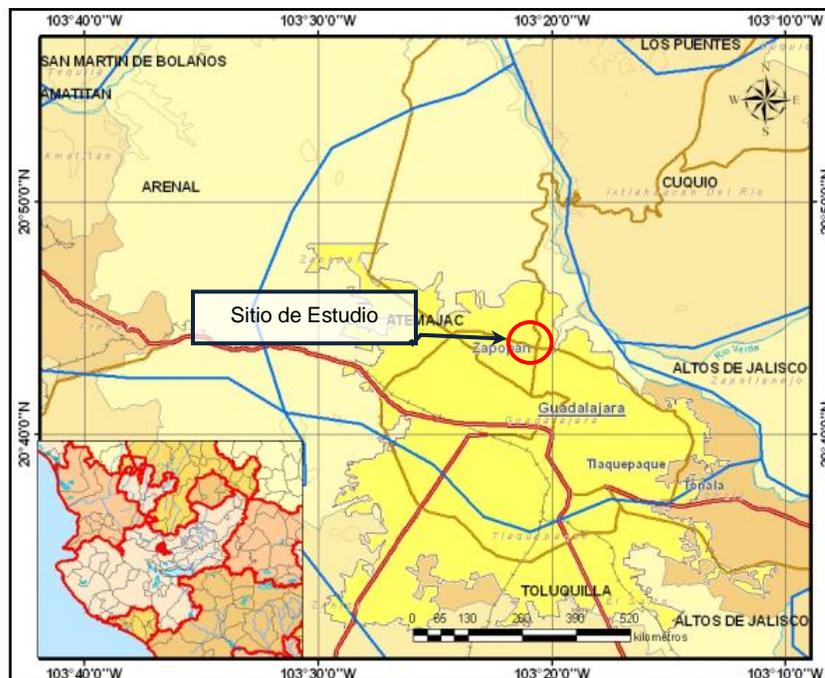


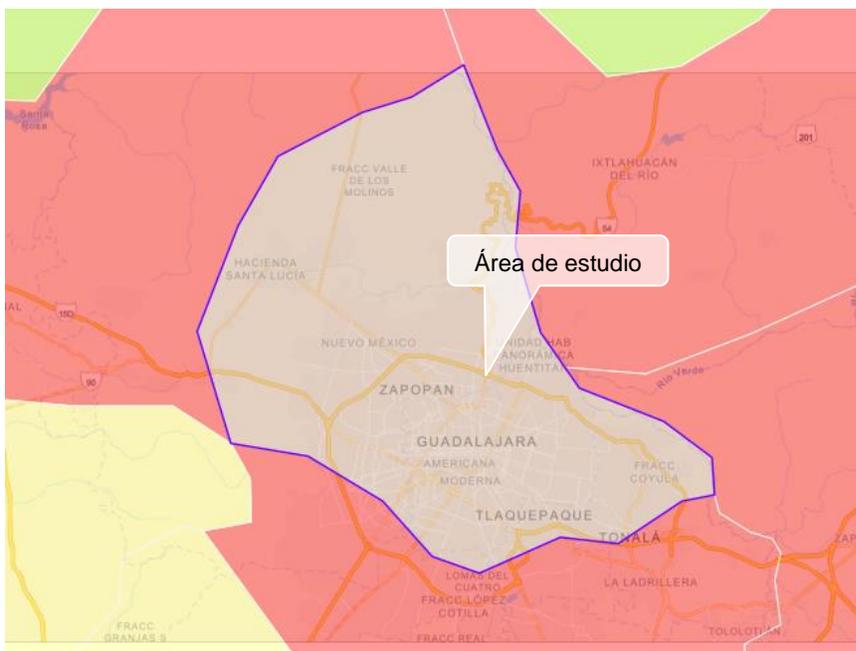
Imagen 43. Ubicación del Sitio de Estudio con respecto a la Zona Metropolitana de Guadalajara ZMG, al Estado de Jalisco y al Acuífero Atemajac.

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 44.** Cuenca del área de estudio donde se encuentra la estación de servicio indicado en el polígono de color morado al cual corresponde a la Cuenca Río Santiago 2. Fuente: Sigagis. CONAGUA.

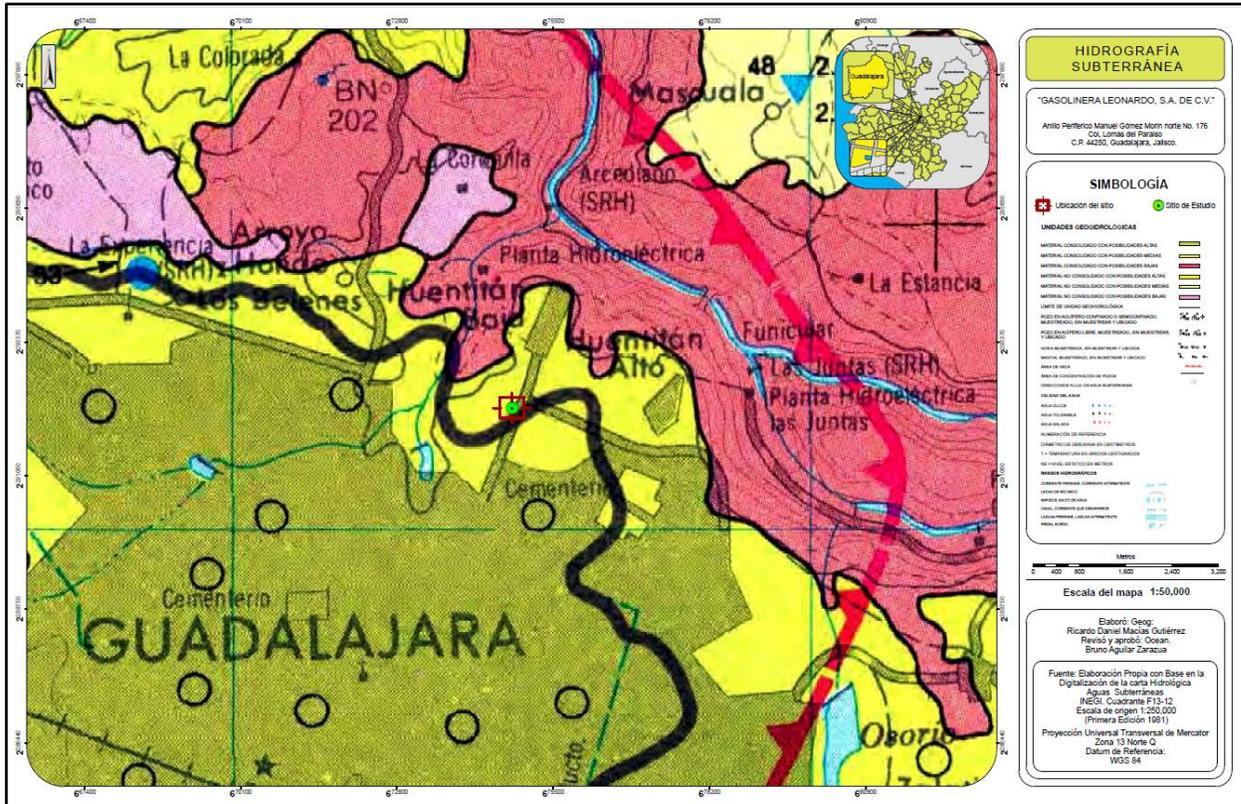
A continuación se presenta una imagen en donde se puede apreciar el acuífero en donde se ubica la Estación de Servicio el cual está denominado como Atemajac.



**Imagen 45.** Acuíferos, el polígono en color morado resalta el acuífero donde se ubica el predio de la Estación de Servicio correspondiente al acuífero Atemajac. Fuente: SIGACUA, CONAGUA.

Tabla 16. Información acuífero Atemajac.

Nombre del Acuífero	Atemajac
Clave del acuífero	1401
Clave de la región hidrológica	12
Nombre de la región hidrológica	Lerma Santiago Pacífico
Zona de disponibilidad	2
Disponibilidad media anual de agua subterránea en unidad geohidrológica (m <sup>3</sup> )	0.0
Descarga natural comprometida (m <sup>3</sup> )	25.7
Recarga total media anual (m <sup>3</sup> )	147.3



Mapa 11. Mapa de Hidrología de Aguas Subterráneas.

## ASPECTOS BIÓTICOS

### a) Vegetación

De acuerdo al documento de Trazo, Usos y Destinos específicos para la zona donde se pretende desarrollar el proyecto de construcción de una Estación de Servicio la zona está catalogada como Área

de reserva urbana a mediano plazo así como un uso de Comercio y Servicios Vecinal, Barrial, Distrital y Central intensidad alta. Lo anterior fue corroborado al momento en que se acudió al predio para realizar el correspondiente levantamiento fotográfico así como recorridos en los alrededores con la finalidad de identificar las actividades que actualmente se realizan.

Al momento en que se realizó la visita de campo al predio en estudio, se observó que no se realiza ningún tipo de actividad. Con base en imágenes satelitales de años anteriores es posible observar que anteriormente el predio se ha mantenido como un terreno baldío en donde no se realizaba ningún tipo de actividad.

El crecimiento poblacional así como la demanda de espacios para que las personas puedan desarrollarse se traduce a la necesidad de realizar nuevos desarrollos y asentamientos urbanos por lo que es común en este tipo de ambientes que la vegetación sea característica de ambientes perturbados, situación que no ha sido ajena al área donde se pretende construir la Estación de Servicio.

Con base a la visita realizada, se tiene que en cuanto a vegetación no se cuenta con vegetación de ningún tipo al interior, ya que el sitio se encuentra completamente construido.

El proyecto tiene contemplada la construcción de áreas verdes con la finalidad de compensar en cierta medida la pérdida vegetal así como crear una mejor armonía con el entorno paisajístico. La tabla que se presenta a continuación, corresponde al cuadro de áreas verdes que el promovente tiene contemplado construir dentro de la Estación de Servicio.

AREA VERDE A-1	38.00	6.18%
AREA VERDE A-2	4.98	0.81%

Tabla 17. Superficie de áreas verdes.

#### a) Fauna

El proyecto "GASOLINERA LEONARDO, S.A. DE C.V." se encuentra ubicado en una zona que presenta características propias donde las actividades antrópicas son importantes 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 los recorridos de campo se encontraron tanto en los límites del predio así como en los alrededores del mismo.

El impacto hacia este componente ambiental es considerado como compatible debido a que actualmente el predio corresponde a un terreno baldío en donde no existen elementos propicios para que la fauna se desarrolle. Aunado a esto es importante señalar que los ejemplares de fauna que fueron vistos al momento de los recorridos corresponden en su totalidad a especies del grupo "aves" por lo que este grupo es fácilmente adaptable a diferentes ambientes.

La zona al corresponder a un área en donde las actividades antrópicas son importantes, las aves que fueron observadas y fotografiadas, corresponden a especies que están totalmente adaptadas a este tipo de ambientes urbanos.

Las especies listadas a continuación, corresponden a los ejemplares observados tanto en el límite del predio así como en los alrededores del mismo, esto con el fin de identificar las especies que pudieran verse afectadas al momento en que se inicien con las actividades de preparación y construcción.

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010
AVES	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola	No
		<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	No
	hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	No
	Icteridae	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Tordo Cabeza Amarilla	No
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	No
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	No
	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú	No
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Cardenalito	No



Fotografía 24. *Tyrannus vociferans*



Fotografía 25. *Pyrocephalus rubinus*



Fotografía 26. *Columbina inca*



Fotografía 27. *Passer domesticus*

Con base en la información descrita con anterioridad acerca de las especies de Flora y Fauna encontradas en el sitio de estudio, es importante señalar que el área donde se establece el proyecto y con base en la visita de campo que fue efectuada el día 28 de noviembre de 2019, **NO** fue identificada ninguna especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro de alguna de las categorías de protección establecidas.

### III.5 E) Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación

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		
<b>Carácter (C)</b>	<b>Positivo(1)</b>	<b>Negativo(-1)</b>	<b>Neutro(0)</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	$\leq (+9)$

**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 lo 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.

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, Medio social
	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 de la continuidad paisajística.</li> <li>• Alteración de las características físico-químicas del suelo.</li> </ul>	Atmósfera, Medio Social, Suelo, Paisaje
	Fugas de combustible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible contaminación del suelo natural por hidrocarburos.</li> </ul>	Suelo
	Contratación de personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de empleos.</li> </ul>	Medio social
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 de 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, Paisaje
	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.
	Fugas de combustible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible contaminación del suelo natural por hidrocarburos.</li> </ul>	Suelo
	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 de agua alterada.</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>Posible contaminación del suelo y subsuelo por hidrocarburos.</li> </ul>	Suelo
	Equipo de monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo apropiado para la detección de fugas de combustible.</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 y Operación, son los siguientes:

SISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
Medio biótico	FLORA
	FAUNA
	AGUA
Medio abiótico	SUELO
	ATMÓSFERA
	PAISAJE
Medio social	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

### **Criterios y metodologías de evaluación**

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 evaluación de impactos ambientales una vez identificados del Proyecto de construcción y operación de una Estación de Servicio "GASOLINERA LEONARDO, S.A. DE C.V." que han sido valorados acorde a la metodología expuesta anteriormente.

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	Creación y mantenimiento de áreas verdes	OM	1	2	2	2	1	3	2	12	Mediano	
	2.- Cobertura Vegetal	Retiro de vegetación	OM	-1	1	1	2	1	1	1	-7	Compatible	
		Creación y mantenimiento de áreas verdes	C, OM	1	2	2	2	1	3	2	12	Mediano	
FAUNA	3.- Diversidad de Especies	Retiro de vegetación	OM	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible	
		Creación y mantenimiento de áreas verdes	C, OM	1	2	2	2	1	3	2	12	Mediano	
		Actividades antrópicas	P, C, OM	-1	2	1	1	1	2	2	-9	Compatible	
		Generación de ruido	P,C	-1	1	1	2	1	1	3	-9	Compatible	
AGUA	4.- Infiltración de Agua	Labores de excavación y cimentación	P, C	-1	2	2	3	1	3	3	-14	Moderado	
		Creación y mantenimiento de áreas verdes	OM	1	2	3	3	1	3	2	14	Mediano	
	5.- Calidad del Agua	Generación de aguas residuales	OM	-1	2	2	3	2	3	2	-14	Moderado	
SUELO	6.- Morfología y Topografía	Excavación de fosa y nivelación del terreno	P	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible	
	7.- Características físico-químicas	Retiro de vegetación	OM	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible	
		Creación y mantenimiento de áreas verdes	C, OM	1	1	2	1	1	3	1	9	Bajo	
	8.- Contaminación al suelo	Fugas de Combustible	P, C, OM	-1	2	2	1	1	1	1	1	-8	Compatible
		Equipo de monitoreo	OM	1	3	3	3	1	3	2	15	Alto	
		Generación de Residuos peligrosos	P, C, OM	-1	2	2	1	1	1	1	1	-8	Compatible
Contratación de empresas para la limpieza y recolección de residuos		OM	1	3	2	2	1	2	2	2	12	Mediano	

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	ACCIÓN QUE GENERA EL IMPACTO	ETAPA DEL PROYECTO	(C)	(N)	(I)	(O)	(E)	(T)	(R)	TOTAL	NIVEL DE IMPACTO
ATMÓSFERA	9.- Generación de partículas suspendidas	Construcción de edificaciones	C	-1	2	2	1	1	1	3	-10	Moderado
	10.- Generación de gases de combustión	Operación de Maquinaria y vehículos de carga	P, C	-1	2	2	3	2	2	3	-14	Moderado
	11.- Ruido	Operación de Maquinaria y vehículos de carga	P, C, OM	-1	1	1	2	1	1	3	-9	Compatible
PAISAJE	12.- Armonía y Calidad Visual	Construcción de edificaciones	C	-1	2	1	2	1	2	1	-9	Compatible
		Retiro de vegetación	OM	-1	2	1	1	1	1	1	-7	Compatible
		Creación y mantenimiento de áreas verdes	OM	1	3	2	2	1	3	2	13	Mediano
ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS	13.- Generación de empleos	Contratación de Personal	P, C, OM	1	3	2	3	2	2	2	14	Mediano
	14.- Distribución de combustibles en la zona	Servicios de recarga a vehículos automotores	OM	1	2	2	3	2	3	2	14	Mediano

**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 en 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.

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	Generación de ruido	Retiro de vegetación	Excavación de la fosa y nivelación del terreno	Construcción de edificaciones	Generación de aguas residuales	Fugas de Combustible	Equipo de monitoreo	Contratación de empresas para la limpieza y recolección de residuos	Distribución de combustibles en la zona
FLORA	1.- Diversidad de Especies flora		12												
	2.- Cobertura Vegetal		12				-7								
FAUNA	3.- Diversidad de Especies		12		-9		-9	-6							
AGUA	4.- Infiltración de agua		14												
	5.- Calidad del Agua									-14					
SUELO	6.- Morfología y Topografía								-6						
	7.- Características físico-químicas		9					-6							
	8.- Contaminación al suelo										-8	15	12		-8
ATMÓSFERA	9.- Generación de partículas suspendidas									-10					
	10.- Generación de gases de combustión	-14													
	11.- Ruido	-9													
PAISAJE	12.- Armonía y Calidad Visual		13					-7		-9					
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	13.- Generación de empleos			14											
	14.- Distribución de combustibles en la zona													14	

## 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 14 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
		Distribución de combustibles en la zona

Para realizar la evaluación de cada indicador ambiental, deben conocerse los parámetros y valores de referencia a ser utilizados, señalando las adecuaciones de acuerdo al tipo de proyecto y haciendo énfasis

en aquellos puntos en los cuales la operación de la Estación de Servicio no tiene impactos sobre los indicadores.

**Descripción de los Indicadores Ambientales**

FLORA	
<p><b>INDICADOR: Diversidad de Especies Florísticas</b></p> <p>El presente indicador está en función del número de especies de flora que serán plantadas al momento en que se finalice con la etapa de construcción, así como el retiro del ejemplar arbóreo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 de Desarrollo Forestal Sustentable.</li> </ul>
FAUNA	
<p><b>INDICADOR: Diversidad de especies faunísticas</b></p> <p>En el predio del proyecto se encontraron algunas especies faunísticas por lo que para la valoración del impacto sobre este componente, se tienen en cuenta factores como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejemplares avistados y potenciales.</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>
AGUA	
<p><b>INDICADOR: Infiltración de agua al subsuelo</b></p> <p>La profundidad máxima de exploración fue de 10.20 m en donde el nivel de aguas freáticas N.A.F. se detectó a partir de 3.00 m.</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 diésel.</li> </ul>
<p><b>INDICADOR: Calidad del Agua</b></p> <p>Al momento en que se finalice la etapa de construcción y se de inicio a la etapa operativa, se generarán aguas residuales producto de las actividades sanitarias principalmente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de aguas residuales generadas.</li> </ul>	

<b>SUELO</b>	
<p><b>INDICADOR: Morfología y Topografía</b></p> <p>La morfología del predio donde se pretende llevar a cabo la construcción de la estación de servicio es simple, presentando terrenos planos. La topografía de zonas aledañas como calles corresponde a una combinación de áreas planas producto de la urbanización que a lo largo de los años se ha hecho presente en la zona así como algunas pendientes un tanto pronunciadas.</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>Durante las etapas de preparación y construcción es posible la existencia de algún derrame sobre el suelo natural producto de la operación de la maquinaria y equipo por el derrame de combustibles o aceites.</p> <p>Durante la etapa de Operación, la naturaleza del proyecto será 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> </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 diésel.</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.-</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <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>Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma NOM-052-SEMARNAT-1993.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 será el 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>• 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>• 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> <li>• Mantenimiento de áreas verdes (superficie de áreas jardinadas del proyecto).</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>

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	
<p><b>INDICADOR: Generación de empleos</b></p> <p>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 serán generados en las distintas etapas de desarrollo.</p>	<p><b>VALOR DE REFERENCIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de empleos temporales (constructora, bancos de material).</li> <li>• Número de empleos permanentes.</li> <li>• Cantidad de vehículos que ingresen a las instalaciones en busca de algún servicio.</li> </ul>
<p><b>INDICADOR: Distribución de combustibles en la zona</b></p> <p>Este indicador está en función de los beneficios que traerá consigo el proyecto para los vehículos que transiten por la zona.</p>	

### Evaluación de los impactos ambientales

Con base en el análisis realizado, se tiene que como consecuencia de la construcción del proyecto “GASOLINERA LEONARDO, S.A. DE C.V.”, es factible la ocurrencia de un total de 25 impactos ambientales de los cuales 15 son adversos y 10 son positivos.

### **Análisis cuantitativo**

De la totalidad de impactos identificados (25), la mayoría se relaciona con los impactos vinculados con las actividades frecuentes (12 impactos), seguidos de los impactos originados por las actividades de Operación y Mantenimiento (6 impactos). En tercer lugar se encuentran los efectos causados por la etapa de Preparación (4 impactos) y finalmente se encuentran los efectos ocasionados por las actividades Constructivas con 3 impactos.

Del total de impactos negativos (15), 5 provienen de las actividades frecuentes, seguido de las actividades de preparación con 4 impactos. En tercer lugar se encuentran los impactos originados por las actividades de Construcción y Operación y mantenimiento con 3 impactos c/u.

De los impactos positivos (10), 7 provienen de las actividades frecuentes y finalmente para el caso de las actividades de Operación y Mantenimiento se tienen 3 impactos.

#### **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	5	4	3	3	15
POSITIVOS	7	0	0	3	10
TOTAL	12	4	3	6	25

Al analizar los impactos en relación con los componentes ambientales y sus respectivos indicadores, se tiene que el mayor número de impactos adversos (15 en total), recaen sobre los diferentes componentes ambientales en el siguiente orden: Atmósfera con 5 impactos, seguido de los componentes Suelo y Fauna con 3 impactos. En tercer lugar tenemos al componente Agua con 2 impactos y finalmente tenemos al componente Flora y Paisaje con 1 impacto c/u.

En cuanto a los impactos positivos (10 en total), se manifiestan mayoritariamente de la siguiente manera: El componente Suelo con 3 impactos, seguido de los componentes Flora y Paisaje con 2 impactos por cada uno de los componentes, seguidos de los componentes Fauna, Agua y Aspectos Socioeconómicos con 1 impacto cada uno.

#### **Impactos ambientales del proyecto por componente y tipo (carácter).**

COMPONENTES AMBIENTALES	INDICADOR DE IMPACTO	IMPACTOS			
		ADVERSOS	POSITIVOS	TOTALES	
FLORA	1.- Diversidad de Especies	0	1	1	3
	2.- Cobertura Vegetal	1	1	2	
FAUNA	3.- Diversidad de Especies	3	1	1	4

<b>AGUA</b>	4.- Infiltración del Agua	1	2	1	1	3
	5.- Calidad del agua	1		0		
<b>SUELO</b>	6.- Morfología y Topografía del Terreno	1	4	0	3	7
	7.- Características fisicoquímicas	1		1		
	8.- Contaminación al suelo	2		2		
<b>ATMÓSFERA</b>	9.- Generación de Partículas Suspendidas	1	3	0	0	3
	10.- Generación de gases de combustión	1		0		
	11.- Ruido	1		0		
<b>PAISAJE</b>	12.- Armonía y calidad visual	2	2	1	1	3
<b>ASPECTOS SOCIOECONÓMICO</b>	13.- Generación de Empleos	0	0	1	2	2
	14.- Distribución de combustibles en la zona	0		1		
<b>Totales</b>			15		10	25

A partir de la revisión de los niveles de impacto valorados, se tiene que del total de efectos (25), el mayor número corresponde a impactos adversos compatibles con un total de 11 impactos (44%), seguido por los impactos positivos medianos con un total de 8 impactos (32%). En tercer lugar se tienen los impactos adversos moderados con un total de 4 impactos (16%), seguido de un solo impacto positivo catalogado como alto (4%) y finalmente se tiene un impacto positivo bajo (4%).

#### Impactos ambientales del proyecto por tipo y nivel.

IMPACTOS NEGATIVOS			IMPACTOS POSITIVOS		
SEVEROS	MODERADOS	COMPATIBLES	ALTOS	MEDIANOS	BAJOS
0	4	11	1	8	1
15			10		
25					

#### **Análisis cualitativo**

#### **Descripción de los impactos ambientales adversos**

##### IMPACTOS ADVERSOS A LA FLORA

La vegetación que fue encontrada al momento de los recorridos de campo, corresponde a pastizal, algunos ejemplares propios de ambientes perturbados así como un ejemplar arbóreo. El retiro de la

vegetación se considera con base a esta metodología de evaluación como un impacto compatible debido a que no se conservan elementos vegetales de importancia. La construcción de áreas verdes mejorará y compensará la pérdida vegetal así como contribuirá a mejorar la calidad paisajística de manera puntual.

#### IMPACTOS ADVERSOS A LA FAUNA

Durante los recorridos en la zona de estudio se observaron algunas especies faunísticas principalmente aves, ya que son el grupo que más fácilmente se adapta a este tipo de ambientes en donde las actividades humanas son importantes así como pueden cambiar de hábitos y de sitios de percha con mayor facilidad que otras especies. Las especies observadas corresponden a ejemplares comunes de ambientes antrópicos por lo que los impactos considerados hacia este componente serán compatibles. Los impactos que fueron identificados en la anterior matriz de impactos ambientales para este componente en concreto fueron por las actividades antrópicas así como la generación de ruido lo cual fue valorado como compatible y moderado respectivamente.

#### IMPACTOS ADVERSOS AL AGUA

El principal y más importante impacto que se originará hacia este componente será la generación de aguas residuales catalogado como un impacto moderado. Otro de los impactos considerados en la matriz de impactos ambientales es la reducción de superficie para la infiltración del agua producto de las labores de excavación y cimentación por lo que este impacto se considera como moderado. La construcción de áreas verdes ayudará en cierta parte a que se conserven zonas específicas en donde exista suelo natural para que continúe la infiltración del agua al subsuelo.

#### IMPACTOS ADVERSOS AL SUELO

Tanto la topografía como la morfología y las características actuales del suelo, serán modificadas aunque en menor medida, razón por la que se le da una calificación de compatible para estos impactos.

Así también son contemplados los impactos en caso de producirse una fuga de combustible (derrame) y la generación de residuos peligrosos. Los impactos adversos que se generarán hacia este componente ambiental están catalogados con base en la matriz elaborada de identificación de impactos como **compatible** ya que se contará con piso de concreto en áreas de despacho así como en área de tanques que son consideradas como las zonas con mayor riesgo de algún derrame debido al abastecimiento de combustible.

#### IMPACTOS ADVERSOS A LA ATMÓSFERA

El componente Atmósfera presentará un impacto 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 a la 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 **moderados**, 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 disminuida 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 en que se realice en un plazo no mayor a 5 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 **compatible**, ya que las especies vegetales encontradas corresponden a especies típicas de ambientes con un alto índice de perturbación.

La construcción de áreas verdes otorgará un mejor aspecto a la Estación y ayudará a su integración con el entorno paisajístico así como compensará en cierta medida la pérdida de vegetación.

#### **Descripción de los impactos positivos**

Uno de los impactos positivos considerados por el proyecto, es la construcción de áreas verdes, dichas áreas beneficiarán al componente Flora contribuyendo a la diversidad de especies y la cobertura vegetal ya que actualmente no se encuentra ninguna especie Florística. Estas áreas también 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 tiene como objetivo compensar la pérdida vegetal que se llevará a cabo una vez comiencen las actividades preparativas. Otro aspecto importante de la construcción de áreas verdes es su compatibilidad con el aspecto paisajístico, ya que mejorará la calidad visual una vez que las actividades constructivas hayan finalizado.

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.

#### 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 12 empleos para la etapa operativa de la Estación de Servicio.

Otro impacto positivo será el servicio de distribución de combustibles en la zona, así como las personas que ingresen a las instalaciones podrán disfrutar de otro tipo de servicios como la venta de aceites y lubricantes, servicios sanitarios, etc.

### 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.

A partir de la revisión de los niveles de impacto valorados, se tiene que del total de efectos (25), el mayor número corresponde a impactos adversos compatibles con un total de 11 impactos (44%), seguido por los impactos positivos medianos con un total de 8 impactos (32%). En tercer lugar se tienen los impactos adversos moderados con un total de 4 impactos (16%), seguido de un solo impacto positivo catalogado como alto (4%) y finalmente se tiene un impacto positivo bajo (4%).

IMPACTOS MODERADOS				
Componente Ambiental	Indicador ambiental	Acción que lo genera	Magnitud del impacto	Nivel de impacto
AGUA	Infiltración de agua	Labores de excavación y cimentación	-14	MODERADO
	Calidad del Agua	Generación de aguas residuales	-14	
ATMÓSFERA	Generación de partículas suspendidas	Construcción de edificaciones	-10	
	Generación de gases de combustión	Operación de Maquinaria y vehículos de carga	-14	

IMPACTOS COMPATIBLES				
Componente Ambiental	Indicador ambiental	Acción que lo genera	Magnitud del impacto	Nivel de impacto
FLORA	Cobertura vegetal	Retiro de vegetación	-7	COMPATIBLE
FAUNA	Diversidad de especies	Retiro de vegetación	-6	
		Actividades antrópicas	-9	
		Generación de ruido	-9	
SUELO	Morfología y Topografía	Excavación de fosa y nivelación del terreno	-6	
	Características físico-químicas	Retiro de vegetación	-6	
	Contaminación del suelo	Fugas de combustible	-8	
Generación de Residuos Peligrosos		-8		
ATMÓSFERA	Ruido	Operación de Maquinaria y vehículos de carga	-9	
PAISAJE	Armonía y Calidad Visual	Construcción de edificaciones	-9	
		Retiro de vegetación	-7	

En las tablas mostradas con anterioridad, se indica el nivel de impacto que se generará a los diferentes componentes ambientales con su respectivo indicador en donde tenemos que la mayor magnitud generada está representada como **moderada** y **compatible**, por lo que se priorizarán los impactos más relevantes para proponer las correctas medidas preventivas y de mitigación en el siguiente apartado.

De los **15** efectos adversos posibles, los de mayor trascendencia son 4 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 consideración para determinar las más apropiadas medidas preventivas y de mitigación.

### **Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada**

#### ***Justificación de la metodología seleccionada***

Las ventajas de utilizar esta matriz es debido a que es un elemento screening para la identificación de los 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 es la fase de operación, por referir algunas, así como para describir los impactos asociados a varios ámbitos espaciales, es decir, en el emplazamiento, en el Área de Influencia 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 del proyecto. La matriz evita que se dirija la atención a una sola acción o un solo factor.

La identificación de los impactos relacionados con las actividades de preparación, construcción y operación y mantenimiento de la Estación de Servicio son clasificados como moderados y compatibles, esto por la superficie de la obra y las características en las que se encuentra ya que corresponde a un área donde las actividades antrópicas son importantes. Las medidas de mitigación contempladas son una garantía a mediano y corto plazo para que estos espacios permitan la continuidad de evolución y desarrollo de las áreas en crecimiento en condiciones más compatibles con su entorno.

Cabe precisar que la ubicación del área donde se llevará a cabo el proyecto 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 de comercios consideran desde su diseño, al cumplir con las especificaciones técnicas establecidas por la normatividad ambiental aplicable.

## **Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales**

### **Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas pro ambiente**

Las medidas de mitigación del presente proyecto se integran fundamentalmente en las etapas de preparación del sitio, construcción y finalmente de operación y mantenimiento. Si bien varias de las actividades que representan impactos no pueden evitarse, ya que su realización es indispensable para el establecimiento del proyecto, el control adecuado de estas actividades y otras asociadas a las mismas son importantes para reducir al mínimo los efectos que se puedan producir.

Las diferentes actividades que minimizan los efectos derivados de la construcción de la Estación de Servicio tienen diferentes características, y estas dependen de la función que tiene cada una de ellas dentro del proceso de mitigación de efectos.

La propuesta de medidas para evitar, compensar o mitigar los impactos generados por las acciones de preparación del sitio y constructivas para el proyecto, contempló 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. De esta manera tenemos principalmente medidas preventivas, de reducción o mitigación, así como de compensación.

Las medidas de prevención son aquellas cuyo objetivo es evitar que se presente un impacto, o al menos disminuir la probabilidad de que dicho impacto se manifieste con gran magnitud. Son las primeras recomendaciones a tomar en cuenta, antes que el control y la compensación, ya que después de todo, la intención es generar el menor impacto posible y no tratar de compensarlos después.

Las medidas de mitigación son aquellos encaminados a reducir o atenuar la magnitud de los impactos, en este caso son aquellas medidas dirigidas a contrarrestar los impactos ambientales generados por las actividades relacionados con el proyecto en todas sus etapas.

Las medidas de compensación son aquellas acciones que se efectúan para equilibrar el efecto causado por una acción que es inherente ejecutar, y se encaminan a restituir el daño generado en otro lugar o sitio cercano al sitio del proyecto.

Las medidas de restauración se encaminan a la mejora de las condiciones existentes, es decir a resarcir daños que hayan sido provocados en el pasado de forma natural o por la acción del hombre.

Las medidas de prevención, mitigación y compensación que se consideran en este apartado, corresponden a los impactos más destacables detectados desde la etapa de preparación del sitio, hasta la operación y mantenimiento. A continuación se describe cada una de las medidas propuestas.

MEDIDA DE MITIGACIÓN 1:	SUPERVISIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO		
Tipo de Medida	Impacto Ambiental al que va dirigida la acción (Componente Ambiental por Proteger)	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Incidencia del impacto
Medida de Prevención, Mitigación y Compensación.	Flora, Fauna, Suelo, Agua, Atmósfera, Residuos, Paisaje, Seguridad Laboral y medidas generales de obra, tramites e informes que demuestren el cumplimiento ambiental.	Durante la preparación y construcción del proyecto.	En el terreno en el que se desarrollarán las obras y su área de influencia.
Medida Propuesta	Acciones con base de indicadores		
<p>Contratar una empresa con capacidad técnica para realizar la Supervisión Ambiental del Proyecto. Dicha contratación debe ser independiente del grupo constructor, quien informará el grado de cumplimiento ambiental al promovente de los trabajos realizados por la o las constructoras.</p> <p>La empresa constructora por su parte puede contratar o asignar a personal especializado en el área ambiental para dar seguimiento a las medidas de mitigación y cumplimiento del resolutivo dictaminado.</p>	<p>Se deberá contratar un profesional con conocimientos en el campo ambiental: manejo de flora y fauna, manejo de residuos peligrosos y de manejo especial, control de emisiones, así como en seguridad e higiene y legislación ambiental, con al menos con 5 años de experiencia en la supervisión de proyectos ambientales, para que verifique de manera Integral el cumplimiento de los objetivos y condicionantes ambientales.</p> <p>Este Supervisor Ambiental será contratado directamente por el promovente del proyecto, quien observará el cumplimiento a las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración que realizará la empresa contratista. Por ningún motivo se realizará la contratación de la supervisión ambiental por el grupo constructor, esto para evitar conflictos de interés que propicien decisiones o actuaciones en beneficio de un tercero o del propio grupo constructor. La responsabilidad del seguimiento y cumplimiento de las condicionantes ambientales queda a cargo de la Promovente, quien deberá vigilar que los contratistas hagan su correcta aplicación.</p> <p>La empresa contratista o empresas a cargo de realizar las obras de este proyecto serán co-responsables junto con el promovente de ejecutar las medidas de mitigación, de restauración y compensación propuestas en este documento y las que se incluyan en el resolutivo por parte de la autoridad ambiental. Por lo que deberá contar con un técnico especialista en materia ambiental y de seguridad responsable de realizar el cumplimiento a los requerimientos ambientales dictaminados.</p> <p>El Supervisor cumplirá con las siguientes actividades:</p> <p><b>Actividades e Indicadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Verificar que la empresa contratista realice la correcta implementación de las medidas de mitigación y de las condicionantes del proyecto.</li> <li>❖ Supervisar que la(s) constructora(s) cuente con personal con conocimientos en flora y fauna que den cumplimiento a las medidas de mitigación y compensación establecidas para estos componentes ambientales.</li> <li>❖ Realizar reuniones periódicas (semanales o quincenales) con el o los grupos constructores en las que se valoren los resultados y seguimientos de las acciones ejecutadas en el campo ambiental. De esta manera se tendrá un mejor control en el seguimiento y cumplimiento de condicionantes ambientales.</li> <li>❖ Verificar que se realicen por parte de la empresa contratista los registros en bitácora y/o la elaboración de informes sobre las actividades a cumplir en los componentes de flora, fauna, agua, suelo, atmósfera y paisaje.</li> <li>❖ Examinar la efectividad y suficiencia de dichas medidas (y condicionantes) para alcanzar las metas señaladas con los niveles programados de prevención, reducción y mitigación de impactos ambientales adversos.</li> <li>❖ Determinar, en caso indispensable, las modificaciones necesarias o las medidas de mitigación adicionales para lograr los niveles mencionados.</li> <li>❖ Determinar junto con el área ambiental o residente de la obra, en caso necesario, con</li> </ul>		

	<p>juicio y certidumbre legal, las modificaciones necesarias, o la aplicación de acciones de mitigación adicionales para lograr los niveles mencionados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Apoyar en la atención de las inspecciones que realicen en campo personal de SEMARNAT y la PROFEPA para verificar el cumplimiento de las condicionantes o términos que hayan sido establecidos en el resolutive ambiental de esta obra, así como con las autoridades locales competentes.</li> <li>❖ Mantener contacto con el residente o los residentes de la obra para comunicar cualquier incidencia que se presente por parte del personal de la empresa constructora durante las actividades del proyecto, que contravenga con la protección al ambiente.</li> <li>❖ Establecer con la constructora que participe en la realización de las obras del proyecto, los lineamientos a los que deberán sujetarse con el objeto de que conozcan las actividades ambientales que deberán realizar para lograr el cumplimiento de las condicionantes y medidas de mitigación establecidas para el proyecto.</li> <li>❖ El Supervisor deberá entregar mensualmente un informe de avance y cumplimientos ambientales a la Promovente de tal manera que periódicamente tenga conocimiento de los sucesos y actividades que se deriven de ésta supervisión.</li> <li>❖ Se tomará <b>como indicadores</b> el cumplimiento de las condicionantes establecidas por el resolutive emitido por SEMARNAT, así como el cumplimiento de las medidas propuestas en este documento. También otro indicador será la entrega del Informe respectivo a SEMARNAT de las actividades realizadas.</li> </ul>
<b>Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos</b>	
⇒ Costo de \$ <b>12,500.00 más IVA</b> mensual <b>por la Supervisión Ambiental</b> del Promovente, incluye 1 técnico, viáticos, alimentación, hospedaje, transportación, equipo de protección personal, Informes mensuales y dos informe a la SEMARNAT.	

<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN 2:</b>		<b>LABORES PERMITIDAS Y NO PERMITIDAS EN LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO</b>	
Tipo de Medida	Impacto Ambiental al que va dirigida la acción (Componente Ambiental por Proteger)	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Incidencia del impacto
Medida de Prevención y Mitigación.	Flora, Fauna, Suelo, Agua, Atmósfera, Residuos, Paisaje, Seguridad Laboral y medidas generales para las diferentes etapas de la obra.	Durante la preparación y construcción de la estación de servicio.	Dentro del predio del proyecto y en sus inmediaciones
Medida Propuesta	Acciones con base de indicadores		
Instrucción al personal de campo para el cuidado ambiental, medidas de seguridad y protección personal	<p>Es necesario que el personal que participe en todas las actividades de preparación del sitio y 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 y construcción, que el grupo de la residencia ambiental notifique estos lineamientos:</p> <p><b>Actividades e Indicadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se prohíbe realizar actividades de preparación del sitio fuera del área previamente definida para la construcción de la obra.</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Se delimitará un área donde se establezcan bodegas de equipo y materiales, baños portátiles y depósitos de acopio de residuos.</li><li>❖ Se deben previamente definir los sitios dentro del terreno para la colocación de la maquinaria y equipo. Estos espacios se localizarán en sitios con escasas de vegetación arbórea.</li></ul> <p>La ubicación de estas instalaciones provisionales obedece a las necesidades de proximidad y acceso que tiene la obra. El contratista debe cumplir con los siguientes criterios ambientales para la ubicación de estas instalaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Se deben elegir prioritariamente sitios ya perturbados, desmontados, y/o compactados.</li><li>– Los sitios deben localizarse por lo menos a 100 m de cuerpos de agua perennes.</li><li>– Los almacenes deben ser construidos con materiales provisionales como madera o lámina, con firme de concreto. Con accesos libres de obstrucción y ventilación apropiada. Los equipos deben colocarse de forma clasificada y con un administrador de almacén fijo.</li><li>– Para los patios de maquinaria se deben seleccionar sitios perturbados con escasa vegetación, en los que se pueda conformar el terreno para nivelarlo. En estos sitios es factible la presencia de goteos y derrames puntuales de hidrocarburos proveniente 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.</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>❖ Se deben utilizar los baños portátiles ubicados dentro del área donde se realizarán las actividades para la preparación y construcción de este proyecto.</li><li>❖ Se deben colocar los residuos en los contenedores de materiales adecuados (plástico, metálico u otros materiales) con tapa ubicados en las zonas de construcción.</li><li>❖ Se restringirán los trabajos durante la noche y/o permanecer en el área de construcción de las instalaciones en horarios distintos a los establecidos. Por la propia seguridad del personal.</li><li>❖ No se debe recolectar ningún tipo de vegetación de los alrededores por los trabajadores con fines de comercialización.</li><li>❖ En ningún caso deberá cazarse la fauna silvestre, ni deberá ocasionarseles daño. La caza, eliminación y captura son actividades clandestinas con efecto selectivo y atroz que deberán prohibirse totalmente. La caza ilegal suele afectar a mamíferos y aves. Para evitar lo anterior, deberá informarse a los trabajadores sobre la prohibición de dichas actividades, a la par de llevar a cabo la vigilancia durante las actividades de la obra.</li><li>❖ Deberá Prohibirse de manera estricta comercializar con especies de flora silvestres que se localicen en las áreas del proyecto por el personal operativo de las constructoras.</li><li>❖ En caso de encontrarse un animal amenazante se le deberá dar aviso inmediato al área ambiental del grupo constructor que permanecerá en la obra durante las actividades de preparación del sitio y construcción, así como grupo de la supervisión ambiental. El técnico especialista en Fauna, atrapará al animal con la herramienta de captura adecuada, para su reubicación en otro sitio que resulte tanto seguro para los trabajadores como para el mismo animal. Por ningún motivo se le provocará daño o la muerte del ejemplar intencionalmente.</li><li>❖ Delimitar la zona ya establecida como Área de resguardo de Maquinaria y Equipo, y para la preparación de alimentos. Quedará estrictamente prohibido encender fogatas para este u otros propósitos fuera del área correspondiente.</li></ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Todos los residuos derivados de actividades de alimentación podrán ser aprovechados para realizar composta o bien tendrá que ser colocada en los contenedores de residuos orgánicos ubicados dentro del área de construcción. Para que la capacitación sea eficiente el grupo contratista deberá realizar un folleto o bien lonas o pantallas informativas de buenas prácticas ambientales en lo referente al manejo de residuos, uso de sanitarios, el control de emisiones, el respeto a la flora y fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o que tengan alguna importancia regional, y que por lo estas razones sea prioritaria su protección, así como el equipo de seguridad que debe usarse obligatoriamente. Este folleto o lona informativa deberá ser acompañado de un reglamento de comportamiento que regule las actividades del personal e incluya sanciones y medidas de auto-regulación, con las que se asegure su cumplimiento.</li> <li>❖ El grupo constructor contratará el servicio de transporte y disposición final de residuos no peligrosos y manejo especial, con el municipio o con empresas autorizadas. Deberá entregar al grupo supervisor copia de los comprobantes respectivos.</li> <li>❖ 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.</li> <li>❖ Todo personal de la obra deberá portar identificación visible de la empresa o grupo constructor al que pertenece, así como chalecos de seguridad con franjas reflejantes.</li> </ul> <p><b>Como indicador</b> se establece el cumplimiento de las actividades referidas lo cual se reflejará en el orden y limpieza del Área de Resguardo de Maquinaria y Equipo, cumplimiento de medidas de mitigación y condicionantes, así como el control y cumplimiento de indicaciones por parte del personal.</p>
<b>Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos</b>	
⇒ Incluido en los costos del grupo constructor.	

<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN 3:</b>		<b>SEÑALIZACIÓN DE ÁREAS</b>	
<b>Tipo de Medida</b>	<b>Impacto Ambiental al que va dirigida la acción (Componente Ambiental por Proteger)</b>	<b>Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración</b>	<b>Incidencia del impacto</b>
Medida de Prevención y Mitigación.	Flora, Fauna, Suelo, Agua, Atmósfera, Paisaje, Seguridad Laboral y medidas generales para las diferentes etapas de la obra.	Durante la preparación y construcción de la estación de servicio.	Dentro del predio del proyecto y en sus inmediaciones.
<b>Medida Propuesta</b>	<b>Acciones con base de indicadores</b>		
Colocación de señalamientos de seguridad en los límites de las áreas de trabajo.	<p>El grupo Constructor deberá observar las siguientes medidas preventivas y de seguridad que permita la minimización de impactos ambientales al entorno:</p> <p><b>Actividades e Indicadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Deben señalizarse los sitios donde se realizarán las obras para evitar accidentes entre los trabajadores.</li> <li>❖ Los materiales que se recomiendan para delimitar las secciones de la obra van desde malla de balizamiento, cinta de señalización, balizas clásicas, letreros</li> </ul>		

	<p>de advertencia, enmallado perimetral, tapiales metálicos, luces de prevención, etc.</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Al ingreso de la obra o frente de trabajo deben colocarse por escrito (pantalla informativa o lona) los lineamientos precautorios y de prohibición que deberá considerar el personal que ingrese a la obra, así como el reglamento de seguridad que deberá respetar.</li> <li>❖ En el interior del derecho de vía deben existir diferentes señalamientos preventivos, prohibitivos y de seguridad alusivos al cuidado ambiental tanto de flora, fauna, manejo de residuos, etc.</li> </ul> <p><b>Como indicador</b> será la existencia de letreros y señalamientos, que garantice una mejor operación de la obra.</p>
<b>Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos</b>	
⇒ Includido en los costos indirectos por parte del grupo constructor.	

<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN 4:</b>	<b>ESTABLECER LÍMITES DE HORARIOS PARA LAS ACTIVIDADES DE LA OBRA</b>		
Tipo de Medida	Impacto Ambiental al que va dirigida la acción (Componente Ambiental por Proteger)	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Incidencia del impacto
Medida de Prevención y Mitigación.	Medidas generales de obra, atmósfera (ruido), evitar iluminación.	Durante la preparación y construcción de la estación de servicio.	Dentro del predio del proyecto y sus inmediaciones.
Medida Propuesta	Acciones con base de indicadores		
Establecer horarios de trabajo para el personal operativo y acciones enfocadas a la minimización de ruido.	Se espera que en las labores de construcción y operación, los vehículos y maquinaria no se rebasen determinados niveles auditivos. Para la etapa 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 tiempos de exposición no mayores de 15 minutos. 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). A continuación se muestran los niveles sonoros reportados para el movimiento y operación de diversos vehículos durante etapas de construcción.		

	<p><i>Nota:</i> Basado en ejemplos limitados de datos disponibles.  <i>Fuente:</i> Agencia de Protección Ambiental de los EEUU, 1972, págs. 2-108.</p> <p>Niveles sonoros de maquinaria y equipo usados en la construcción.</p> <p>Durante el desarrollo del Proyecto la presencia del personal en obra es constante, por lo que se debe de considerar un reglamento de comportamiento.</p> <p><b>Actividades e Indicadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se restringirán los trabajos durante la noche y/o permanecer en el área de construcción de las instalaciones en horarios distintos a los establecidos, por la propia seguridad del personal.</li> <li>❖ Se recomienda que las actividades de la obra se lleven a cabo en un horario de 7:00 a 19:00 h; debido a que muchas especies de fauna tienen hábitos nocturnos, los cuales pueden llegar a interrumpirse ante la presencia de ruido.</li> <li>❖ Se deberán programar las actividades de la obra de forma que eviten situaciones en las que la acción conjunta de varios equipos o actividades 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.</li> <li>❖ Se evitará el uso de cornetas, bocinas, claxon, y sirenas de todos los vehículos que laboren en el proyecto, salvo la alarma de reversa y todos aquellos dispositivos diseñados para evitar accidentes o anunciar casos de emergencia.</li> <li>❖ Se evitará que la luz necesaria para realizar actividades durante el ocaso o nocturnas como supervisión y vigilancia del equipo y maquinaria, incida y afecte a especies animales que se encuentren en el entorno. Los proyectores serán orientados de tal forma que la luz vaya dirigida exclusivamente a las zonas de trabajo. De preferencia se evitará la realización de actividades en estos horarios, tanto por protección al personal que labora en la obra como para el ambiente.</li> </ul> <p><b>Como indicador</b> se debe contemplar el monitoreo de ruido por parte del grupo constructor en las diferentes etapas del proyecto, para lo cual se realizará dos mediciones al mes (quincenales) para demostrar los niveles sonoros que se manejan durante la ejecución del proyecto. De esta actividad se llevará un registro en bitácora.</p>
<p><b>Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos</b></p>	
<p>⇒ Costo por adquisición del sonómetro es de <b>\$ 15,000.00</b> más IVA para el monitoreo de ruido por parte de la residencia ambiental de la obra.</p>	

<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN 5:</b>		<b>ESTABLECER UN PROGRAMA DE SEGURIDAD EN LAS ETAPAS DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>Tipo de Medida</b>	<b>Impacto Ambiental al que va dirigida la acción (Componente Ambiental por Proteger)</b>	<b>Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración</b>	<b>Incidencia del impacto</b>
Medida de Prevención.	Medidas de seguridad generales de obra, Seguridad del Personal.	Durante la preparación y construcción del proyecto.	Dentro del predio del proyecto y sus inmediaciones.
<b>Medida Propuesta</b>	<b>Acciones con base de indicadores</b>		
<p>Establecer un programa de seguridad en las etapas de preparación y construcción del proyecto.</p>	<p>Durante el desarrollo del Proyecto la presencia del personal en la obra es constante, por lo que se deben considerar los servicios que necesitan, así como un reglamento de comportamiento sobre el uso adecuado de dichos servicios, sobre todo cuidando las condiciones higiénicas del personal y su seguridad.</p> <p>Se requiere que la empresa constructora cuente con instrucciones y procedimientos relacionados con la seguridad laboral, los cuales deben ser conocidos y acatados por el personal, con el fin de evitar accidentes que pongan en riesgo la integridad física de los trabajadores.</p> <p>Todos los trabajadores, sin excepción, deberán portar chalecos distintivos así como equipo de seguridad y ropa adecuada al tipo de trabajo (chaleco fluorescente, casco, guantes de carnaza, botas, gafas protectoras, protectores auditivos), según sea requerido. Si el trabajador no tiene los medios para proveerse de ésta, el contratista deberá suministrarla.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Equipo de protección personal.</p> </div> <p><b>Actividades e Indicadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Formular y aplicar el Procedimiento de seguridad que deberán de implementar los trabajadores durante las obras del proyecto para el manejo de sustancias peligrosas y de los combustibles, los que son necesarios para el funcionamiento de la maquinaria de construcción.</li> <li>❖ Contar con un plan de traslado, comunicación con personal médico y atención de primeros auxilios para trabajadores que pudieran sufrir algún percance durante la realización de los trabajos del proyecto.</li> <li>❖ Limpieza del área de cocina, para evitar la propagación de enfermedades infecciosas.</li> <li>❖ Proveer y verificar el uso de mascarillas y equipos de seguridad por parte de los trabajadores (chalecos, guantes, mascarilla para solventes, ropa de algodón, botas, etc.) según se requiera, siguiendo las disposiciones de la Ley del Trabajo.</li> <li>❖ Los servicios sanitarios deben ser regularmente higienizados con la finalidad de que los trabajadores los utilicen y se evite la defecación al aire libre.</li> <li>❖ Los almacenes y áreas de maniobras se localizarán en sitios que cuenten con</li> </ul>		

	<p>instalaciones adecuadas que brinden la seguridad del personal de la obra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Es importante establecer mecanismos de coordinación con las autoridades locales de Ahualulco de Mercado y Teuchitlán para garantizar la seguridad del personal que labore en la obra, su clara identificación mediante chalecos con cintilla réflex.</li> <li>❖ Se contará con un botiquín de primeros auxilios con equipo y material necesario en las áreas donde se encuentren las oficinas móviles de las empresas constructoras.</li> <li>❖ Establecer mediante un reglamento interno, la prohibición a los trabajadores de incursionar fuera del área del proyecto, sin causa, motivo o autorización previa, con las sanciones correspondientes.</li> <li>❖ Respetar los horarios de trabajo considerando las horas de sueño y descanso de la población aledaña al proyecto y de los propios trabajadores.</li> </ul> <p><b>Como indicador</b> será la existencia del Procedimiento de Seguridad, Reglamento y registro de su cumplimiento por parte del grupo constructor.</p>
<b>Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos</b>	
⇒ Incluido en los costos indirectos por parte del grupo constructor.	

<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN 6:</b>		<b>MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL</b>	
Tipo de Medida	Impacto Ambiental al que va dirigida la acción (Componente Ambiental por Proteger)	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Incidencia del impacto
Medida de Prevención y Mitigación	Suelo, Agua y Paisaje.	Durante la preparación y construcción de la estación de servicio.	Dentro del predio del proyecto y sus inmediaciones.
<b>Medida Propuesta</b>	<b>Acciones con base de indicadores</b>		
Correcta disposición de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial procedentes del frente de obra.	<p>Los residuos que serán generados por la ejecución de la obra, tanto residuos urbanos como de manejo especial, serán almacenados, transportados y dispuestos adecuadamente para atenuar los efectos al entorno ambiental. En las Áreas de Resguardo de Maquinaria y Equipo, se asignarán superficies específicas para el almacenamiento temporal de los residuos. Por logística se podrán colocar en los frentes de trabajo contenedores para la colocación de residuos, los que tendrán que ser llevados al Área de Resguardo de Maquinaria y Equipo para su mejor manejo.</p> <p><b>Actividades e Indicadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Durante la etapa de construcción en el área donde se tendrán Áreas de Resguardo de Maquinaria y Equipo se recomienda colocar entre 4-6 tambos de plástico u otro material que sea adecuado de 200 L de capacidad, con tapa y bolsa para el depósito de la basura. Cada tambo será de distinto color (preferentemente azules y verdes) los cuales serán para separar los residuos de acuerdo a sus características (orgánicas e inorgánicas).</li> <li>❖ Para la recolección de los residuos sólidos hasta su confinamiento definitivo, se realizará el servicio con una empresa autorizada para coordinar los mecanismos de traslado desde el sitio de resguardo hasta el centro de acopio</li> </ul>		

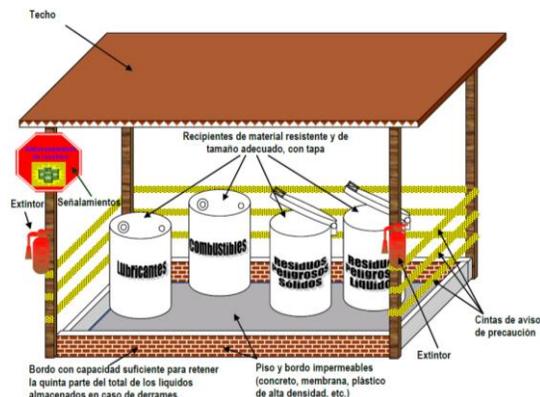
	<p>o bien vertedero municipal por lo que habrá de coordinarse con personal del Gobierno Municipal para realizar la disposición final adecuada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Materiales y/o envases que contengan aceite o algún solvente se consideran residuos peligrosos, por lo que el manejo, transporte y disposición final tienen un tratamiento diferente.</li> <li>❖ Se debe de considerar la capacitación de los trabajadores para el manejo de los residuos urbanos y de manejo especial.</li> <li>❖ Se prohibirá arrojar basura al suelo, y la quema de la misma.</li> </ul> <p><b>Como indicador</b> será la existencia de contenedores, los comprobantes de la valoración y/o disposición final de dichos residuos.</p>
--	--

<b>Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos</b>
⇒ Materiales para el almacén de Residuos de Manejo Especial, contenedores, Incluido en los costos indirectos por parte del grupo constructor.

<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN 7:</b>		<b>PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>	
Tipo de Medida	Impacto Ambiental al que va dirigida la acción (Componente Ambiental por Proteger)	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Incidencia del impacto
Medida de Prevención y Mitigación.	Suelo, Agua, Flora y Fauna	Durante la preparación, construcción y mantenimiento de la estación de servicio.	Dentro del predio del proyecto y sus inmediaciones.
Medida Propuesta	Acciones con base de indicadores		
<p>Programa de manejo de residuos líquidos, sólidos y residuos peligrosos acorde a la Reglamentación en materia de Residuos Peligrosos.</p> <p>Disposición adecuada de los Residuos peligrosos, procedentes del frente de obra, mantenimiento de vehículos y equipos y carga de combustibles.</p> <p>Instalar Almacén de Residuos Peligrosos</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto se deben de seguir lineamientos de protección y cuidado al ambiente, principalmente para la prevención de contaminación hacia los componentes de agua y suelo. Se debe tener orden y limpieza en áreas de almacenamiento, y durante el manejo de residuos y materiales peligrosos de tal manera que se prevengan derrames como combustibles, aceites y grasas, aceites gastados, filtros, solventes y aditivos, principalmente.</p> <p><b>Actividades e Indicadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se debe de contar con la autorización correspondiente como generador de residuos peligrosos.</li> <li>❖ Se debe procurar la capacitación y concientización del personal en el manejo y almacenamiento de materiales peligrosos a fin de cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas.</li> <li>❖ El manejo y disposición de residuos peligrosos deberá apegarse a lo indicado por el Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en sus artículos que resulten aplicables para el manejo, almacenamiento y disposición de residuos de obra que entren en la categoría de residuos peligrosos (NOM-052-SEMARNAT-2005).</li> <li>❖ Se deberá de considerar un programa de mantenimiento periódico de equipo y maquinaria de obra, en el que se incluya el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos peligrosos en los términos mencionados.</li> <li>❖ Las reparaciones de maquinaria, equipo y maniobras de carga de combustible</li> </ul>		

*in situ*, se deben colocar previamente charolas de captación de derrames, o bien geotextiles o lonas impermeables bajo el equipo por reparar o cargar. En caso de derrame menor a  $1 \text{ m}^3$  se debe realizar la limpieza del área, y los residuos que sean generados resguardarlos temporalmente en el almacén de Residuos Peligrosos, para su posterior disposición por una empresa autorizada en un sitio de disposición final igualmente autorizado.

- ❖ De igual manera en caso de derrame mayor a  $1 \text{ m}^3$ , se deberán seguir el procedimiento de atención a la emergencia establecido por PROFEPA y las especificaciones señaladas en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.
- ❖ Si existieran derrames de hidrocarburos sobre el suelo menor a  $1 \text{ m}^3$ , se deberán coleccionar estos y colocarlos en contenedores apropiados, para realizar su manejo y disposición final como residuo peligroso.
- ❖ Para la carga, manejo y almacenamiento de combustibles se debe de considerar no solo la normatividad oficial, sino también las normas establecidas por PEMEX.
- ❖ El proyecto debe contemplar la construcción de un almacén temporal de residuos peligrosos. Se deberá de llevar un registro en bitácora en el cual se documentará la fecha, cantidad de residuo generado, características de peligrosidad (CRIT), firma de la persona que hace el registro y observaciones.
- ❖ El almacén debe cumplir con lo siguiente:
  - Deberá equiparse con material de recubrimiento impermeable y resistente contra 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 estar provistas de canales de recolección de líquidos en caso de derrames, además deben contar con materiales de absorción (p.ej. musgo, aserrín) para absorber 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.
  - Deberá contar con equipo de extinción y letreros de identificación.



Diseño de un almacén temporal de Residuos Peligrosos, para labores de campo.

- ❖ Cada tipo de residuos se almacenará en contenedores específicos y será etiquetado conforme a la NOM-003-SCT-2008.
- ❖ Se procurará que NO queden almacenados en el depósito temporal estos residuos por más de 24 veinticuatro semanas, tiempo en 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 adecuada

	<p>disposición; dicha empresa deberá contar con las autorizaciones correspondientes de SEMARNAT y SCT. El grupo de la supervisión ambiental, de nueva cuenta, verificará y asesorará en el registro de los manifiestos de entrega-recepción de los residuos peligrosos que colecte la empresa transportista.</p> <p>❖ <b>Como indicador</b> será la instalación del almacén, el orden y limpieza del área de Resguardo de Maquinaria y Equipo y Frente de Obra, los Manifiestos de Transporte y Disposición de Residuos Peligrosos así como los volúmenes de residuos expresados en los manifiestos de Recolección-Transporte-Disposición Final coincidentes con lo que se señala en bitácora.</p>
--	--

<b>Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos</b>	
⇒	Se estima que la construcción y equipamiento del almacén será de <b>\$ 35,000.00. más IVA</b> Los costos por la disposición de residuos entrarán en costos indirectos del grupo constructor, ya que un buen manejo de materiales peligrosos y de hidrocarburos contribuye a disminuir los volúmenes de generación de Residuos Peligrosos.

<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN 8:</b>		<b>HUMEDECER EL ÁREA DE TRABAJO</b>	
<b>Tipo de Medida</b>	<b>Impacto Ambiental al que va dirigida la acción (Componente Ambiental por Proteger)</b>	<b>Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración</b>	<b>Incidencia del impacto</b>
Medida de Mitigación	Atmósfera, Medio social.	Etapa de Preparación y Construcción por circulación de vehículos y maquinaria.	Dentro del predio del proyecto y sus inmediaciones.
<b>Medida Propuesta</b>	<b>Acciones con base de indicadores</b>		
Control de emisiones y polvo por circulación de vehículos y maquinaria de construcción.	<p>Se recomienda el riego de la superficie de trabajo con agua cruda durante todas las actividades que provoquen la generación de polvos que perjudiquen la salud de los trabajadores o bien que sea dispersado por el viento. La precipitación de dicho material particulado sobre la vegetación limita el proceso de fotosíntesis, así también este material puede llegar a cuerpos de agua incrementando la presencia de sólidos disueltos.</p> <p><b>Actividades e Indicadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se aplicará el riego de las superficies del suelo en despalme para evitar emisiones de polvo.</li> <li>❖ 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.</li> <li>❖ Durante la ejecución de los cortes y formación de terracerías se debe considerar el riego por aspersión para la minimización de la generación de polvos.</li> <li>❖ Periódicamente deberá realizarse la limpieza con agua por aspersión en el sistema de rodado de vehículos a manera de evitar la dispersión de polvos en su tránsito por las áreas cercanas a espacios donde haya viviendas.</li> <li>❖ El agua utilizada para el riego de los materiales procedentes del despalme o para su colocación en obras, deben ser regados con agua tratada o de tomas</li> </ul>		

	<p>municipales autorizadas (o pipas que cuenten con los permisos correspondientes).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Durante la época de estiaje se debe realizar el mojado periódico del material geológico aprovechable que se encuentre temporalmente almacenado (en caso de que se dé esta actividad). Esto con el fin de evitar que pueda ser dispersado por acción de los vientos y que puedan incidir en el entorno ambiental.</li> <li>❖ Se debe de procurar generar la mínima cantidad de polvo, sobre todo en sitios cercanos a casas habitación o poblaciones rurales.</li> </ul> <p><b>Como indicador</b> será el registro y periodicidad con que se efectúa esta actividad.</p>
--	--

<b>Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos</b>
⇒ Includido en los costos indirectos por parte del grupo constructor.

MEDIDA DE MITIGACIÓN 9:		REALIZAR MANTENIMIENTO REGULAR DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO	
Tipo de Medida	Impacto Ambiental al que va dirigida la acción (Componente Ambiental por Proteger)	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Incidencia del impacto
Medida de Prevención y Mitigación.	Aire y Suelo.	Etapas de Preparación y construcción, circulación de vehículos y maquinaria de construcción.	Dentro del predio del proyecto y sus inmediaciones.
Medida Propuesta	Acciones con base de indicadores		
Mantenimiento de vehículos y maquinaria de construcción.	<p>Como medida de prevención, los vehículos deberán contar con un programa de mantenimiento periódico y adecuado.</p> <p><b>Actividades e Indicadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Para el mantenimiento de la maquinaria y equipo en obra, la empresa contratista deberá apegarse y considerar la NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-080-SEMARNAT-1994.</li> <li>❖ El equipo y maquinaria que sea utilizado debe contar preferentemente con tecnología anticontaminante (filtros, convertidores catalíticos, silenciadores, etc.), además de que se realice la afinación de los vehículos.</li> <li>❖ Para minimizar los efectos inherentes al empleo de la maquinaria, se recomienda llevar afinaciones programadas acorde a las horas o tiempo de su operación que disminuya las emisiones de gases.</li> <li>❖ Realizar el mantenimiento de los equipos automotores y maquinaria utilizados para la construcción del proyecto, preferentemente en centros especializados para el manejo de desperdicios de hidrocarburos. La empresa constructora podrá darle mantenimiento directo en el sitio de la obra a sus vehículos automotores, sin embargo, se debe de controlar y registrar, por medio de una bitácora el mantenimiento de cada vehículo y maquinaria pesada en la que se demuestren condiciones adecuadas de operación y su mantenimiento periódico.</li> <li>❖ En caso de que se lleve a cabo los cambios de aceite o reparaciones en el sitio, se recomienda efectuarlos sobre el área previamente establecida y acondicionada, para que, en caso de un derrame menor, no se infiltre al suelo.</li> <li>❖ La empresa constructora deberá asegurar que los materiales sobrantes del</li> </ul>		

	<p>material brindado a sus vehículos (baterías, filtros, llantas, aceites, etc.), sean entregados a empresas recicladoras, que tengan los permisos para transportarlos, reciclarlos y disponerlos en donde la autoridad competente ambiental así lo determine.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 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.</li> </ul> <p><b>Como indicador</b> será llevar una bitácora de mantenimiento para los vehículos y maquinaria de la constructora, así como la constancia oficial de la verificación o afinación de vehículos.</p>
--	---

**Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos**

⇒ Includido en los costos directos por parte del grupo constructor.

MEDIDA DE MITIGACIÓN 10:		USO DE BAÑOS PORTÁTILES	
Tipo de Medida	Impacto Ambiental al que va dirigida la acción (Componente Ambiental por Proteger)	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Incidencia del impacto
Medida de Prevención y Mitigación.	Suelo.	Preparación y Construcción, principalmente mientras haya presencia del personal en la obra.	Dentro del predio del proyecto y sus inmediaciones.
Medida Propuesta	Acciones con base de indicadores		
Servicios al personal  Evitar el fecalismo al aire libre	<p>Durante el desarrollo del Proyecto la presencia del personal en obra es constante por lo que se debe de considerar los servicios que necesitan, así como un reglamento de comportamiento sobre el uso adecuado de dichos servicios, sobre todo cuidando las condiciones higiénicas del personal y su seguridad.</p> <p><b>Actividades e Indicadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Los servicios sanitarios deben ser regularmente higienizados con la finalidad de que los trabajadores los utilicen y se evite la defecación al aire libre.</li> <li>❖ Se recomienda el uso de baños portátiles que no empleen agua, conocido como sanisecho.</li> <li>❖ El mantenimiento de estos sanitarios se realizará por parte de la empresa arrendadora, misma que dará la disposición a los residuos líquidos y sólidos.</li> <li>❖ Se recomienda que al menos existan dos sanitarios por cada 25 personas.</li> <li>❖ Los sitios deberán dejarse limpios y desmantelada la infraestructura.</li> </ul> <p><b>Como indicador</b> será la existencia de dos sanitarios móvil por cada 25 trabajadores, así como la periodicidad en el servicio de limpieza.</p>		
Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos			
⇒ Includido en los costos indirectos por parte del grupo constructor.			

<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN 11:</b>		<b>CUBRIR CON LONA LOS CAMIONES QUE TRANSPORTEN MATERIALES</b>	
Tipo de Medida	Impacto Ambiental al que va dirigida la acción (Componente Ambiental por Proteger)	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Incidencia del impacto
Medida de Prevención y Mitigación.	Atmósfera, Medio social.	Etapa de Preparación y construcción, mientras exista el transporte de material geológico.	En el sitio del proyecto y en las vialidades usadas por estas unidades.
Medida Propuesta		Acciones con base de indicadores	
Control de polvo durante la Circulación de vehículos de carga.	<p>El traslado de materiales de un sitio a otro es un procedimiento frecuente, por lo que puede dispersarse material particulado por medio del movimiento, hacia el suelo y la atmósfera.</p> <p><b>Actividades e Indicadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Para minimizar este impacto, los camiones de transporte de materiales geológicos deberán obligatoriamente contar con una lona, lo suficientemente grande que permita 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.</li> <li>❖ De igual manera se debe garantizar que los residuos no caerán por llevar sobrecarga de material.</li> <li>❖ Verificar que por la puerta del cajón del camión de volteo no tire material geológico que pueda ser esparcido</li> </ul> <p><b>Como indicador</b>, todos los vehículos sin excepción deben portar lona, así como evitar sobrecargas que propicie la caída de material.</p> <p>Se debe documentar fotográficamente la actividad anterior.</p>		
Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos			
⇒ Incluido en los costos indirectos por parte del grupo constructor.			

<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN 12:</b>		<b>ÁREAS VERDES CON ESPECIES NATIVAS</b>	
Tipo de Medida	Impacto Ambiental al que va dirigida la acción (Componente Ambiental por Proteger)	Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración	Incidencia del impacto
Medida de Compensación Ambiental	Vegetación, Fauna, Agua, Suelo, Paisaje	Etapa previa a su operación, una vez concluidas las obras constructivas.	Dentro del predio del proyecto.
Medida Propuesta		Acciones con base de indicadores	

<p>Áreas verdes a través de la adquisición de especies de vivero con ejemplares nativos y afines a los ecosistemas.</p>	<p>Debido a la pérdida de cobertura vegetal (aunque muy poco significativa) que se realizó para llevar a cabo las actividades constructivas, así como la pérdida de superficie de absorción de agua por la impermeabilización del suelo, se deberán colocar ejemplares arbustivos y/o arbóreos en las áreas verdes.</p> <p>El proyecto en estudio contempla la implementación de estas áreas en el 7.20% de la superficie total del predio.</p> <p>Para estas áreas es ampliamente recomendable la utilización de árboles de especies nativas de la región, debido a que éstas están totalmente adaptadas a las temperaturas, precipitaciones y tipos de suelo del lugar; están adaptadas 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 muestra a continuación.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr style="background-color: #d1c4e9;"> <th style="text-align: center;">Nombre común</th> <th style="text-align: center;">Nombre científico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Guamúchil</td> <td style="text-align: center;"><i>Pithecellobium dulce</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Arrayán</td> <td style="text-align: center;"><i>Psidium sartorianum</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Tronadora</td> <td style="text-align: center;"><i>Tecoma stans</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Bailarina</td> <td style="text-align: center;"><i>Pseudobombax ellipticum</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Tepehuaje</td> <td style="text-align: center;"><i>Lysiloma acapulcense</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Serrasuela</td> <td style="text-align: center;"><i>Thouinia acuminata</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Guaje blanco</td> <td style="text-align: center;"><i>Leucaena leucocephala</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Tepame</td> <td style="text-align: center;"><i>Acacia pennulata</i></td> </tr> </tbody> </table> <p>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, mencionados en la tabla anterior.</p>	Nombre común	Nombre científico	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	Arrayán	<i>Psidium sartorianum</i>	Tronadora	<i>Tecoma stans</i>	Bailarina	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>	Serrasuela	<i>Thouinia acuminata</i>	Guaje blanco	<i>Leucaena leucocephala</i>	Tepame	<i>Acacia pennulata</i>
Nombre común	Nombre científico																		
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>																		
Arrayán	<i>Psidium sartorianum</i>																		
Tronadora	<i>Tecoma stans</i>																		
Bailarina	<i>Pseudobombax ellipticum</i>																		
Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>																		
Serrasuela	<i>Thouinia acuminata</i>																		
Guaje blanco	<i>Leucaena leucocephala</i>																		
Tepame	<i>Acacia pennulata</i>																		
<b>Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos</b>																			
⇒ Incluido en los costos indirectos por parte del grupo constructor.																			

### 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. Supervisión ambiental del proyecto.	P      C OM	Flora Fauna      Agua Paisaje     Suelo Atmósfera   Sociedad	LP	P M C

2. Labores permitidas y no permitidas en las actividades del proyecto	P C	Flora Fauna Paisaje Atmósfera	Agua Suelo Sociedad	LP	P M C
3. Señalización de áreas durante las etapas de preparación y construcción	P C	Flora Suelo Sociedad		CP	P
4. Establecer límites de horarios para las actividades de la obra	P C	Fauna Atmósfera Sociedad		CP	P M
5. Establecer un programa de seguridad en las etapas de preparación y construcción	P C	Sociedad		CP	P
6. Manejo y disposición adecuada de residuos sólidos no peligrosos y de manejo especial	P C OM	Suelo		LP	P M
7. Plan de manejo de residuos peligrosos	P C OM	Suelo Sociedad		LP	P M
8. Humedecer el área de trabajo	P C	Atmósfera		MP	M
9. Realizar mantenimiento regular de la maquinaria y el equipo	P C	Suelo		LP	P M
10. Uso de baños portátiles	P C	Suelo		CP	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
<p><b><u>ETAPA DEL PROYECTO:</u></b> P: Preparación del sitio; C: Construcción; OM: Operación y mantenimiento; D: Después de terminadas las actividades de construcción.</p> <p><b><u>DURACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA MEDIDA:</u></b></p> <p>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).</p> <p><b><u>TIPO DE MEDIDA:</u></b></p> <p>P: Prevención; M; Mitigación; C; Compensación.</p>					

### 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 componente suelo, alterará las características físicas que actualmente existen, esto debido a que se colocará la capa impermeable (concreto y asfalto) en lo que actualmente es el suelo natural. Aunque se realicen medidas de mitigación y/o

compensación (creación de áreas verdes) las modificaciones puntuales serán de manera permanente 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.

### **Conclusiones**

El predio en estudio corresponde a un terreno en donde no se realiza ningún tipo de actividad por lo que es de considerarse como un terreno sin uso alguno actualmente, anteriormente se tenía la operación de un taller automotriz, en su interior no se tiene la presencia de vegetación. El proyecto tiene contemplado la ejecución de las tres diferentes etapas como lo es la Preparación, Construcción y Operación y Mantenimiento.

Con base en la identificación de los impactos ambientales que serán generados durante las diferentes etapas del proyecto, así como las medidas propuestas, es importante señalar que se generará un balance del mismo. Si bien es cierto que existen algunos impactos que son difícilmente mitigables por lo que las medidas fueron propuestas para aquellos impactos que puedan ser mitigados o evitados.

La Estación de Servicio "**GASOLINERA LEONARDO, S.A. DE C.V.**". Tendrá como principal objetivo el servicio de venta de combustibles a las unidades vehiculares a motores de Gasolina que circulen por la vialidad que colinda la cual corresponde a Anillo Periférico Manuel Gómez Morín Norte, así como a los habitantes de la zona y de los alrededores.

El predio de la Estación de Servicio se encuentra ubicada en una zona urbana la cual está apegada a los lineamientos descritos por la normatividad local y federal; contará con dos tanques de almacenamiento del tipo subterráneo de doble pared uno bipartido con capacidad de 50,000 L para Diésel y 40,000 L para Premium, el otro con una capacidad de 100,000 L para Gasolina Magna.

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 zonas urbanas donde no existen cambios abruptos de elevación, sin embargo será necesaria la realización de actividades de nivelación debido a la existencia de una ligera pendiente en sentido de oeste a este.

Con base al Estudio de Mecánica de Suelos, se realizaron 3 sondeos de exploración del tipo penetración estándar (SPT), los cuales se llevaron a cabo hasta la profundidad de 15.0 m, en el sondeo No. 1 en el área administrativa, en el sondeo No. 2 en el área de tanques y en el sondeo 3 en el área de circulación. Los sondeos anteriormente mencionados se llevaron a cabo a las profundidades indicadas, el nivel de aguas freáticas N.A.F. no fue detectado.

Con base en el análisis realizado, se tiene que como consecuencia de la preparación, construcción y operación de la Estación de Servicio, es factible la ocurrencia de un total de 25 impactos ambientales; de los cuales 15 son adversos y 10 son positivos.

La construcción y puesta en operación de la Estación de Servicio generará empleos tanto permanentes como temporales por lo que es considerado como un impacto positivo ya que significa una mejora

económica en las familias de las personas que actualmente laboran en la estación así como la distribución de este tipo de servicios en la zona.

La ubicación de los tanques de almacenamiento y de los dispensarios con respecto a puntos de reunión y/o lugares de concentración masiva, cumplirá con las distancias mínimas requeridas en la NOM-005-ASEA-2016.

Las medidas de seguridad que en su momento se llevarán a cabo, estarán 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 cumplirán con los estándares de calidad. La Estación de Servicio cumplirá con los criterios constructivos los cuales están enfocados en la disminución de riesgos tanto a la salud como al ambiente.

La vida útil de la Estación de Servicio se estima en 50 años desde el inicio de operaciones 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 objetivo 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 construcción de la Estación de Servicio generará impactos tanto positivos como negativos, estos últimos si bien es cierto que algunos impactos son difícilmente mitigables, la correcta implementación de las medidas de mitigación y compensación citadas en este documento ayudarán a que exista un equilibrio con los diferentes componentes ambientales valorados, además de encontrarse en una zona totalmente urbanizada y de alta afluencia de vehículos por camino a San Gaspar, vialidad que colinda con el predio en estudio.

### **III.6 F) Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto**

Los planos de localización, así como de otros sitios de interés, se muestran a lo largo del presente documento, así como se anexan de manera impresa en el documento de entrega y en formato digital en CD.

### **III.7 G) Condiciones adicionales**

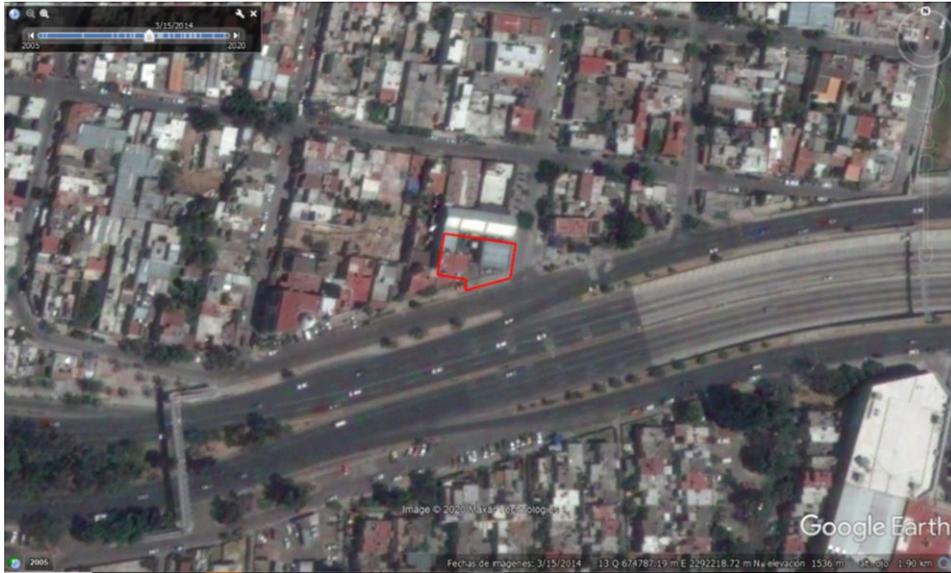
Con la finalidad de observar las características del predio en estudio en años anteriores, se consultó el programa de Georreferenciación Satelital "Google Earth" de donde se obtuvieron las siguientes imágenes:



**Imagen 46.** Características del área de estudio en el 4/10/2006.



**Imagen 47.** Características del área de estudio en el 1/27/2009.



**Imagen 48.** Características del área de estudio en el 3/12/2014.



**Imagen 49.** Características del área de estudio en el 12/26/2016.



**Imagen 50.** Características del área de estudio en el 3/30/2019.

Tal como es posible observar en las imágenes presentadas con anterioridad, el área de estudio sede de la futura Estación de Servicio denominada como "GASOLINERA LEONARDO, S.A. DE C.V." ha presentado algunos cambios nulos preservando prácticamente las mismas características desde el año 2005 correspondiente a la fecha más antigua disponible por el programa Google Earth. En la sección sur del predio se observa que para el año 2009 se encontraba lo que parece ser una plancha de cemento que posteriormente fue retirada. En términos generales se siguen conservando las mismas características.

### **Bibliografía consultada para la elaboración del Informe Preventivo**

**Gobierno de Jalisco, Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable.** Documento Técnico y plano de Zonificación, Municipio de Guadalajara.

**INEGI,** Cartas Temáticas F13-D65 (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.

**Universidad de Guadalajara,** Mapa Corredores de Vida Silvestre. Ordenamiento Territorial del Estado de Jalisco.

NORMA Oficial Mexicana **NOM-005-ASEA-2016,** Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.

**Normatividad ASEA.** Leyes, Reglamentos, Disposiciones, Normas Oficiales Mexicanas.

***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>

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/>

### **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 artesas, 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.