Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO. **3**

1. Nombre del Proyecto 3

a) Ubicación del proyecto 3

b) Superficie total del predio y del proyecto 4

c) Inversión requerida 4

d) Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto 4

e) Duración total del proyecto (incluye todas las etapas o anualidades) ó parcial (desglosada por etapas, preparación del sitio, construcción y operación) 4

2. Promovente 5

a) Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promovente 5

b) Nombre y cargo del representante legal 5

c) Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones 5

3. Responsable del Informe Preventivo 5

a) Nombre o razón social 5

b) Registro Federal de Contribuyentes 6

c) 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

d) Profesión y Número de Cédula Profesional 6

e) Dirección del responsable del estudio 6

II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. 6

1. Normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de los recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir o actividad. 6

2. Plan Parcial de Desarrollo Urbano o de Ordenamiento Ecológico 12

III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES 35

1. Descripción general de la obra o actividad proyectada 35

a) Localización del Proyecto 35

b) Dimensiones del Proyecto 36

c) Características del Proyecto 36

d) Descripción de obra o actividad y sus características 37

e) Uso actual del suelo en el sitio seleccionado. Describir brevemente los usos predominantes en la zona del proyecto y en los predios colindantes 49

f) Programa de abandono 50

2. Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas. 51

a) Sustancias Peligrosas 51

3. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo. 52

4. Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto. 54

a) Representación Gráfica 54

b) Justificación del Área de Influencia 55

5. Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación. 111

b) Criterios y metodologías de evaluación 121

IV. CONCLUSIONES 145

a) Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto 146

b) Condiciones adicionales 146

c) Bibliografía consultada para la elaboración del Informe Preventivo 150

d) Glosario de Término 151

ANEXOS 153

INFORME PREVENTIVO PARA UNA ESTACIÓN DE SERVICIO

ESTACIÓN DE SERVICIO: "ALPEZ GAS, S.A. DE C.V."
SUCURSAL "MOJONERAS"

Mayo de 2021

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

1. Nombre del Proyecto

El nombre del proyecto corresponde a "**ALPEZ GAS, S.A. DE C.V.**"

a) Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en la Av. Agapito Medina Olvera No. 1991, Ejido Ixtapa en el Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco.



Mapa 1. Ubicación del sitio.

Cuadro de coordenadas

A continuación se presenta el cuadro de construcción con las coordenadas del predio en estudio.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN					
LADO		RUMBO	DISTANCIA	COORDENADAS	
EST	PV			X	Y
1	2	N 12°51'15" W	55.519	476,575.652	2'288,797.346
2	3	S 71°33'54" W	57.898	476,563.300	2'288,851.474
3	4	S 42°47'24" E	105.242	476,508.374	2'288,833.165
4	1	N 5°48'36" W	41.627	476,579.865	2'288,755.933
Perímetro = 260.285m Área = 2,917.203m²					

b) Superficie total del predio y del proyecto

La superficie total del predio corresponde a 2,889.54 m^2 sin embargo la superficie donde se construirá la Estación de Servicio será de 1,715.92 m^2 con base al *Plano Arquitectónico de Conjunto*, el cual se integra en el *Anexo 3* para su consulta.

c) Inversión requerida

Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

La inversión será de [redacted]

d) Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto

La Estación de Servicio pretende operar durante las 24 horas con una distribución de tres turnos y una base de 11 empleados para las distintas áreas de trabajo generadas. Un empleado por cada isla de despacho, en su turno correspondiente y 2 para el área administrativa.

e) Duración total del proyecto (incluye todas las etapas o anualidades) ó parcial (desglosada por etapas, preparación del sitio, construcción y operación)

Fue desarrollado el Programa General de Trabajo por etapas del proyecto, por lo que se presenta un cronograma de actividades, mismas que se describen a continuación en la siguiente tabla.

	Partida	Duracion en dias
PREPARACION	ANTEPROYECTO (planos y permisos)	120
	PROYECTO EJECUTIVO	15
	PRELIMINARES (trazo y nivelacion)	15
CONSTRUCCION	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 SEÑALETICA	30
	CIMENTACION	45
	INSTALACION (sanitaria, pluvial)	30
	ALBAÑILERIA P.B.	45
	COLADO DE ENTREPISO	15
	INSTALACION (electrica, sanitaria, pluvial, hidraulica)	15
	ALBAÑILERIA P.A.	45
	COLADO DE AZOTEA	15
	ACABADOS	30
	JARDINERIA Y AJUSTES	45
OPERACIÓN	LLENADO DE TANQUES	7
	PRUEBA DE HERMETICIDAD	7
	Vo.Bo. PROTECCION CIVIL	90
	LICENCIA DE GIRO	90
	INICIO DE VENTAS	1

Cronograma de actividades.

2. Promovente

a) Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promovente

El RFC corresponde a **AGA180622AE5**

b) Nombre y cargo del representante legal

El Representante Legal de la empresa Promovente de éste Proyecto con razón social **"ALPEZ GAS, S.A. DE C.V."** y que corresponde a la Sucursal "**Mojoneras**" es el **Ing. Juan Jorge Álvarez Pérez**, de quien se incluye una copia simple de su Identificación Oficial (Ver **Anexo 1**).

c) Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

Domicilio	[redacted]
Teléfono	[redacted]
Correo Electrónico	[redacted]

3. Responsable del Informe Preventivo

a) Nombre o razón social

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

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

b) Registro Federal de Contribuyentes

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

c) Nombre del responsable técnico del estudio, así como su Registro Federal de Contribuyentes y, en su caso, la Clave única de Registro de Población

Los técnicos participantes en su elaboración son los siguientes:

- Esther García Jáuregui
  Lic. en Biología - Maestría en Control de la Contaminación Ambiental.
  Cédula Profesional Federal No. 2771944
  Cédula Profesional Estatal No. PEJ 200255
  Área de participación: Revisión Integral del Estudio.
- Carlos Zúñiga Rivas
  Lic. en Biología
  Área en la que participó: Descripción del Proyecto, Vinculación Normativa, Identificación de Impactos y Medidas de Mitigación.
- Ricardo Daniel Macías Gutiérrez
  Lic. en Geografía
  Área de participación: planimetría, cartografía y sistemas de información geográfica.

d) Profesión y Número de Cédula Profesional

El Responsable Técnico de éste estudio es Biol. Esther García Jáuregui con Maestría en Control de la Contaminación Ambiental, cédula profesional No. 2771944, CURP: [redacted].

e) Dirección del responsable del estudio

Domicilio, Teléfono, Correo Electrónico, Clave Única de Registro Poblacional del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Estado	Municipio	Dirección
Jalisco	Guadalajara	[redacted]
Teléfonos		[redacted]
Correo Electrónico		[redacted]
Web		[redacted]

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

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

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

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

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

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

> Artículo 5o.- La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:
>
> XVIII. **Expedir**, suspender, revocar o negar las licencias, **autorizaciones,** permisos y registros en **materia ambiental**, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables;

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

> Artículo 7o.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:
>
> I. **Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos**; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;

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

Previo a la construcción de la obra se debe contar con los **permisos y autorizaciones regulatorias** requeridas por la normatividad y legislación local y/o federal, incluyendo **el manifiesto de impacto ambiental** y los diferentes niveles de análisis de riesgo; que sean aplicables.
Por ello se elabora 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	*Emisiones a la Atmósfera:* Articulo 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 Secretaria.	Tal como se demuestra en el Capitular 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.
	Descargas de Aguas Residuales: Artículo 121.- No podrán descargarse o infiltrase 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.	Respecto al servicio de drenaje, las aguas sanitarias que serán generadas en la Estación de Servicio serán canalizadas hacia una planta de tratamiento, por lo que en su momento se contará con todos los permisos y autorizaciones correspondientes con el municipio para la descarga de dichas aguas.
	Contaminación del Suelo: Artículo 139.- Toda descarga, deposito o infiltración de sustancias o materiales en los suelos se sujetara a lo que disponga está Ley, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaria.	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 construidos con doble pared al igual que las tuberías que conducirán estos hidrocarburos.

		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. 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.
	Materiales y Residuos Peligrosos: Artículo 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso tenga quien los generó. Quienes generen, reutilicen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el reglamento de la presente Ley.	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. Para la etapa en caso de abandono, también contemplará en su momento las acciones que serán ejecutadas en el manejo y disposición final adecuada de residuos generados por desmantelamiento, en caso de que esta etapa llegue a realizarse.
	Riesgo Ambiental: 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. 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.	La Estación de Servicio no se encuentra clasificada como una empresa de alto riesgo, esto por la cantidad de hidrocarburos que se manejara en su instalación -al ser inferior a la cantidad de reporte del segundo listado de actividades altamente riesgosas.
LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS	Artículo 22. Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si estos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.	La Estación de Servicio conoce los residuos peligrosos que serán generados en las etapas preparativas, constructivas y operativas, residuos que serán manejados conforme lo establece la Normatividad Federal.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS	Le aplican diversos artículos del reglamento. Entre algunos se encuentran: Artículos 42, 43, 46, 52, 68, 71, 73, 82, 83, 84, 87, 129, 130.	En el apartado III, se muestra el manejo integral que llevará a cabo la Estación para los residuos que serán generados en las diferentes etapas del proyecto, cumpliendo de esta manera con lo establecido por este Reglamento.
LEY DE AGUAS NACIONALES	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". 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.	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 Puerto Vallarta por lo que las descargas de aguas residuales estarán sujetas a las Normas Oficiales Mexicanas.

NORMAS APLICABLES		
Agua:	**NOM-001-SEMARNAT-1996**.- Que establece límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano y municipal.	La Estación de Servicio cumplirá con los límites máximos permisibles establecidos en esta norma sobre la descarga. La descarga a realizar presenta características domésticas, al provenir de las áreas de sanitarios.
Atmósfera:	**NOM-081-SEMARNAT-1994**.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de Ruido de las fuentes Fijas y su método de medición.	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.
Residuos:	**NOM-052-SEMARNAT-2005**.- Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y listados de los residuos peligrosos. **NOM-054-SEMARNAT-1993**.- Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad	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

	entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma NOM-052-SEMARNAT-2005.	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.
	NAE-SEMADES-007/2008.- Criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos en el Estado de Jalisco.	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.
Suelo:	**NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012**, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	Esta norma le aplicaría en caso de que se generara un derrame accidental, que involucrara infiltraciones al suelo. Sin embargo, las características de las instalaciones al contar con pisos de concreto armado hacen que esta actividad sea poco probable.
NOM-005-ASEA-2016	**NOM-005-ASEA-2016,** 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 las restricciones existentes en cuanto al a ubicación de Estaciones de Servicios:

Restricciones a los predios	**NOM-005-ASEA-2016**	
6.1.3 Distancias de seguridad a elementos externos	**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 localizaron sitios de concentración masiva, la mayoría de los predios que se encuentran en los alrededores corresponden a terrenos sin ningún tipo de actividad en donde aún se conserva vegetación nativa.
	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 y los recorridos a los alrededores de la Estación de Servicio, 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;	Se confirma la ausencia de antenas de radio difusión o radiocomunicación, líneas de alta tensión, vías férreas y ductos que transporten hidrocarburos dentro o en el límite del rango señalado por este inciso.

	dicha distancia se debe medir tomando como referencia los límites del predio de la Estación de Servicio a los elementos de restricción señalados.	
	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.
	e. 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.	No se encontraron ductos de hidrocarburos en la zona por lo que este punto se cumple.
	f. 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.	La Estación de Servicio contempla un área de 1,173.62 m^2 para el área del derecho de vía representando el 40.6161% de la totalidad del predio, por lo que se dará cumplimiento en cuanto a este criterio.
	g. Las Estaciones de Servicio que se construyen al margen de carreteras requieren construir carriles para facilitar el acceso y salida segura.	La Estación de Servicio tiene contemplada la adecuación de carriles para facilitar el acceso y salida segura, si bien es cierto que la vialidad colindante correspondiente a la Av. México no es considerada como carretera, si existe alto tránsito de vehículos por lo que será importante la adecuación de carriles para facilitar el acceso a la Estación.
	h. Considerar la superficie y frente mínimo necesarios de la Estación de Servicio de acuerdo a la tabla siguiente: **Superficie mínima (m2)** / **Frente principal mínimo (m lineal)** 400 / 20	La futura Estación de Servicio, tomando en cuenta los planos proporcionados, cumple con lo establecido en este inciso.

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, del Municipio de Puerto Vallarta, el sitio de estudio está ubicado en la unidad de gestión ambiental (UGA): **Ag_2 14 A**, la cual tiene un uso de suelo predominante **Agrícola**, una política territorial de **Aprovechamiento**, y una fragilidad **Baja**.

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

Política territorial: Es de Aprovechamiento y aplica a las UGA que posean áreas con usos productivos actuales o potenciales, así como áreas con características adecuadas para el desarrollo urbano, se les definirá una política de aprovechamiento de los recursos naturales, esto es, establecer el uso sostenible de los recursos a gran escala.

Fragilidad ambiental: Es baja, corresponde a sitios donde la fragilidad continúa siendo mínima pero con algunos riesgos. El balance morfoedafológico es favorable para la formación del suelo. Las actividades productivas son posibles, no representan riesgos fuertes para la estabilidad del ecosistema. La vegetación primaria está transformada.

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

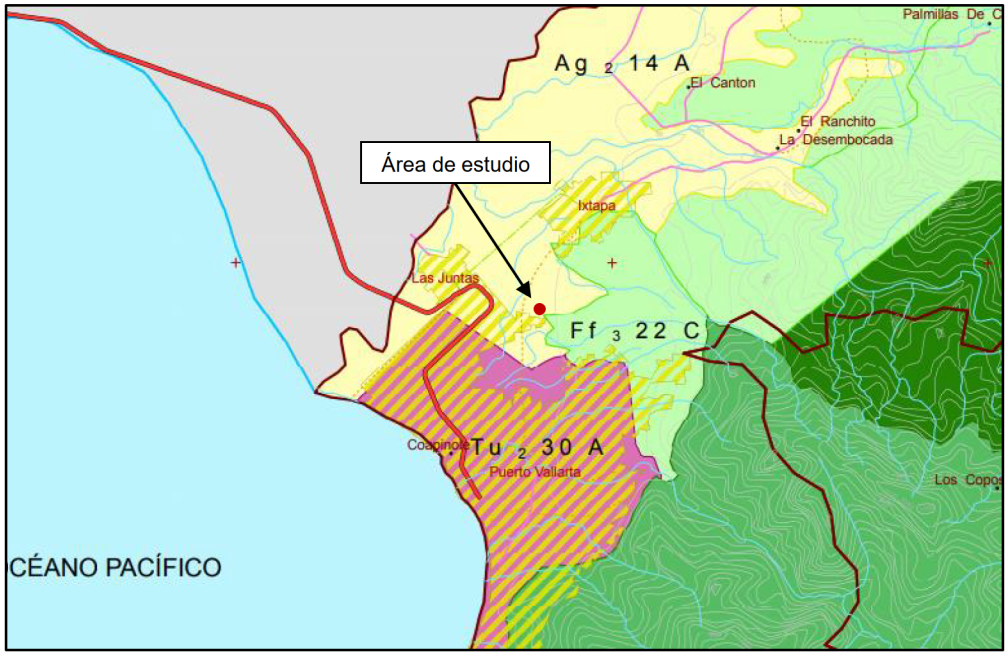


Imagen 1. Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco. Municipio de Puerto Vallarta.

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

ESCALA	UGA	CLAV.USO PRED.	NIVEL DE FRAGILIDAD	NÚM. DE UGA	POLÍTICA TERRITORIAL	USO DEL SUELO PREDOMINANTE	USO COMPATIBLE	USO CONDICIONADO	CRITERIOS
1:250, 000 y 1:50, 000	Ag_2 14	Ag	2 Baja	14	A Aprovechamiento	Agrícola de riego	Asentamientos humanos (mínima) Aprovechamiento de Flora y fauna Pecuario Infraestructura	Turismo	**MaE** 3, 4, 7, 9, 13, 14, 16, 17, 18, 21 **Ag** 1, 3, 4, 5, 7, 10, 12, 14, 15, 16, 17 **Ah** 1, 9, 10, 11, 12 **P** 2, 5 **If** 3, 4-7, 16, 20, 23 **In** 1, 2 **Tu** 2, 5- 20, 21, 23, 26, 27, 28, 31-37 **Ff** 1, 2, 3, 5, 6

$Ag_2$14A Uso Predominante: AGRICULTURA		
Núm.	**Descripción del Criterio**	**Vinculación con el Proyecto**
1	En la promoción económica se considerará a las áreas agrícolas intensivas como espacios y	

	recursos estratégicos que sean compatibles con los desarrollos urbanos y no sustituirlas por estos.	El proyecto en estudio no corresponde a un giro agrícola, por lo que el desarrollo de este tipo de actividades no le corresponde si no le compete a otras instancias.
3	Limitar la siembra de semilla de cultivos transgénicos a las áreas con baja vulnerabilidad y baja diversidad natural observándose lo dispuesto en el artículo 5º. De la Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas.	
4	Promover y apoyar la siembra y producción de cultivos asociados en áreas de agricultura de subsistencia.	
5	Promover una diversificación de cultivos acorde a las condiciones ecológicas del sitio.	
7	Promover alternativas de cultivos semiperenes o perenes en suelos con pendientes mayores al 15% y evitar la siembra de cultivos anuales.	
10	Promover el uso de curvas de nivel en terrenos agrícolas mayores al 5%.	El predio donde se pretende llevar a cabo la construcción de la futura Estación de Servicio, no corresponde a un terreno agrícola, por lo que esta actividad no le aplica.
12	Incorporar coberturas orgánicas sobre el suelo para evitar la erosión.	Esta actividad no le corresponde al proyecto ya que pertenece a un giro distinto.
14	Cualquier persona que requiera hacer uso del fuego tendrá invariablemente que notificar al Ayuntamiento para que se cumpla con las disposiciones pertinentes, que contiene la NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997 que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.	Al momento en que se comiencen con las actividades de preparación quedará estrictamente prohibido el uso de fuego bajo cualquier circunstancia por lo que se tendrán platicas con los trabajadores en su momento para que de esta manera conozcan las restricciones.
15	En las cuencas atmosféricas donde se establecen poblaciones con problemas de contaminación del aire evitar el uso del fuego en la preparación de áreas de cultivo.	
16	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	Estas actividades no se relacionan con las proyectadas para el proyecto de Estación de Servicio.
17	Para la cosecha de la caña impulsar el uso de tecnologías que no requieran el uso del fuego.	

Ag $_2$ 14 A Uso Condicionado: TURISMO		
Núm.	**Descripción del Criterio**	**Vinculación con el Proyecto**
2	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.	Al momento en que inicien las actividades propias del proyecto, el supervisor ambiental así como el promovente del proyecto vigilarán y evitarán los puntos establecidos en este criterio, así como previo al inicio a estas actividades se

		tendrá una charla con los trabajadores con el fin de que conozcan las restricciones dentro de sus trabajos.
5	El área natural a conservar en cada predio para desarrollo deberá contar con la vegetación mejor conservada.	Para el caso particular del proyecto de Estación de Servicio, no se pretende conservar vegetación natural si no se pretende realizar la construcción de áreas verdes.
6	El establecimiento de desarrollos estará condicionado a la capacidad de respuesta instalada (servicios) del centro urbano de la región.	El desarrollo de estas actividades no le corresponde al proyecto, le compete a otras instancias.
7	Los desarrollos deberán contar con instalaciones sanitarias y de recolección de basura en sitios estratégicos.	La Estación tiene contemplada la construcción de áreas sanitarias para las personas que ingresen a las instalaciones en busca de algún servicio así como se tendrán en diversos puntos recolectores de basura.
8	Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y paisaje del sitio.	El desarrollo de estas actividades no le corresponde al proyecto, le compete a otras instancias.
9	Solo la superficie de desplante podrá ser desmontada y despalmada totalmente.	El proyecto cumple con este criterio ya que el área pretendida para la estación de servicio así como su correspondiente derecho de vía (2,889.54 m^2) será la única sección en que se realizarán actividades de desmonte y despalme.
10	En el área de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.	La construcción y operación de una Estación de Servicio no corresponde a una actividad turística, por lo que este criterio no es aplicable. Es importante mencionar que se obtendrán los permisos necesarios en materia para realizar el derribo de arbolado existente en el interior del predio en estudio.
11	Las aguas tratadas en las plantas de los desarrollos deberán emplearse en el riego de las áreas jardinadas.	Las aguas que serán generadas producto de los servicios sanitarios serán enviadas por medio de una conexión hacia el drenaje municipal. Es importante que para realizar esta conexión se contará en su momento con los permisos pertinentes.
12	Los tanques, tinacos y cisternas, deberán estar ocultos a la vista.	La estación contará con una cisterna con capacidad de 10 m^3 sin embargo este proyecto no corresponde a un desarrollo turístico por lo que este punto no es aplicable.
13	Quedan prohibidas las quemas, el uso de herbicidas defoliantes y el de maquinaria pesada en la preparación del sitio.	Estas actividades estarán estrictamente prohibidas por lo que se tendrá una charla previa con el personal encargado de la construcción del proyecto con el fin de que conozcan las restricciones.
14	Se debe contemplar la instrucción de los trabajadores de obra en la adopción de medidas preventivas adecuadas contra siniestros.	La Estación de Servicio tendrá un plan de seguridad y vigilancia para evitar

		cualquier tipo de siniestro al momento en que se inicien con las actividades.
15	Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.	Con base a las características actuales del predio, es muy posible la existencia de fauna en el interior del predio, por lo que se platicará con los trabajadores de la obra para evitar la captura o persecución de la fauna con el fin de minimizar los impactos hacia este componente ambiental.
16	Los camiones transportistas de material se deberán cubrir con lonas durante la construcción de obras.	Este criterio será cumplido una vez que se comience con la preparación del sitio en donde los transportistas que ejerzan el servicio de recolecta de material geológico serán los responsables y tendrá la obligación de cubrir con lonas los camiones con el fin de evitar la dispersión de partículas a la atmósfera así como la dispersión del material sobre la carpeta asfáltica.
17	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	El traslado de estos materiales será transportado hasta un sitio autorizado para su disposición final.
18	La densidad bruta máxima de cuartos estará dada por el estudio de impacto ambiental correspondiente.	El desarrollo de estas actividades no le aplica al proyecto debido a que no corresponde a una actividad turística.
19	Los proyectos de desarrollo deberán considerar el acceso público a la zona federal marítimo-terrestre vía terrestre.	
20	Las instalaciones hoteleras y de servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de agua residuales o en su caso, contar con su propia plata.	
21	No se permite la construcción en las paredes de los acantilados.	El desarrollo de estas actividades no le aplica al proyecto debido a que no corresponde a una actividad turística, así como no se ubica sobre un acantilado o cercano al mismo.
23	Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-ECOL-96 y NOM-031-ECOL-96.	La descarga de aguas residuales cumplirá con la normatividad vigente aplicable.
26	Se deben establecer zonas de amortiguamiento adyacentes a los proyectos colindantes con áreas para la protección.	El desarrollo de esta actividad no le aplica al proyecto, le corresponde a otras instancias.
27	Los servicios turísticos asociados a cuerpos de agua deberán contar con un PROGRAMA DE MANEJO de aguas residuales disposición de residuos sólidos y reglamentos en espacios recreativos.	La Estación de Servicio no corresponde a un servicio turístico por lo que el desarrollo de esta actividad no es aplicable.
28	No se utilizará el frente de playa para estacionamiento.	El proyecto no se encuentra cercano a la playa por lo que este punto no le aplica.
31	El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar el 20 % de la superficie total de la unidad de gestión.	Este criterio está enfocado a desarrollos hoteleros y turísticos por lo que este punto no es aplicable para la Estación de Servicio.
32	Cada desarrollo turístico deberá consistir de un 30 % de superficie de desplante, 35 % como máximo para área de	

	servicios y al menos 35 % de área natural para su conservación.	Este punto no le aplica al proyecto, le corresponde a desarrollos turísticos.
33	El diseño de las construcciones debe emplear una arquitectura armónica con el paisaje considerando técnicas y formas constructivas locales.	
34	Los desarrollos turísticos deben considerar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y acciones que tiendan a minimizarlos generados por los mismos.	
35	Sólo se deberán emplear especies nativas y propias de la región en la creación de áreas jardinadas.	El proyecto contempla la construcción de áreas ajardinadas, por lo que se priorizará la utilización de especies nativas con la finalidad de facilitar su crecimiento y promover la supervivencia de los ejemplares.
36	Se establecerán las medidas necesarias para que la emisión de ruidos generados por vehículos automotores cumpla con lo establecido en la NOM-080-ECOL-1994.	Por el tipo de proyecto en estudio, los ruidos que serán generados cumplirán con lo establecido por la normatividad aplicable en este rubro.
37	Se prohíben los campos de golf.	El proyecto corresponde a la construcción y operación de una Estación de Servicio por lo que este punto no es aplicable.

$Ag_2$14A USO MARISMAS Y ESTEROS		
Núm.	**Descripción del Criterio**	**Vinculación con el Proyecto**
3	Las descargas residuales deberán tratarse mediante sistemas de aireación y/o pozas de oxidación, que garanticen el cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996.	Este criterio no es aplicable al proyecto de construcción y operación de una estación de servicio si no que le compete a otras instancias.
4	Para la disposición final de plaguicidas y sus empaques se deberá observar lo dispuesto en la normatividad vigente.	
7	Se deberá dar prioridad a la aplicación de plaguicidas de baja residualidad.	
9	Se deberán establecer prácticas vegetativas para el control de la erosión.	
13	No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.	La ubicación del predio en estudio no se encuentra en orilla de un camino rural, además el desarrollo de estas actividades está enfocado a la protección de marismas y esteros por lo que no es aplicable al proyecto.
14	No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas, próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	Los residuos que sean generados en las diferentes etapas el proyecto (preparación, construcción y operación y mantenimiento) serán recolectados en contenedores temporales para posteriormente realizar la contratación de una empresa autorizada para el transporte adecuado hasta su disposición final.
16	Los herbicidas deberán ser del tipo biodegradables.	Esta actividad no le aplica al proyecto, le corresponde a otras instancias.
17	Para reforestar solo se deberán emplear especies nativas.	

18	Conservar o restaurar la vegetación ribereña en una franja mínima de 50 metros del cauce de los ríos.	El predio en estudio no se encuentra cercano a un cauce de río por lo que este punto no es aplicable para el proyecto.
21	La introducción de especies exóticas de flora y fauna deberá estar regulada con base en un plan de manejo autorizado.	Esta actividad no se relaciona con el proyecto por lo que este punto no es aplicable.

$Ag_2$14A USO ASENTAMIENTOS HUMANOS		
Núm.	**Descripción del Criterio**	**Vinculación con el Proyecto**
1	Permitir la construcción de vivienda y espacios públicos en terrenos con pendientes menores al 30%.	El desarrollo de este tipo de actividades no es aplicable para el proyecto de construcción y operación de una estación de servicio por lo que le corresponde a otras instancias.
9	Eficientar el sistema de recolecta y disposición de residuos sólidos municipales con el fin de evitar la práctica de quema de residuos en zonas urbanas propicias a emergencias por contaminación atmosférica	
10	Promover y estimular el saneamiento de las aguas freáticas para la reutilización de las mismas.	
11	Tratar las aguas residuales de las poblaciones mayores de 2,500 habitantes	
12	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	

$Ag_2$14A USO PECUARIO		
Núm.	**Descripción del Criterio**	**Vinculación con el Proyecto**
2	En áreas dedicadas al pastoreo subdividir el territorio con la finalidad de rotar el número de ganado dando oportunidad a la recuperación del vigor de los pastos.	El desarrollo a estas actividades no es aplicable al proyecto en estudio, ya que éste no corresponde a una actividad pecuaria.
5	Realizar ganadería extensiva restringida a la época de lluvias en zonas con pendientes mayores al 15% .	

$Ag_2$14A USO INFRAESTRUCTURA		
Núm.	**Descripción del Criterio**	**Vinculación con el Proyecto**
3	La construcción de caminos y carreteras deberán estar por lo menos a 200 m de zonas históricas o arqueológicas.	El cumplimiento de estos criterios no le aplica al proyecto debido a que tienen un giro distinto a la construcción y operación de una Estación de Servicio.
4	El establecimiento de infraestructura considerará la generación de posibles riesgos	
5	Promover e impulsar el aprovechamiento de energía solar como fuente de energía.	

6	Promover y apoyar el establecimiento de centros de visitantes en las áreas naturales protegidas.	
7	Consolidar un sistema de carreteras que atienda conexiones entre las doce regiones del estado y actúe como soporte de los flujos económicos más importantes de Jalisco con el exterior.	
16	Los taludes en los caminos y carreteras deberán estabilizarse con materiales que garanticen la seguridad contra derrumbes y deslizamientos de materiales.	
20	Establecer rutas de acceso seguras evitando áreas susceptibles a erosión, derrumbes y deslizamientos.	
23	La construcción de nuevos caminos municipales, estatales o federales en áreas naturales protegidas, se realizará en función de las disposiciones de los decretos y programas de manejo correspondientes.	

$Ag_2$14A USO INDUSTRIA		
Núm.	**Descripción del Criterio**	**Vinculación con el Proyecto**
1	Establecer corredores industriales en zonas que se hayan identificado como de muy baja vulnerabilidad.	El cumplimiento de este criterio no es aplicable para el proyecto si no que le compete a otras instancias.
2	Se realizarán auditorias ambientales y promoverá la autorregulación mediante la certificación de seguridad ambiental.	La construcción de la Estación de Servicio no es considerada como un giro industrial sino más bien comercial por lo que este apartado no es aplicable al proyecto.

$Ag_2$14A 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.	Este criterio no es aplicable al proyecto en estudio, ya que corresponde a otra actividad.
2	El aprovechamiento de las especies de flora y fauna silvestre deberá realizarse a través de las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable (UMAS).	Dentro de las actividades proyectadas por el promovente de la obra, no se aprovechará ninguna especie tanto de flora como de fauna.
3	Incorporar especies silvestres de alto valor ornamental y/o medicinales en los viveros comerciales.	El proyecto no corresponderá a un vivero por lo que esta actividad no es aplicable.
5	Impulsar el aprovechamiento bajo programa de manejo autorizado de flora, fauna y hongos sin estatus comprometido.	El cumplimiento de estos criterios no se relaciona con las actividades contempladas en la construcción de la estación de servicio por lo que no le aplican.
6	Para las especies nativas del estado establecer un inventario a nivel municipal con el fin de identificar flora y fauna notable y fomentar su protección.	

MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DE LA REGIÓN COSTA DEL ESTADO DE JALISCO. MUNICIPIO DE PUERTO VALLARTA.

Por otro lado, según lo indicado por el Mapa de Regiones Prioritarias del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, del Municipio de Puerto Vallarta, el sitio de estudio está ubicado en la unidad de gestión ambiental (UGA): **Ag_3 11A**, la cual tiene un uso de suelo predominante **Agricultura**, una política territorial de **Aprovechamiento**, y una fragilidad **Media**.

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

Política territorial: Es de Aprovechamiento y aplica a las UGA que posean áreas con usos productivos actuales o potenciales, así como áreas con características adecuadas para el desarrollo urbano, se les definirá una política de aprovechamiento de los recursos naturales, esto es, establecer el uso sostenible de los recursos a gran escala.

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

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

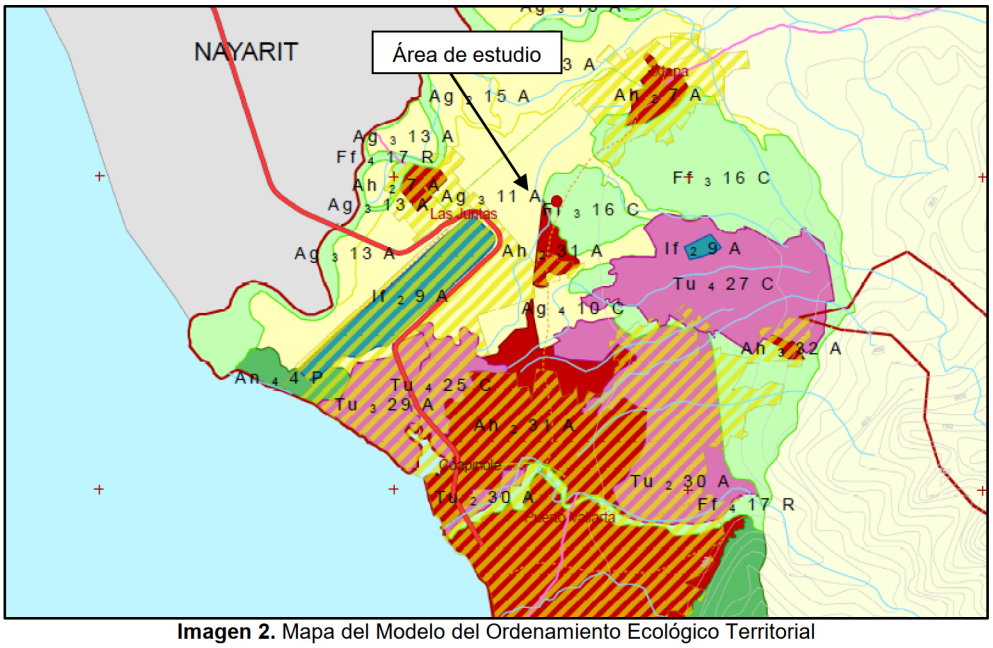


Imagen 2. Mapa del Modelo del Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Puerto Vallarta. Regiones Prioritarias.

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

ESCALA	UGA	CLAV.USO PRED.	NIVEL DE FRAGILIDAD	NÚM. DE UGA	POLÍTICA TERRITORIAL	USO DEL SUELO PREDOMINANTE	USO COMPATIBLE	USO CONDICIONADO	CRITERIOS
1:250, 000 y 1:50, 000	Ag_3 11	Ag	3 Media	11	A Aprovechamiento	Agrícola de temporal	Asentamientos humanos (mínima) Aprovechamiento de Flora y fauna Pecuario Infraestructura Agroindustria	Turismo	**MaE** 3, 4, 7, 9, 13, 14, 16, 17, 18, 21 **Ff** 1, 2, 3, 5, 6, 9, 16 **Ah** 1, 7, 9, 10, 11, 12 **Ag** 2, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 28 **P** 2, 5 **If** 3-7, 9, 16, 20, 23, 31 **Tu** 2, 5-20, 21, 23, 26, 27, 28, 31-37 **In** 1, 2

Ag_3 11A Uso predominante: Marismas y Esteros		
Núm.	**Descripción del Criterio**	**Vinculación con el Proyecto**
3	Las descargas residuales deberán tratarse mediante sistemas de aireación y/o pozas de oxidación, que garanticen el cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996.	El desarrollo y cumplimiento de estos criterios están formulados para actividades y proyectos que se pretenden instalar cercano o dentro de esteros y marismas, por lo que no son aplicables al proyecto de construcción de una estación de servicio.
4	Para la disposición final de plaguicidas y sus empaques se deberá observar lo dispuesto en la normatividad vigente.	
7	Se deberá dar prioridad a la aplicación de plaguicidas de baja residualidad.	
9	Se deberán establecer prácticas vegetativas para el control de la erosión.	
13	No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.	La ubicación del predio en estudio no se encuentra en una orilla de un camino rural por lo que este criterio no le aplica al proyecto.
14	No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas, próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	Los residuos generados en las diferentes etapas del proyecto serán recolectados y transportados hasta su disposición final por empresas debidamente autorizadas.
16	Los herbicidas deberán ser del tipo biodegradables.	El desarrollo de estas actividades no le aplica al proyecto, le corresponde a otras instancias.
17	Para reforestar solo se deberán emplear especies nativas.	
18	Conservar o restaurar la vegetación ribereña en una franja mínima de 50 metros del cauce de los ríos.	
21	La introducción de especies exóticas de flora y fauna deberá estar regulada con base en un plan de manejo autorizado.	

Ag_3 11A Uso predominante: Flora y fauna		
Núm.	**Descripción del Criterio**	**Vinculación con el Proyecto**

1	Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de flora y fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.	El desarrollo y cumplimiento de estas actividades no se relaciona con el giro de una Estación de Servicio por lo que no son aplicables, le compete a otras instancias.
2	Los viveros deberán incorporar el cultivo de especies arbóreas y/o arbustivas nativas para reforestación.	
3	Las unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) deberán contar con un programa de manejo autorizado.	
5	Se podrán establecer viveros o invernaderos para producción de plantas de ornato o medicinales para fines comerciales.	
6	Se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin estatus comprometido únicamente dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) y se realizará de acuerdo a los CALENDARIOS correspondientes.	
9	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de las especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-ECOL-94. Salvo autorización expresa para Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre. (UMAS).	
16	Se deberán regular las actividades productivas y recreativas en las zonas de anidación y reproducción de fauna.	

Ag_3 11A USO ASENTAMIENTOS HUMANOS		
Núm.	**Descripción del Criterio**	**Vinculación con el Proyecto**
1	La definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos, deberá evaluar las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta del ordenamiento ecológico.	El desarrollo de esta actividad no se relaciona con las actividades proyectadas por la construcción de una estación de servicio, le compete a otras instancias.
7	Se prohíben las edificaciones mayores a 45 metros en un radio de 4 kilómetros alrededor del aeropuerto.	El proyecto no corresponde a una edificación por lo que este punto no es aplicable.
9	Los asentamientos rurales por establecerse en estas áreas deberán ser planeados y desarrollados en función de la fragilidad del área.	El desarrollo de estas actividades no se relaciona con las actividades proyectadas por la construcción de una estación de servicio, le compete a otras instancias.
10	Se promoverá la instalación de sistemas domésticos para la captación de agua de lluvia en áreas rurales.	
11	Las poblaciones con menos de 1500 habitantes deberán dirigir sus descargas por lo menos hacia letrinas o contar con sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales.	
12	La quema de corral o traspatio de residuos sólidos, solo se permitirá en asentamientos humanos menores a 1500 habitantes.	

Ag_3 11A Uso Predominante: AGRICULTURA		
Núm.	**Descripción del Criterio**	**Vinculación con el Proyecto**

2	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	El desarrollo y aplicación de estos criterios está enfocado a giros agropecuarios por lo que las actividades que son proyectadas por la estación de servicio no se relacionan con las dictaminadas en este apartado.
4	La rotación de cultivos efectuará la siguiente sucesión: gramíneas – leguminosas – hortalizas (de existir un tercero).	
6	Los pastizales deberán contar con una cerca perimetral de árboles y arbustos nativos.	
7	Promover la siembra de leguminosas leñosas en unidades de producción agrícola: Guage de Caballo, Mezquite, Huizache, entre otros.	
8	Cuando sea preciso la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha corta fuego alrededor del predio.	
10	Las unidades de producción agrícola estarán sujetas a un programa de manejo de tierras.	
11	Incorporar a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes como leguminosas.	
14	Los predios de agricultura intensiva y plantaciones con superficies mínimas de 20 hectáreas, deberán elaborar un inventario de suelos y un programa de monitoreo de las condiciones de este recurso.	
15	Para las áreas de frutales se puede establecer un cultivo de cobertera de ciclo largo entre las hilares de árboles; preferentemente de especies coberteras forrajeras o abonos verdes que no interfieran con las especies frutales.	
17	Se promoverá la aplicación y manejo de pesticidas con mínima persistencia en el ambiente.	
18	Se deberá supervisar el uso de agroquímicos (fertilizantes inorgánicos, pesticidas).	
19	En unidades de producción practícola sin riego, deberán sembrarse las especies y variedades recomendadas, por el programa de manejo.	
20	Se recomienda emplear combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados en las áreas con pastizales naturales o inducidos.	
21	SE permite la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar y por el programa de manejo.	
24	Se promoverá la captación de agua de lluvia *in situ* para cultivos perennes.	
28	Las quemas para apertura o reutilización de terrenos deberán realizarse bajo las disposiciones de la NOM-EM-002-SEMARNAP/SAGAR-1996.	

Ag_3 11A USO PECUARIO		
Núm.	**Descripción del Criterio**	**Vinculación con el Proyecto**

2	Los residuos de la ganadería estabulada deberán ser tratados para la elaboración de composta.	Estos criterios no le aplican al proyecto en estudio, ya que no corresponde a una actividad pecuaria.
5	Se permite la ganadería intensiva en las zonas con pendientes menores al 15 %.	

Ag_3 11A INFRAESTRUCTURA		
Núm.	**Descripción del Criterio**	**Vinculación con el Proyecto**
3	Se permite la instalación de infraestructura para la captación de agua de lluvia *in situ.*	El desarrollo de estas actividades están enfocadas a giros distintos al proyectado por la construcción de una estación de servicio por lo que estos criterios no son aplicables al proyecto en estudio.
4	Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y/o arbustos nativos.	
5	Los taludes en caminos deberán estabilizarse y revegetarse con vegetación nativa.	
6	No deben usarse productos químicos ni fuego en la preparación y mantenimiento de derechos de vía.	El proyecto contempla un derecho de vía el cual tendrá una superficie de 1,173.62 m^2 sin embargo el uso de químicos y fuego quedará estrictamente prohibido.
7	Deberá evitarse la contaminación del agua, aire y suelo por las descargas de grasas y aceites o hidrocarburos provenientes de la maquinaria utilizada en las etapas de preparación de sitio y construcción.	Se cuenta con una serie de medidas de prevención con la finalidad de reducir la posibilidad de derrame durante la etapa de preparación hacia el suelo natural, sin embargo es importante que en caso de presentarse un evento de este tipo se tendrá el equipo necesario para realizar el saneamiento y recolección del suelo en donde se originó el derrame con la finalidad de evitar que este se infiltre y pueda ocasionar la contaminación del manto freático.
9	La infraestructura aeroportuaria deberá contar con sistemas de recuperación de grasas, aceites y combustibles.	Estas actividades no se relacionan con el proyecto, por lo que no son aplicables.
16	Los nuevos caminos estatales y federales deberán preferentemente realizarse en un sentido perpendicular a la línea de la costa.	
20	Los accesos se harán a través de caminos de tercería.	
23	En la construcción de letrinas y fosas sépticas se deberán utilizar materiales filtrantes.	
31	Se permite la modernización y mantenimiento, como aeropistas alimentadoras, de las pistas existentes en Tomatlán, Pino Suárez, Campo Acosta, Las Alamandas, Chamela, Tenacatita y Barra de Navidad, y su construcción en Arroyo Zarco.	

Ag_3 11A TURISMO		
Núm.	**Descripción del Criterio**	**Vinculación con el Proyecto**
2	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.	Durante estas actividades tanto en supervisor ambiental así como el promovente de la obra serán los encargados de vigilar el cumplimiento de este criterio, aunado a esto, previo al inicio de actividades se tendrá una charla con los

		trabajadores involucrados para que conozcan con precisión las actividades que estarán prohibidas.
5	El área natural a conservar en cada predio para desarrollo deberá contar con la vegetación mejor conservada.	Estos criterios están relacionados con giros turísticos por lo que no son aplicables para el proyecto de construcción de una estación de servicio.
6	El establecimiento de desarrollos estará condicionado a la capacidad de respuesta instalada (servicios) del centro urbano de la región.	
7	Los desarrollos deberán contar con instalaciones sanitarias y de recolección de basura en sitios estratégicos.	La Estación tiene contemplada la construcción de áreas sanitarias para las personas que ingresen a las instalaciones en busca de algún servicio así como se tendrán en diversos puntos recolectores de basura.
8	Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y paisaje del sitio.	Estos criterios están relacionados con giros turísticos por lo que no son aplicables para el proyecto de construcción de una estación de servicio.
9	Solo la superficie de desplante podrá ser desmontada y despalmada totalmente.	
10	En el área de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.	
11	Las aguas tratadas en las plantas de los desarrollos deberán emplearse en el riego de las áreas jardinadas.	
12	Los tanques, tinacos y cisternas, deberán estar ocultos a la vista.	
13	Quedan prohibidas las quemas, el uso de herbicidas defoliantes y el de maquinaria pesada en la preparación del sitio.	
14	Se debe contemplar la instrucción de los trabajadores de obra en la adopción de medidas preventivas adecuadas contra siniestros.	
15	Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.	Los trabajadores que sean contratados en su momento conocerán las restricciones por lo que se dará cumplimiento a este criterio.
16	Los camiones transportistas de material se deberán cubrir con lonas durante la construcción de obras.	Este criterio será cumplido una vez que se comience con la preparación del sitio en donde los transportistas que ejerzan el servicio de recolecta de material geológico serán los responsables y tendrá la obligación de cubrir con lonas los camiones con el fin de evitar la dispersión de partículas a la atmósfera así como la dispersión del material sobre la carpeta asfáltica.
17	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	El traslado de estos materiales será transportado hasta un sitio autorizado para su disposición final.
18	La densidad bruta máxima de cuartos estará dada por el estudio de impacto ambiental correspondiente.	Estos criterios están relacionados con giros turísticos por lo que no son aplicables para el proyecto de construcción de una estación de servicio.
19	Los proyectos de desarrollo deberán considerar el acceso público a la zona federal marítimo-terrestre vía terrestre.	
20	Las instalaciones hoteleras y de servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de agua residuales o en su caso, contar con su propia planta.	

21	No se permite la construcción en las paredes de los acantilados.	
23	La construcción en la cima de los acantilados solo se permite mediante estudios de factibilidad que evalúen el riesgo por deslizamientos, erosión del oleaje y estabilidad geológica.	
27	Los servicios turísticos asociados a cuerpos de agua deberán contar con un PROGRAMA DE MANEJO de aguas residuales disposición de residuos sólidos y reglamentos en espacios recreativos.	
28	No se utilizará el frente de playa para estacionamiento.	
31	El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar el 20 % de la superficie total de la unidad de gestión.	
32	Cada desarrollo turístico deberá consistir de un 30 % de superficie de desplante, 35 % como máximo para área de servicios y al menos 35 % de área natural para su conservación.	
33	El diseño de las construcciones debe emplear una arquitectura armónica con el paisaje considerando técnicas y formas constructivas locales.	
34	Los desarrollos turísticos deben considerar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y acciones que tiendan a minimizarlos generados por los mismos.	
35	Sólo se deberán emplear especies nativas y propias de la región en la creación de áreas jardinadas.	El proyecto tiene contemplada la construcción de áreas verdes por lo que se sugerirá la implementación de especies nativas con la finalidad de asegurar su crecimiento y supervivencia.
36	Se establecerán las medidas necesarias para que la emisión de ruidos generados por vehículos automotores cumpla con lo establecido en la NOM-080-ECOL-1994.	Debido a la magnitud del proyecto, los ruidos que serán generados durante las etapas de preparación y construcción cumplirán con lo establecido por la normatividad ambiental aplicable.
37	Se prohíben los campos de golf.	El proyecto no corresponde a la construcción de un campo de golf por lo que este criterio no le aplica.

Ag_3 11A INDUSTRIA		
Núm.	**Descripción del Criterio**	**Vinculación con el Proyecto**
1	Se permiten industrias relacionadas al procesamiento de productos agropecuarios.	Este criterio no le aplica al proyecto en estudio, ya que éste no es una actividad agropecuaria.
2	La industria deberá estar rodeada por barreras de vegetación nativa.	El proyecto de Estación de Servicio no se considera como una industria sino más bien como una actividad comercial, por lo que este criterio no es aplicable al proyecto.

Así mismo, el municipio de Puerto Vallarta cuenta con un Reglamento de Ecología, por lo que las actividades que se realicen durante todas las etapas del proyecto serán compatibles con lo dispuesto en él. Los artículos de dicho reglamento que son aplicables a la Estación de Servicio se muestran en la siguiente tabla, así como la vinculación con el mismo.

Reglamento de Ecología del Municipio de Puerto Vallarta

Artículos aplicables	Vinculación con el proyecto
Art. 78°.- Las aguas residuales provenientes de usos municipales, públicos o domésticos, y las de usos industriales, agropecuarios, acuícolas y pesqueros que se descarguen en los sistema de alcantarillado de las poblaciones, o en las cuencas, ríos, cauces, embalses y demás depósitos y corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo y, en general, las que se derramen en los suelos, deberán de reunir las condiciones necesarias.	Las aguas residuales provenientes de la Estación de Servicio corresponderán a aguas grises, por lo que no necesitan algún tratamiento previo a su descarga. Las aguas residuales que se generen durante la etapa operativa del proyecto serán canalizadas hacia una planta de tratamiento.
Art. 82°.- Prevenir que los residuos sólidos o cualquier otro tipo de contaminantes de procedencia comercial doméstica, industrial, agropecuaria o de cualquier otra especie, se acumulen, depositen o infiltren en el suelo o subsuelo, y que dichos residuos sean tratados antes de ser desechados.	La Estación de Servicio llevará una gestión de residuos por lo que se tendrá un almacenamiento temporal de los mismos
Art. 88°.- Es obligación de los propietarios y de los responsables de obras en construcción, remodelación y/o demolición, aplicar los dispositivos para prevenir la contaminación provocada por los polvos, escombros y partículas que se generen por éstas.	Durante la etapa constructiva de la Estación de Servicio se llevarán a cabo medidas preventivas a fin de disminuir las emisiones que se puedan tener.
Art. 120° septies.- La recolección de residuos de manejo especial es obligación de sus generadores, quienes podrán contratar a una empresa de servicio de manejo o en su caso lo podrán contratar a través de éste H. Ayuntamiento la realización de esta etapa.	El promotor dispondrá de una empresa encargada de la disposición final de los residuos de manejo especial generados durante la etapa constructiva.
Art. 134° septies.- El generador o consumidor final es responsable del adecuado manejo de los residuos que genere mientras se encuentren en su posesión, así como de entregarlos al servicio de recolección autorizado, o a la siguiente etapa del plan de manejo, de conformidad con los requisitos de dicho plan, según corresponda, o bien depositarlos en los contenedores o sitios autorizados, que para tal efecto designe la autoridad competente.	La estación de servicio durante su etapa operativa tendrá un almacenamiento temporal de los residuos para su posterior disposición final, según sea el residuo serán las medidas que se llevaran a cabo.
Art. 144°.- Los propietarios, contratistas y encargados de edificaciones en demolición o construcción, son responsables de evitar que sus materiales y escombros invaden y permanezcan en la vía pública y deberán contar con la autorización correspondiente para su disposición final.	Durante la etapa de construcción, se tendrá un orden y áreas designadas para el material, así como los escombros que se estén utilizando por lo que no afectará la zona aledaña.
Art. 145°.-Los propietarios o encargados de expendios de gasolina y lubricantes mantendrán permanentemente el aseo de su establecimiento y áreas de su establecimiento y áreas de la vía pública colindantes.	Durante la etapa operativa del proyecto se contará con personal encargado de la limpieza de todas las áreas de la Estación de Servicio, incluyendo el frente y los limites laterales con la vía pública.

Dictamen de Trazo, Uso y Destinos

En relación con la Solicitud de Licencia Municipal No. De Folio 88866 planteada por el ó (la) C. ***GUILLERMO NAVARRO CHAVIRA*** *Respecto del giro de* ***GASOLINERA CON TIENDA DE AUTOSERVICIOS*** *Ubicado en el domicilio* ***AV. MÉXICO*** *Marcado con el Núm.* ***S/N PARCELA 653*** *en la Col.* ***DELEGACIÓN IXTAPA*** *De esta ciudad; turnado a esta Dirección de Planeación Urbana para su determinación respecto de la compatibilidad de uso de suelo con lo estipulado el Reglamento Estatal de Zonificación y el Plan de Desarrollo Urbano de Puerto Vallarta, Jalisco.*

Le comunicamos que con fundamentación en lo dispuesto en el Reglamento Estatal de Zonificación, Y después de haber realizado la verificación de usos y destinos permitidos en la zona ***MD4-38*** *(Mixto Distrital de Intensidad Alta) se notifica que lo siguiente:*

*En Giro de **GASOLINERA CON TIENDA DE AUTOSERVICIOS** es considerado como **Servicio Barrial y Distrital** (Art. 28, Cuadro 3) por lo que es **COMPATIBLE** su solicitud a la **Zona Mixto Distrital** de acuerdo al Art. 64. Cuadro 15 del Reglamento Estatal de Zonificación del Estado de Jalisco. Por lo que deberá cumplir con lo siguiente…..*

Los lineamientos, así como las disposiciones con las que deberá 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

En lo que respecta a sitios de interés ecológico, a continuación se muestra una imagen en donde se incluyen las Áreas Naturales Protegidas que actualmente existen para el Estado de Jalisco.

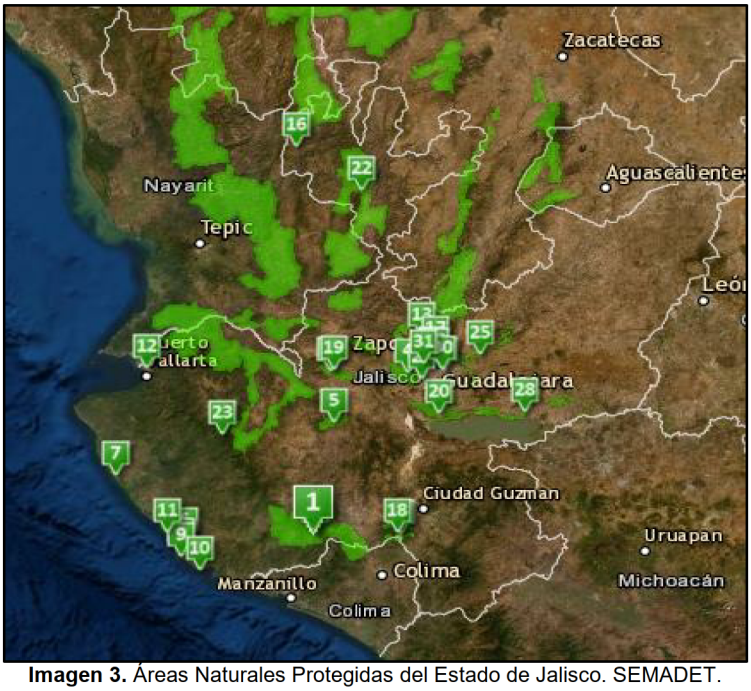


Imagen 3. Áreas Naturales Protegidas del Estado de Jalisco. SEMADET.

1.- Sierra de Manantlán	**10.-** Islas de la Bahía de Chamela	**19.-** Cerro Viejo – Chupinaya-Los Sabinos
2.- Nevado de Colima	**11.-** Estero el Salado	**20.** Bosque Antiguo
3.- Bosque de la Primavera	**12.-** Barranca del Río Santiago	**21.** Arroyo La Campana-Colomos III
4.- Sierra de Quila	**13.-** Piedras Bola	**22.** Bosque de Arce
5.- Chamela – Cuixmala	**14.-** Bosque los Colomos	**23.** Barrancias de los Ríos Santigao y Verde
6.- Playa de Mismaloya	**15.-** Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043, Nayarit	**24.** Parque González Gallo
7.- Playa Teopa	**16.-** Bosque El Nixticuil - San Esteban - El Diente	**25.**Cerro del Tajo
8.- Playa Cuitzmala	**17.-** Bosque Mesófilo Nevado de Colima	**26.** Sierra Condiro- Canales y Cerro San Juan Miguel Chiquihuitillo
9.- Playa El Tecuán	**18.-** Sierra del Águila	**27.** Área Estatal de protección Hidrológica Bosque Colomos-La Campana.

A continuación se presenta una imagen en donde es posible observar el área donde se pretende llevar a cabo la Estación de Servicio, así como es importante hacer mención que esta no se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida, siendo la denominada "ESTERO EL SALADO" la más cercana al sitio de estudio, encontrándose a una distancia aproximada de 2,700 m en dirección sur.

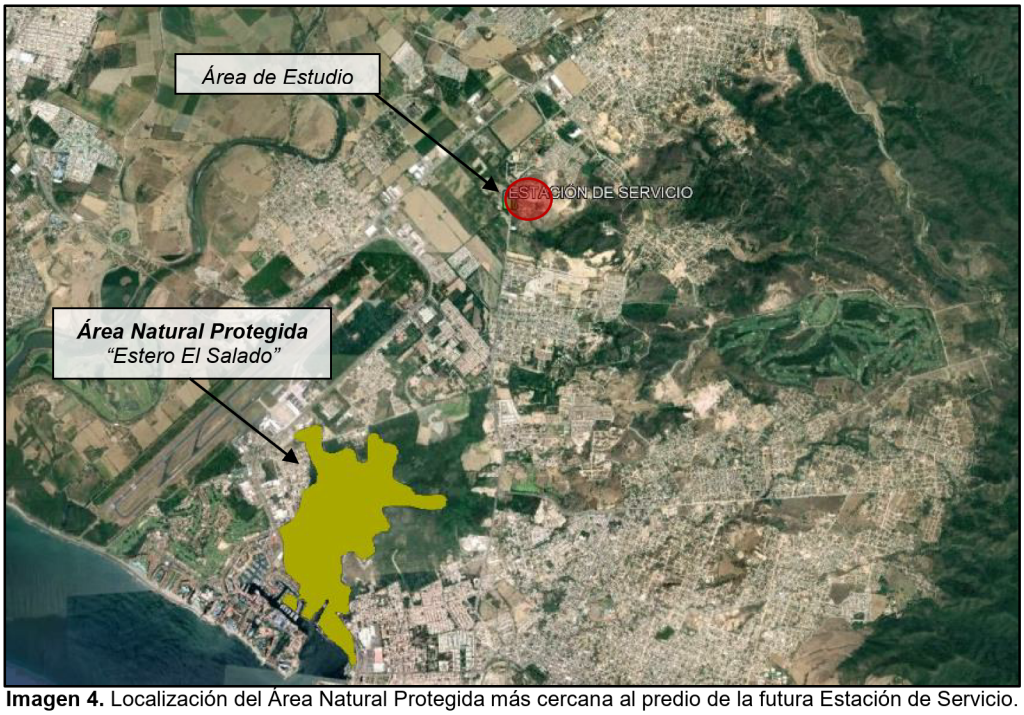


Imagen 4. Localización del Área Natural Protegida más cercana al predio de la futura Estación de Servicio.

Sitios RAMSAR

En lo que respecta a este apartado, en la imagen que se muestra a continuación, es posible observar los Humedales decretados como Sitios RAMSAR en el Estado de Jalisco. Como puede observarse, para el sitio donde se encuentra el predio de la Estación, así como su correspondiente Área de Influencia, NO se reporta la presencia de ningún Humedal bajo esta categoría.



Imagen 5. Sitios RAMSAR del Estado de Jalisco. SEMADET.

El Humedal decretado bajo esta categoría más cercano es el Sistema Lagunar Estuarino Agua Dulce – El Ermitaño, que se encuentra situado en dirección sur a una distancia aproximada de 75 km.

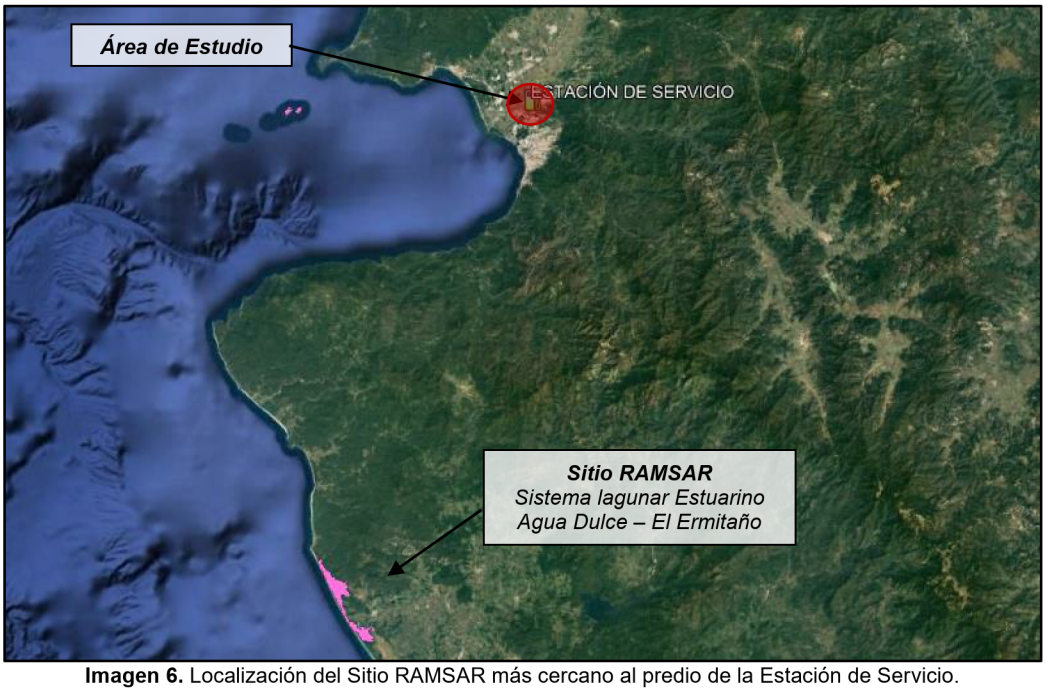


Imagen 6. Localización del Sitio RAMSAR más cercano al predio de la Estación de Servicio.

Corredores de Vida Silvestre

Referente a los Corredores de Vida Silvestre, el Instituto Nacional de Ecología (INE), la Universidad de Guadalajara y la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT (antes SEMARNAP), elaboraron el Mapa “Corredores de Vida Silvestre” como parte de los trabajos realizados para el Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco (OETJ). 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 hasta la fecha de elaboración del mismo.

De acuerdo a este mapa, el sitio de estudio y área de influencia, no se encuentran dentro de un corredor de vida silvestre tal y como se muestra a continuación: El sitio del proyecto se encuentra en el límite (sin estar dentro) de un corredor de vida silvestre, sin embargo, no interfiere con el mismo debido a sus características de urbanización.

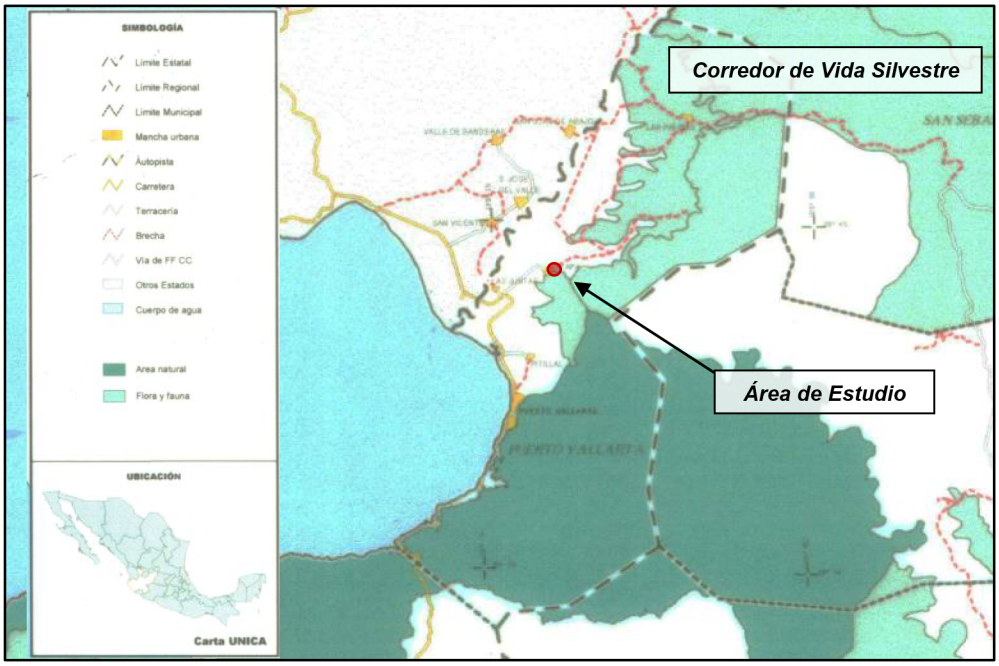


Imagen 7. Corredores de Vida Silvestre, Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco.

Regiones Hidrológicas Prioritarias

En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias,* con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido. Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias* forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

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

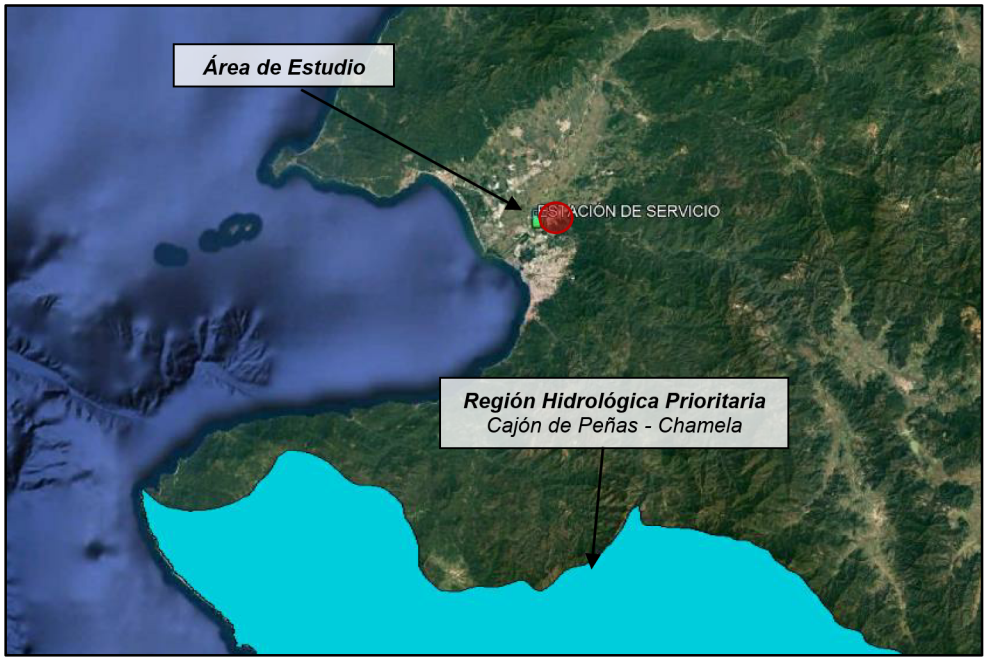


Imagen 8. Ubicación de la Región Hidrológica Prioritaria más cercana al predio de la Estación de Servicio.

Tal como puede observarse en la imagen mostrada con anterioridad, el predio sede de la futura Estación de Servicio no se encuentra dentro de alguna región con esta denominación, siendo la más cercana al sitio la RHP “Cajón de Peñas – Chamela” la cual se encuentra a una distancia aproximada de 36 km en dirección sur.

Regiones Marítimas Prioritarias

Para el caso de las Regiones Marinas Prioritarias, el predio de la Estación de Servicio no se encuentra inserto en ninguna Región de este tipo, siendo la más cercana la No. 22 denominada “Bahía de Banderas”, ubicada a 1.4 kilómetros en dirección Oeste:

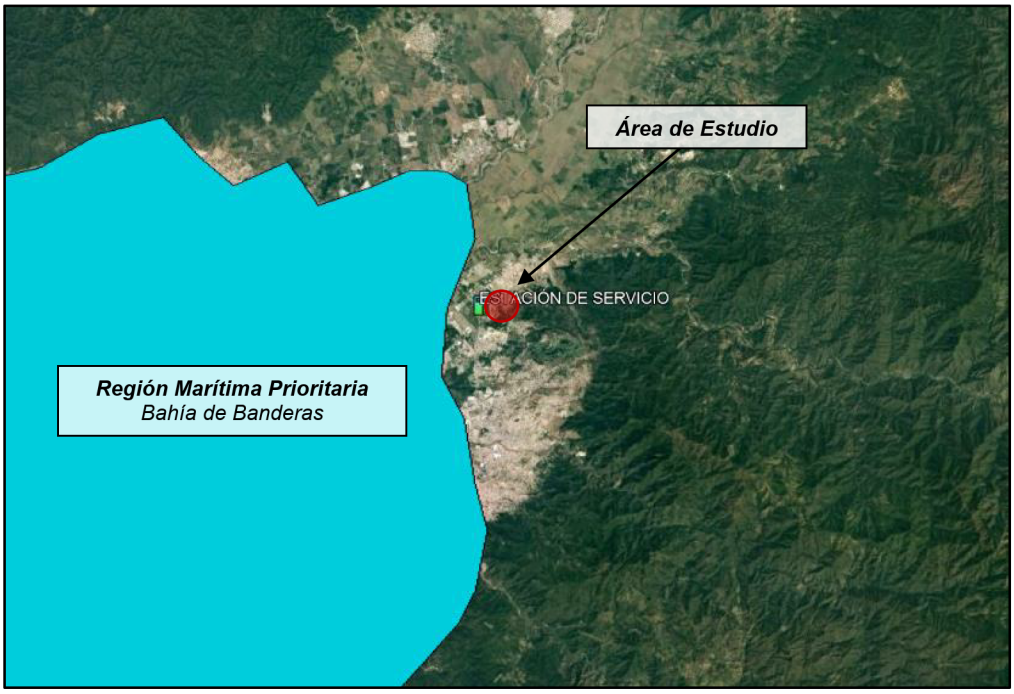


Imagen 9. Región Marítima Prioritaria más cercana respecto al predio de la Estación de Servicio.

Regiones Terrestres Prioritarias

Para el caso de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), el predio de la Estación de Servicio no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria. La más cercana se encuentra a aproximadamente 5.8 kilómetros en dirección este correspondiente a "Sierra de Vallejo-Río Ameca".



Imagen 10. Región Terrestre Prioritaria más cercana al predio de la Estación de Servicio.

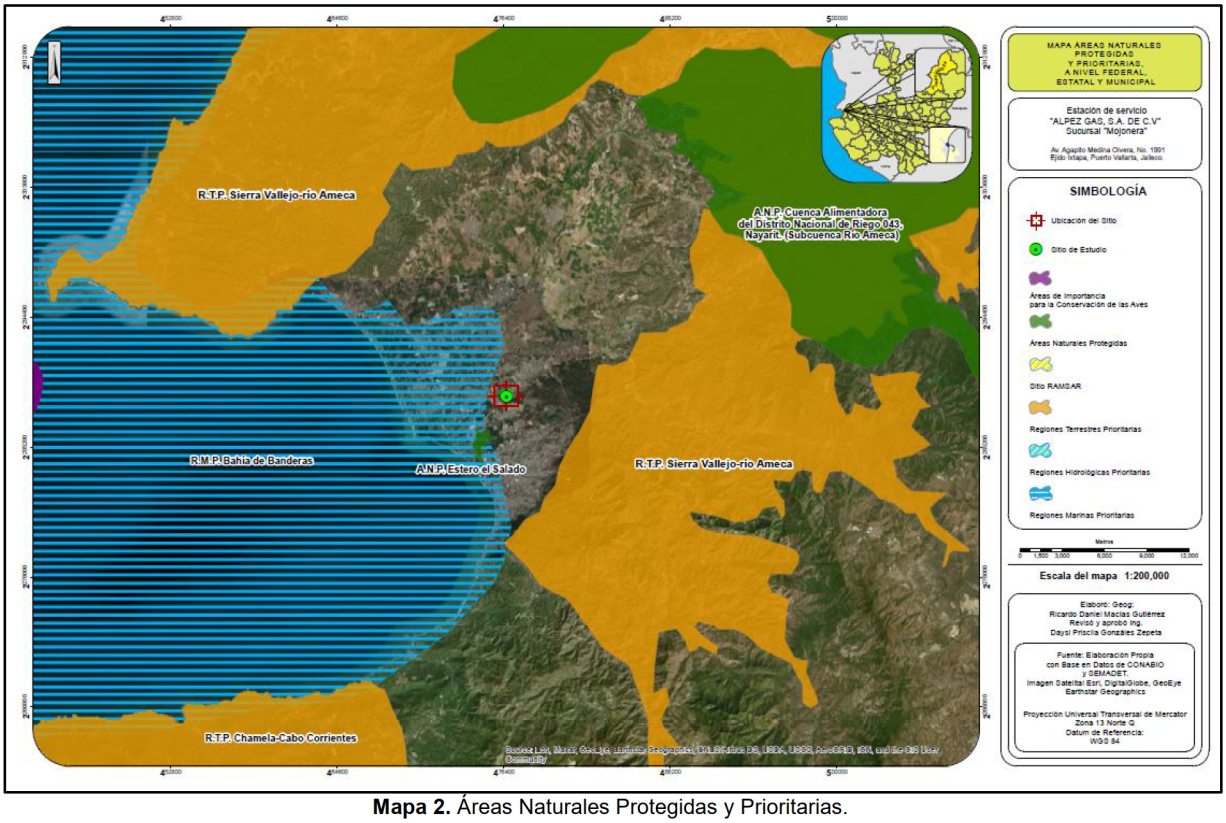
Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

Para el caso de las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS), el Sitio del Proyecto no se encuentra dentro de una zona con esta categoría, la más cercana se denomina “Islas Marietas” y se encuentra a una distancia aproximada de 32.8 kilómetros en dirección oeste.



Imagen 11. AICA más cercana al predio de la Estación de Servicio.

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

1. Descripción general de la obra o actividad proyectada

El presente Proyecto consta de la construcción y operación de una Estación de Servicio “ALPEZ GAS, S.A. DE C.V.” Sucursal Mojoneras. La cual tendrá a la venta combustibles distribuidos por PEMEX: Gasolina Magna, Gasolina Premium y Combustible Diesel. A su vez en la zona de despacho se comercializarán productos lubricantes y demás fluidos automotrices, de acuerdo al diseño constructivo plasmado en el Plano A-1 correspondiente al levantamiento Arquitectónico de la Estación el cual se adjunta para su consulta en el *Anexo 3* del presente estudio.

a) Localización del Proyecto

El predio sede de la pretendida Estación de servicio está ubicado en el Av. Agapito Medina Olvera, Ejido Ixtapa, en el municipio de Puerto Vallarta, Jalisco. A continuación se presentan dos tablas en donde se citan las coordenadas correspondientes a este proyecto.

Coordenadas	
Latitud	**Longitud**
20°41'54.77"N	105° 13'30.42"O

CUADRO DE CONSTRUCCIóN					
LADO		RUMBO	DISTANCIA	COORDENADAS	
EST	PV			X	Y
1	2	N 12°51'15" W	55.519	476,575.652	2'288,797.346
2	3	S 71°33'54" W	57.639	476,563.300	2'288,851.474
3	4	S 42°47'24" E	104.363	476,508.374	2'288,833.165
4	1	N 5°48'36" W	41.651	476,579.865	2'288,755.933
Perímetro = 260.285m Área = 2,889.540m^2					

b) Dimensiones del Proyecto

El predio donde se pretende llevar a cabo la construcción de una Estación de Servicio tiene una superficie total de 2,889.54 m^2. Existe un área de restricción vial, con una superficie de 1,173.62 m^2, en dicha área existe una autorización por parte del municipio de Puerto Vallarta para realizar la ampliación de la vialidad Camino a Ixtapa, siendo la superficie del predio donde se pretende realizar las actividades constructivas de la Estación de Servicio de 1,715.92 m^2. A continuación se presenta una tabla en donde se precisa el cuadro de áreas detallando la superficie de cada una de los espacios que dispondrá la Estación de Servicio.

CUADRO DE SUPERFICIES PREDIO: 2,889.54 m^2 = 100% ÁREA DERECHO DE VIA: 1,173.62 m^2 = 40.6161% ÁREA GASOLINERA: 1,715.92 m^2 = 59.3838%		
ZONA	**ÁREA**	**%**
Oficinas y servicios	54.45 m^2	3.1732 %
Tienda de conveniencia	218.00 m^2	12.7046 %
Cuarto de sucios y residuos	4.87 m^2	0.2838 %
Área de despacho	173.46 m^2	10.1089 %
Área de descarga	144.00 m^2	8.3920 %
Área verde	82.56 m^2	4.8114 %
Área de estacionamiento	167.50 m^2	9.7615 %
Circulación peatonal	58.05 m^2	3.3830 %
Circulación vehicular	813.03 m^2	47.3816 %

Tabla 1. Cuadro de áreas de la Estación de Servicio.

c) Características del Proyecto

El presente proyecto consta de la construcción y operación de una Estación de Servicio, la cual comercializará Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diésel para motores de combustión interna. En el *Anexo 3* del presente estudio se encuentra el plano A-1 correspondiente al Plano de la Planta arquitectónica del conjunto, donde se muestra el diseño constructivo.

La parte central de la estación de servicio estará conformada por 3 dispensarios, lo 3 con 4 mangueras cada uno e isla tipo hueso. 2 dispensarios para el abastecimiento de gasolina magna y Premium así como el último dispensario para el abastecimiento de gasolina magna y combustible Diesel. Cada una de las islas y estaciones de abasto contarán con servicio de agua y aire así como con jaulas para el abasto de lubricantes y aditivos; así como con recipientes para basura en general y para residuos peligrosos (estopas y recipientes con aceite). Se prevé también para la Estación de Servicio la

implementación de áreas ajardinadas, oficinas administrativas, locales comerciales y zona de estacionamiento.

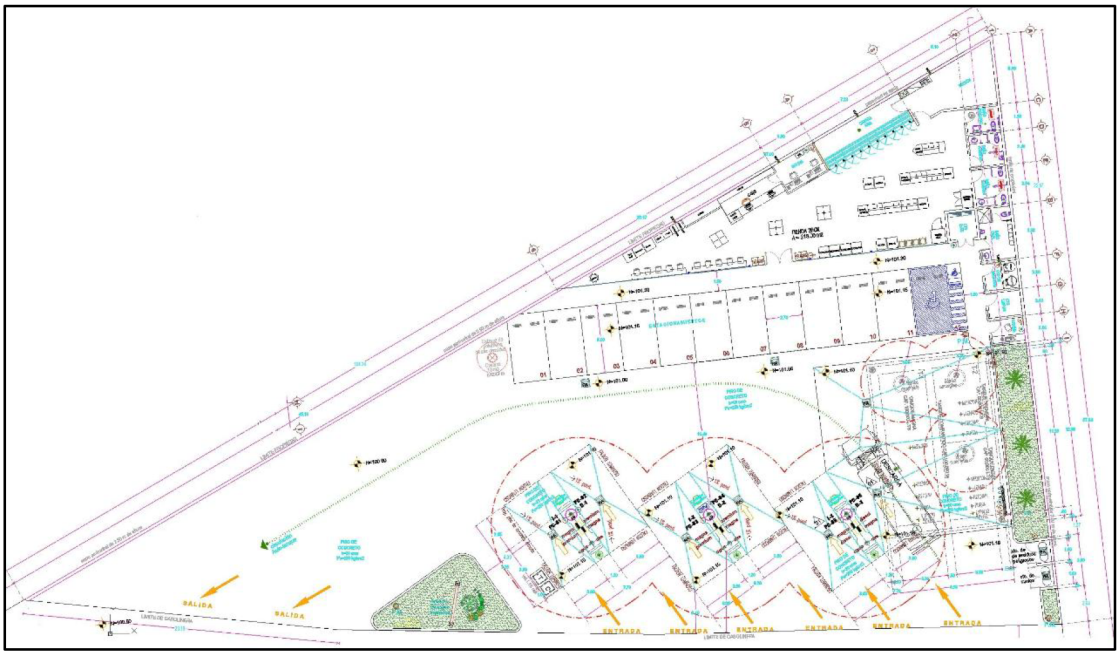


Imagen 12. Arreglo general de la Estación de Servicio.

d) Descripción de obra o actividad y sus características

La Estación de Servicio tendrá a disposición del público la venta de tres combustibles distribuidos por PEMEX para consumo en vehículos automotores: Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diesel. Para tal propósito se contará con dos tanques de almacenamiento del tipo subterránea de doble pared, el primero con capacidad de 100,000 litros para gasolina Magna, y el segundo bipartido con capacidad total para 100,000 litros dividido 50,000 litros para gasolina Premium y 50,000 litros para combustible Diesel.

	Tanque 1	Tanque 2	
Combustible	PEMEX Magna	PEMEX Premium	PEMEX Diesel
Capacidad (Litros)	**100,000**	**50,000**	**50,000**

Área de despacho (Gasolina Magna, Gasolina Premium y Combustible Diesel)

En el área de despacho de gasolina se encontrarán tres islas con un dispensario cada una, los dispensarios poseerán 4 mangueras. Se pretende surtir Gasolina Magna, Premium y Diésel, a través de 3 dispensarios los cuales generan un total de 6 posiciones de carga distinta, contando con el personal necesario para suministrar combustible en cualquiera de las posiciones de carga simultáneamente si fuese necesario. La distribución de los dispensarios se muestra en la siguiente tabla:

Dispensario 1		Dispensario 2		Dispensario 3	
2 productos		2 productos		2 productos	
Magna	Premium	Magna	Premium	Premium	Diésel
4 mangueras		4 mangueras		4 mangueras	

El piso del área de despacho es de concreto armado y tiene la resistencia requerida para dar paso a esta clase de vehículos, destacando además las 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. Los detalles característicos de cada isla de despacho se exhiben en la siguiente figura:

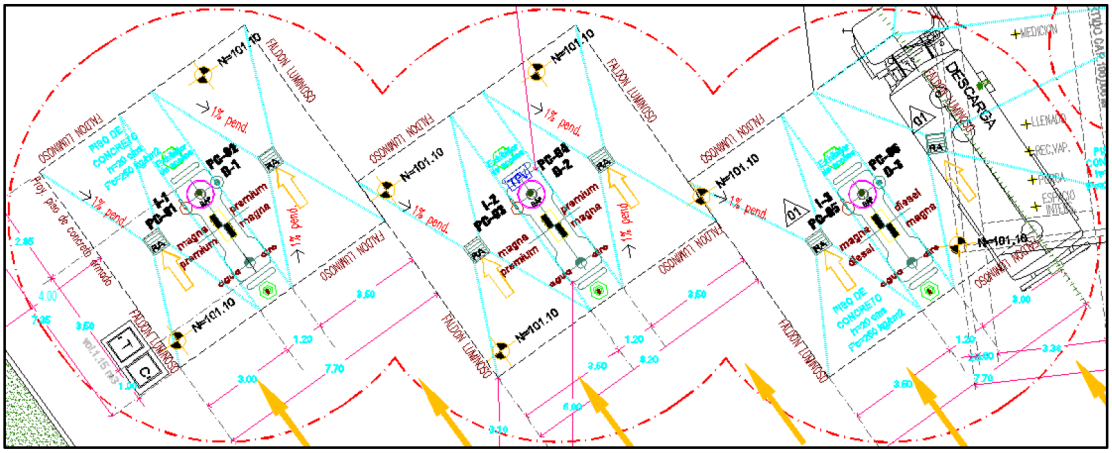


Imagen 13. Islas de despacho en la Estación de Servicio.

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

- Tres islas de despacho dando un total de 6 posiciones de carga dispuestas para la distribución de los siguientes productos: Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diésel.
- Por cada posición de carga una manguera y pistola de despacho para cada uno de los producto.
- Depósitos de basura.
- Extintor y botón de paro de emergencia. Cada isla está equipada con un extintor el cual se mantiene en condiciones de operación bajo los esquemas de mantenimiento requeridos y respecto a los interruptores del sistema de paro de emergencia, estos se presentan en dos dispensarios.
- Contenedores de Musgo de absorción en caso de derrames de combustible.
- Gabinetes exhibidores de aceites.
- Surtidor de agua y aire.
- Sistema de correo neumático.
- Sistema de drenaje aceitoso con pendientes conductoras del 1% y rejillas metálicas.
- Zona con piso de concreto armado.
-

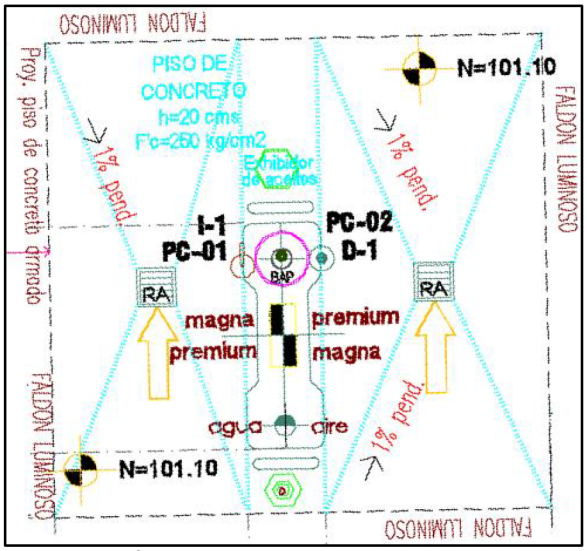


Imagen *14.* Distribución de una isla de despacho (2 productos-4 mangueras).

Dispensarios

En la siguiente figura se muestran las estructuras que compondrán los dispensarios de este proyecto:

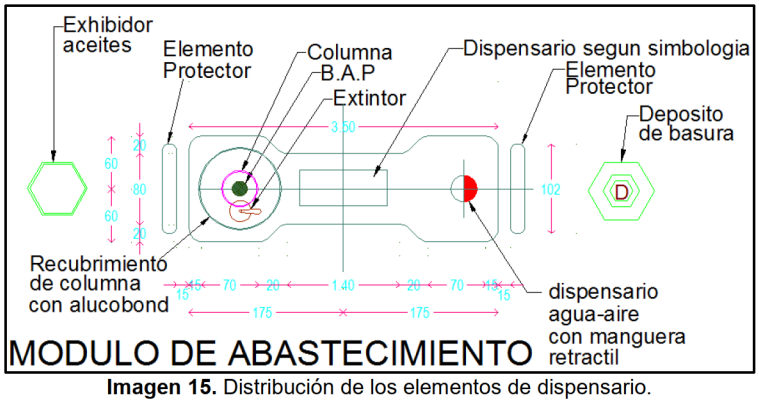


Imagen 15. Distribución de los elementos de dispensario.

Área de tanques de almacenamiento.

El área de tanques de almacenamiento tendrá lugar en zona central del predio. La fosa de tanques de almacenamiento alojará dos tanques de almacenamiento de doble pared. La capacidad de dichos tanques es de 100,000 litros al 90 %de su capacidad, los cuales son: un tanque de 100,000 litros para gasolina Magna y un tanque bipartido de 50,000 litros para Premium/50,000 litros para Diésel. Dando un total de almacenamiento en la fosa de 200,000 litros. 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 2 rejillas para canalización de agua aceitosa.
- Trampa de Combustibles con volumen útil de 4 m^3.
- Tubería de venteos, un tubo para cada tipo de combustible almacenado. Estos están apoyados sobre un muro sobre el cual se adaptaron los soportes para la tubería.
- Dispositivos de seguridad: extintores de tipo ABC de 9 Kg fijo y botón de paro de emergencia.
- Accesorios de cada tanque: Bomba sumergible, sistema de control de inventario electrónico, válvula de sobrellenado, recuperación de vapores, dispositivo para la purga, detección electrónica en espacio anular, venteo normal.

- Rejillas de agua aceitosa.
- Pozos de observación (dos, en par de esquinas de la fosa).
- Válvulas de presión/vacío para venteo de gasolina.

La distribución pretendida de los tanques de almacenamiento en el interior de la respectiva fosa es ilustrada a través de la Figura 5, donde también es posible observar la ubicación de los tubos de venteo.

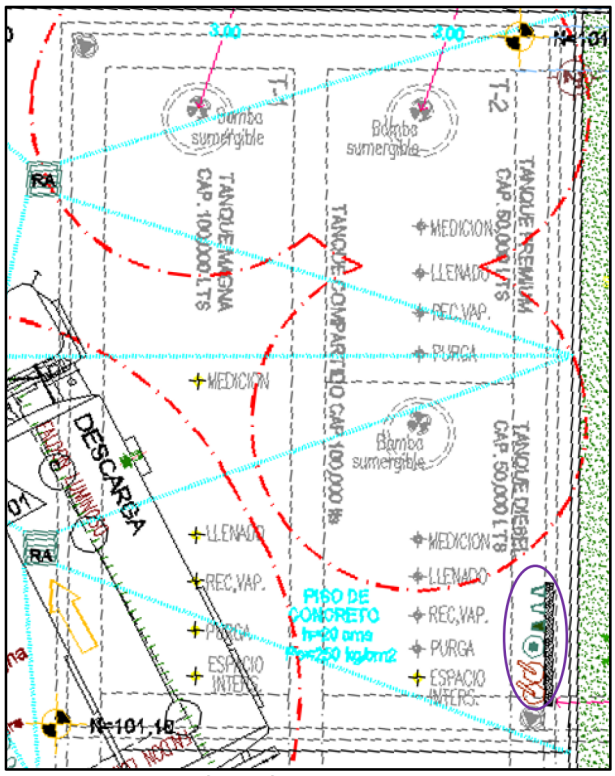


Imagen 16. Distribución del área de tanques de almacenamiento. Identificación de tubos de venteo. (Circular morada). Plano A-1.

Edificación

El área de servicios administrativos tiene sede en un edificio, en él tienen lugar en conjunto los siguientes elementos:

- Tienda de Conveniencia.
- Bodega.
- Sanitarios Discapacitados.
- Sanitarios hombres.
- Sanitarios mujeres.
- Sanitario empleados.
- Oficina.
- Cuarto de máquinas.
- Cuarto de control eléctrico.
- Cuarto de limpios.
- Facturación.

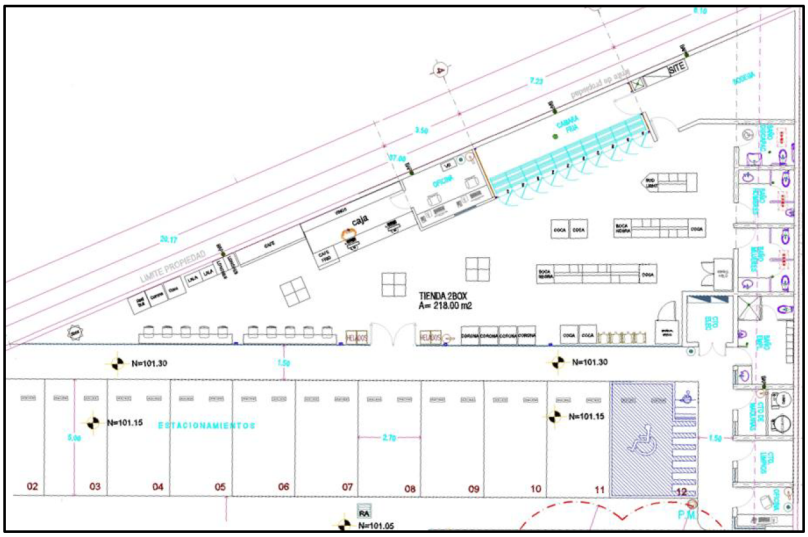


Imagen 17. Distribución de los elementos constituyentes dentro de la edificación. Plano A.-1.

La distribución espacial de esta construcción se percibe en el arreglo general de la Estación de Servicio incluido en el Plano Arquitectónico de Conjunto A-1, disponible para su consulta en el **Anexo 3** donde es posible apreciar las dimensiones, así como su ubicación en relación con el predio y el resto de los elementos que constituirán la Estación de Servicio “ALPEZ GAS, S.A. DE C.V.”, Sucursal “MOJONERAS”.

Cuartos de sucios y cuarto de residuos peligrosos

La Estación cuenta con una pequeña construcción correspondiente a 2 cuartos, los cuales se identifican en los planos de levantamiento arquitectónico antes mencionados. Estos se localizan al Este del predio en el límite de la propiedad.



Imagen 18. Cuartos que se ubicaran en el límite este del predio.

Como en cualquier Estación de Servicio, se contará con extintores dentro del edificio, en tienda de conveniencia, cuarto de máquinas y oficinas. Así mismo, en cuarto de residuos peligrosos, área de venteos e islas de despacho. Además, interruptores del sistema de paro de emergencia para cortar el flujo eléctrico en caso de presentarse un evento de riesgo.

Área de estacionamiento

Se tendrán a disposición 12 cajones de estacionamiento (uno de ellos exclusivo para discapacitados) en un área de 167.50 m^2, el área de circulación es de 813.03 m^2, representando un 47.38% de la superficie.

Áreas verdes

Se tendrán a disposición 12 cajones de estacionamiento (uno de ellos exclusivo para discapacitados) en un área de 167.50 m^2, el área de circulación es de 813.03 m^2, representando un 47.38% de la superficie.

ÁREAS VERDES		
Lado	**Área**	**Porcentaje**
A	38.76 m^2	2.2588 %
B	43.80 m^2	2.5526 %
TOTAL	82.56 m^2	4.8114 %

Tabla 2. Áreas verdes.

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.

Características de los tanques de almacenamiento

La Estación de Servicio en evaluación dispondrá de dos tanques de almacenamiento de doble pared de tipo subterráneo. Como se mencionó en páginas anteriores, 1 tanque con capacidad de 100,000 lts y un segundo tanque de 100,000 lts tipo bipartido (50 -50). Las paredes internas son fabricadas en acero mientras que las exteriores se fabrican en polietileno de alta densidad. Se muestra en la siguiente imagen un tanque de almacenamiento con las características antes descritas:



Imagen 19. Tanque de almacenamiento de doble pared subterráneo TIPSA.

- **Especificaciones**

Tanque primario: Fabricado bajo Norma UL58. Cuerpo y tapas, placa acero al carbón ASTM-36. Tapas planas con ceja. Soldadura arco sumergido sistema automático. Placas de desgaste (choque) en parte inferior alineadas a cada boquilla. Entrada hombre. Acabado exterior, pintura rojo oxido. Coples de 4" de diámetro. Prueba neumática a 3 lbs por pulgada cuadrada.

Tanque secundario: Fabricado bajo norma UL-58, UL-1746. Material: Polietileno de alta densidad con un mínimo espesor de 3.2 mm (1/8") tipo 4261 A, HDPE que protege al tanque primario contra la corrosión. Las uniones entre envolvente y tapas son soldadas con un cordón del mismo material de polietileno de alta densidad. Prueba neumática a 1 lb por pulgada cuadrara (16 onzas). Prueba de vacío a 10" de mercurio.

Características adicionales

- Esfuerzo de tensión de ruptura: 30 kg/cm2 = 3285 lb/pulg2.
- Fuerza de unión en costura: 285 kg/cm2 = 4071 lb/ pulg2.
- Resistencia al desgarre: 205 kg/cm2 = 2928 lb/pulg2.
- Temperatura de fusión 122° C.

- Los tanques instalados en la estación contaran con una garantía de 30 años de vida útil contra corrosión o defecto de fabricante de acuerdo al API-RP-1621. Así como garantía de hermeticidad por parte del fabricante en cumplimiento con los códigos aplicables.
- La instalación del tanque se hará conforme a las recomendaciones del fabricante, así como lo señalado por la NFPA 30.

Códigos o estándares de construcción

Los tanques de almacenamientos descritos serán subterráneos de doble pared TIPSA, cuentan con una pared interior de acero, junto con una pared exterior de polietileno que proporciona al tanque resistencia a la corrosión. El material único que separa a los tanques interior y exterior crea un uniforme espacio intersticial que garantiza la detección de fugas de manera rápida y precisa.

Una remota, pero posible fuga, sería contenida totalmente por el tanque exterior que proporciona contención secundaria. Ambos tanques, interno y externo, son construidos de acuerdo a especificaciones de la NOM-ASEA-005-2016 para tanques de acero-fibra para almacenamiento de combustible.

1. Tanque primario construido de acuerdo a la norma UL-58 exigida por la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016 para tanques subterráneos y superficiales confinados. Así mismo el tanque secundario está fabricado con materiales que cumplen lo señalado por el Código UL-58 requerido en la misma Norma Oficial Mexicana.
2. Las uniones del tanque de acero llevan ensamble con pestaña (incluyendo las tapas), añadiendo rigidez al cuerpo y originando un ensamble perfecto.
3. Las soldaduras del tanque primario de acero son aplicadas con máquinas semicomputarizadas de arco sumergido (SAW) que asegura la penetración completa de la soldadura y establece una unión hermética permanente.
4. El tanque primario se prueba de acuerdo a la norma UL58, para después fondearse con primer antioxidante para después ajustarse usando un proceso de termofusión, una chaqueta de polietileno de alta densidad importado y completamente avalado por la norma UL1746, creando con ello una contención secundaria.
5. Establecimiento de vacío en espacio intersticial el cual estará en constante monitoreo.
6. El tanque combina la resistencia del acero con las bondades elásticas del polietileno de alta densidad que se ajusta completamente al tanque primario, pero que nunca deja de actuar como un contenedor secundario.
7. Cumple con las especificaciones de la EPA para la detección de fugas en tanques de almacenamiento subterráneo.
8. Los tanques están certificados por la prueba de vacío intersticial a una presión mínima de 10 mmHG.
9. El acero empleado ofrece una compatibilidad total con todas las mezclas de combustibles incluyendo etanol y biodiesel.
10. Impermeable a todos los derivados del petróleo y vapores generados.

El tanque interior de acero proporciona resistencia estructural, mientras que su pared exterior de polietileno de alta densidad evita la corrosión. Su diseño reduce los costos de instalación. Además de cumplir con las especificaciones mencionadas de U-Fuel Standards, cada tanque debe aprobar cinco puntos de calidad y el programa de inspección antes de colocarlos en su sitio de empleo.

1. Certificado de material y espesor del acero.
2. Prueba de presión del tanque primario para asegurar su integridad estructural.
3. Prueba de fugas de la superficie del contenedor secundario, más la prueba de grosor y dureza.
4. Prueba de presión del contenedor secundario.
5. Prueba de vacío del contenedor secundario.

Todos los sistemas fabricados bajo las especificaciones UL contienen una placa de clasificación junto con rótulos de almacenamiento, instructivos de instalación y el logotipo de U-Fuel. Cuenta también con un vacuómetro para verificar el vacío en el espacio anular aprobado por PEMEX que cumple con los estándares de construcción de la NOM-005-ASEA-2016. Incluye además un juego de correas para el anclaje en la fosa y asesoría técnica durante la instalación. Los tanques son verificados por ultimo de la integridad de las capas interna y externa a través de la prueba de vacío del espacio anular.

Los tanques de almacenamiento cumplen con lo establecido en los códigos y estándares que se indican a continuación y con la reglamentación que indiquen las autoridades correspondientes.

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

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

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

Capacidad máxima de almacenamiento

El volumen máximo de almacenamiento combinado será de 200,000 L de combustible. Se tendrá implementado tanques de almacenamiento subterráneo de doble pared marca TIPSA, cada uno con capacidad de 100,000 lts; el primer tanque para gasolina Magna y el segundo tanque de tipo bipartido dividido en 50,000 L para Premium y 50,000 L para Diésel. Por motivos de seguridad e integridad del equipo, los tanques, sólo se llenan a un 90% y con ello se evita la posibilidad de sobrellenado.

Dispositivos de seguridad instalados

Tuberías de conducción: la tubería de conducción de los tanques de almacenamiento de combustible hacia los dispensarios es tubería marca APT flexible coaxial de polietileno de alta densidad con contenedor primario de 1 ½ " y el secundario integrado con espacio anular. Además de contar con una tubería terciaría de polietileno de alta densidad de 4" de diámetro con espacio anular.; para conducción de los respectivos combustibles con pendiente de 1% hacia cada tanque. Cada una de las tuberías contará con conectores propios.

Las tuberías de polietileno de alta densidad están conformadas por varias capas, la primera y segunda actúan juntas como barrera permeable previniendo la difusión de hidrocarburos a través de la pared de la tubería. El material de la capa externa aporta a la tubería una estructura reforzada para mayor durabilidad. Esta tubería está diseñada para cubrir los requisitos de disminuir electricidad estática y cumple con los requerimientos de la UL y ULC. Todas las líneas cuentan con certificado UL-971.

Tubería para el retorno de vapores: Todas las tuberías de recuperación de vapores serán de fibra de vidrio pared sencilla, de diámetro nominal de 3", Smith Fiberglass Products. En todo su recorrido con una pendiente hacia los tanques de almacenamiento del 1%. Se llevaran a cabo pruebas de hermeticidad de acuerdo a lo señalado en el Código NFPA 30A. Las tuberías cumplirán con las certificaciones de los estándares UL, ULC Y CE.

Tubería de venteo de los tanques de almacenamiento: La tubería de venteo exterior e interior será de acero al carbón cédula 40 sin costura de 3" de diámetro. La exterior en su parte superior reduce a 2" de

diámetro, se colocará una protección adicional de recubrimiento asfaltico en frio y en la base además de la cinta de polietileno de 35 mm de espesor. La línea de venteo estará en área bajo piso con el 1% de pendiente hacia los tanques con recubrimiento en el exterior para evitar la corrosión.
Todas las tuberías de producto y de retorno de vapores serán instaladas dentro de trincheras. Estas tuberías cuentan con el registro de UL y ULC, además de tener sistemas de contención de presión verificable, que puede ser monitoreada. Son resistentes a la corrosión interna y externa; permite si así se requiere, su verificación telescópica. El tipo de uniones que se manejan para esta tubería son de fábrica y solo los pernos y coples son uniones que deben realizarse durante su instalación, mismas que son tipo TAB (enroscado y pegado con material adhesivo). El procedimiento normal de unión se realiza mediante acción mecánica de cierre de ángulos acuñados de campana y espiga utilizándose adhesivos compatibles.
Bomba sumergible: el tanque de combustible estará dotado de una bomba sumergible (STP) marca FE PETRO Inc. certificada bajo ISO 9001 y tiene las siguientes características:

- Sistema de enfriamiento: circula 4 LPM a través de un filtro fino de bronce y directamente por el motor y los rodamientos cuando se opera la bomba.
- Longitud ajustable al tamaño del tanque.
- Flujo constante máximo (requerimientos EPA USA) de 38 LPM hasta para ocho pistolas trabajando simultáneamente.
- Motor de bomba: tipo centrífugo, velocidad máxima del líquido de 70 SSU a 115.5°C, protección térmica con apagado automático al rebasar los 95°C y se repone a 45°C.
- Válvula de retención en línea: 70 mm, construida en aluminio y acero con sello de fluorocarburo. Compatible con alcohol en gasolina.
- Válvula de alivio de presión: fija para aliviar una presión de línea estática a 35-50 PSI y cerrar por encima de 30 PSI.
- Eliminador de aire: a través de una válvula de retención de una dirección, regresa el aire al tanque sin que entre de nuevo en la tubería presurizada.
- Sifón: el cebador del sifón es de tipo ventura, capaz de hacer vacío de 66 cm Hg. La válvula del sifón es de aluminio pulido.
- Controlador de frecuencia variable: permite alternar la secuencia de arranque de las bombas en paralelo y provee arranque automático de las bombas esclavas.

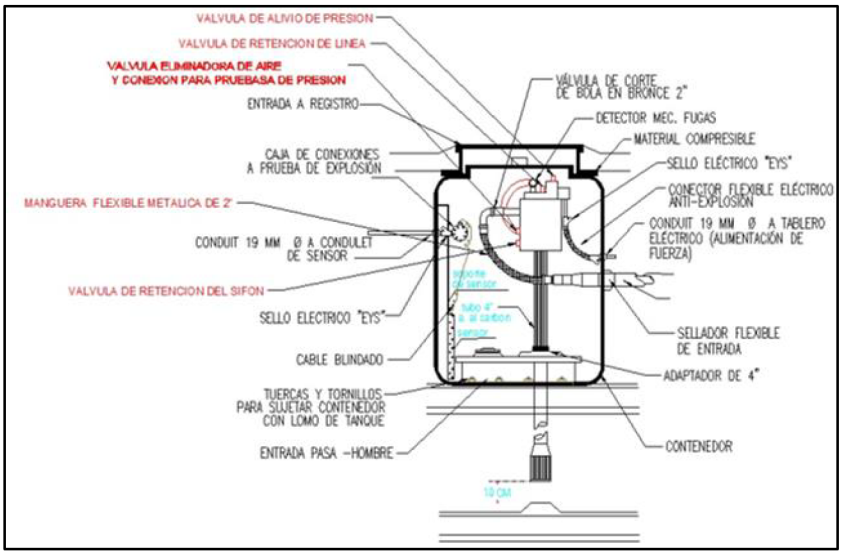


Imagen 20. Detalles de la bomba sumergible.

Planta de Tratamiento

El sistema de planta de tratamiento "Axtrid Light" de lodos activados, siendo el sistema mas utilizado en el mundo, están diseñadas para tratar aguas negras provenientes de: baños, aguas aceitosas, etc. Las cuales contienen materia orgánica e inorgánica, mismas que se transforman por medio de los cuatro procesos en: líquidos, ácido sulfhídrico, amoniaco y gases en los Reactores, estos se fabrican en forma cilíndrica a fin de completar el ciclo de vida y muerte de la materia orgánica sin interrupciones abruptas como los sistemas que cuentan con esquinas; ya sea de forma hexagonal o cuadrados.

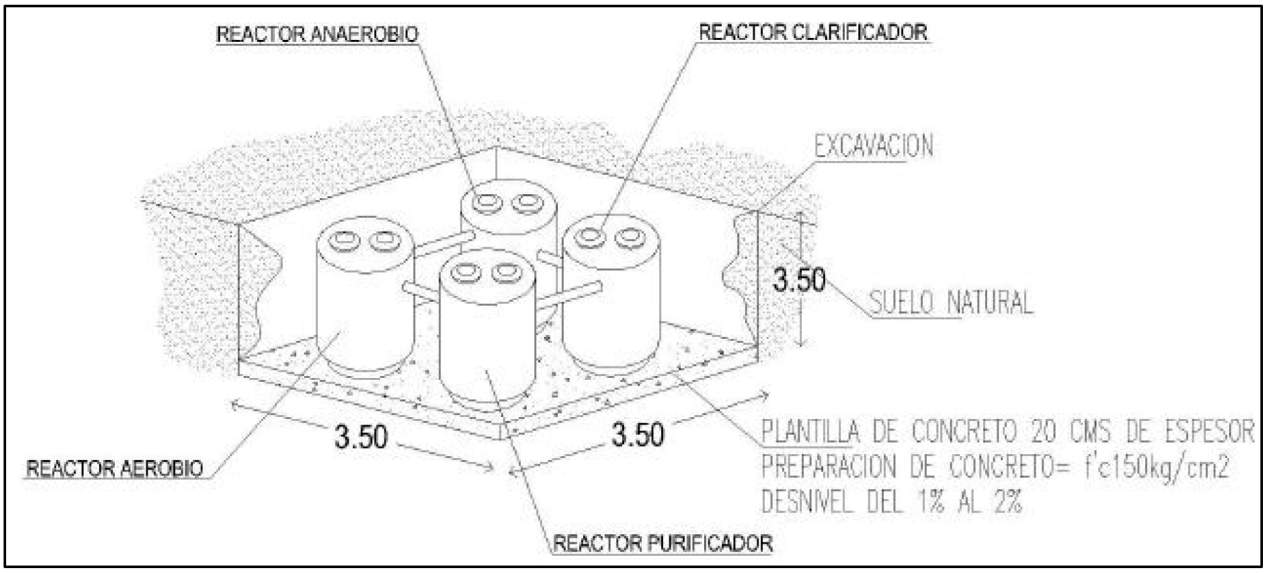


Imagen 21. Características de la Planta de Tratamiento.

Proceso de Lodos Activados

- Un sistema de lodos activados es un proceso biológico (bioproceso) utilizado para la depuración natural (biorremediación) de las aguas residuales. El tratamiento genera con lodos activados consiste de dos partes:

- Un tratamiento aerobio de las aguas residuales, en el cual, un cultivo aeróbico de microorganismos en suspensión oxidan la materia orgánica y…
- Un conjunto de procesos de biodegradación (oxidación de la materia orgánica disuelta) y biosíntesis (producción de nueva biomasa celular) cuya finalidad es la producción de un clarificado (agua sin materia orgánica en

Microorganismos involucrados

- En el proceso de lodos activados los microorganismos son completamente mezclados con la materia orgánica en el agua residual de manera que ésta les sirve de alimento para su producción.

Funcionamiento

- Es importante indicar que la mezcla o agitación se efectúa por medios mecánicos (aereadores superficiales, sopladores, etc.) los cuales tiene doble función A. -Producir mezcla completa y1) -Agregar oxígeno al medio para que el proceso se desarrolle.
- De ahí, parte del liquido mezcla es pasado desde la parte superior del tanque, hasta un tanque de sedimentación para su separación del agua residual tratada. Este proceso es llamado clarificación del agua. Otra parte del líquido mezcla, es pasado desde la parte baja del tanque(que contiene las

células sedimentadas) y se re circula para mantener en el birreactor, una concentración de células equilibrada Finalmente, la otra parte se purga del sistema (fango en exceso) hacia otro proceso en donde son tratados los fangos

Instalación

- Los elementos básicos de las instalaciones del proceso de lodos Tanque de Aeración: Estructura donde el desagüe y los activados son: Tanque Sedimentador: El desagüe mezclado procedente del tanque microorganismos son mezclados. Se produce reacción biológica. aereador es sedimentado separando los sólidos suspendidos Equipo de Aeración: Inyección de oxígeno para activar (lodos activados), obteniéndose un desagüe tratado clarificado. Sistema de Retorno de Lodos: El propósito de este sistema es el de las bacterias heterotróficas. mantener una alta concentración de microorganismos en el tanque de aeración. Una gran parte de sólidos biológicos sedimentables en Exceso de Lodos y su Disposición: El exceso de lodos, debido el tanque sedimentador son retornados al tanque de aeración. al crecimiento bacteriano en el tanque de aeración, es eliminado, tratado y dispuesto.

Los procesos en cada uno de los reactores

- REACTOR ANAEROBIO: aquí llegan los sólidos y líquidos mezclados y está diseñado para que por medio de bacterias Anaerobias con que fueron inoculados previamente, los reactores oxigenen las células e inicie el proceso de vida y muerte de la materia orgánica.
- REACTOR AEROBIO: en el proceso se activan las bacterias por medio de oxigeno que es inyectado a través de un soplador “Axtrid” de presión hidrostática. Aquí llegan los licores mezclados, producto de aguas residuales que fueron tratados en el proceso anterior a fin de continuar con la oxidación celular de la materia orgánica que aún continúe con vida. El sistema de tratamiento está diseñado para producir su propio floculante ya que cuentan con procesador que contiene rebaba metálica y el cual es activado por cloro a fin de producir junto con el oxigeno inyectado oxido ferroso como floculante.

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

Uso de suelo:

En relación con la Solicitud de Licencia Municipal No. De Folio 88866 planteada por el ó (la) C. ***GUILLERMO NAVARRO CHAVIRA*** *Respecto del giro de* ***GASOLINERA CON TIENDA DE AUTOSERVICIOS*** *Ubicado en el domicilio* ***AV. MÉXICO*** *Marcado con el Núm.* ***S/N PARCELA 653*** *en la Col.* ***DELEGACIÓN IXTAPA*** *De esta ciudad; turnado a esta Dirección de Planeación Urbana para su determinación respecto de la compatibilidad de uso de suelo con lo estipulado el Reglamento Estatal de Zonificación y el Plan de Desarrollo Urbano de Puerto Vallarta, Jalisco.*

Le comunicamos que con fundamentación en lo dispuesto en el Reglamento Estatal de Zonificación, Y después de haber realizado la verificación de usos y destinos permitidos en la zona ***MD4-38*** *(Mixto Distrital de Intensidad Alta) se notifica que lo siguiente:*

En Giro de ***GASOLINERA CON TIENDA DE AUTOSERVICIOS*** *es considerado como* ***Servicio Barrial y Distrital*** *(Art. 28, Cuadro 3) por lo que es* ***COMPATIBLE*** *su solicitud a la* ***Zona Mixto Distrital*** *de acuerdo al Art. 64. Cuadro 15 del Reglamento Estatal de Zonificación del Estado de Jalisco. Por lo que deberá cumplir con lo siguiente…..*

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

Los siguientes sitios fueron identificados mediante un recorrido por el área en estudio y son confirmados con la fotografía satelital de Google Earth.

Lugar	Distancia aprox. en m	Dirección de los sitios	Dirección (Con respecto al predio).
Pensión de vehículos y Taller mecánico	Aunado al predio	Calle Agapito Medina Olvera,No. 1995, Col. A Ixtapa	Norte
Bodega de almacenamiento de materiales	109.22 mtrs	Av. México, No. 1924, Col. A Ixtapa.	Sur
Centro Universitario de la Costa, UDG	266.82 mtrs	Av. Universidad de Guadalajara 203, Ixtapa, Los Tamarindos	Norte

Tabla 3. Ubicación de lugares con potencial de concentración pública en un radio de 500 m respecto al predio.

En la lista anterior han sido resaltados los sitios, que a pesar de ser pocos, tienen potencial de recibir una afluencia de personas como parte de las actividades ordinarias de cada uno. La utilidad de este análisis radica en identificar cualquier sitio de convocatoria popular que podría representar una interacción de riesgo respecto al proyecto en evaluación. Durante el recorrido de reconocimiento del área de la Estación de Servicio, fue posible identificar el Centro Universitario de la Costa, que podrían suponer potencial de concentración publica, sin embargo se encuentran a una distancia considerable por lo que no representa un riesgo, así como se identificaron otros sitios de interés público que tendrían un menor potencial de convocatoria popular y que podrían no considerarse como lugares de concentración pública, pues sus actividades varían entre distintos giros de servicios y almacenamiento.

La cercanía relativa de cualquiera de estos sitios con el predio sede del presente proyecto supone una interacción de riesgo baja debido a que la propia infraestructura, en cada caso, y la de la misma ciudad actúan como medios de dispersión y/o amortiguación en caso de la presencia extraordinaria de personas.

El siguiente mapa contiene los lugares de concentración pública en un radio de 500 m del predio de interés:

f) 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 hubiese, entonces se deberá hacer la remediación del suelo.
- Adecuación al nuevo uso del terreno.

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

a) 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 "ALPEZ GAS, S.A. DE C.V."

Gasolina Magna

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

Gasolina Premium

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

Combustible Diesel

SECCIÓN IV. PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS			
Peso Molecular	ND	Color (ASTM D-1500-98)	2.5 Máx.
Temperatura de ebullición (ºC)	ND	Olor	Característico a petróleo.
Temperatura de fusión (ºC)	ND	Velocidad de evaporación	ND
Temperatura de inflamación (ºC)	45 Min.	Solubilidad en agua	Insoluble
Temperatura de auto ignición (ºC)	ND	% de volatilidad	NA
Presión de vapor (kPa)	ND	Límites de explosividad inferior - superior	ND
Densidad (kg/m^3)	ND	Viscosidad Cinemática a 40ºC (D445- 01) (m^2/s)	1.9×10^{-6} / 4.1×10^{-6}
pH	NA	Temperatura de escurrimiento (ºC) (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.

3. 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 limpia.

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

Tabla 4. 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 Atotonilco el Alto 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.

4. 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 del predio donde se pretende llevar a cabo la construcción 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 3. Ubicación del Sitio.

Con base al mapa mostrado con anterioridad, se observa que en los alrededores del predio en estudio no se tiene la presencia de ningún tipo de actividad antrópica importante. Al momento de la visita de campo se identificó a un costado del predio un predio en el cual se encuentra un taller mecánico así como es utilizado como pensión para vehículos, sin embargo no se identificó ninguna fuente de emisión de contaminantes.

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 donde las actividades antrópicas son mínimas, al encontrarse sobre una carretera. En los alrededores se tiene la presencia de amplios terrenos con vegetación nativa, así como a un costado se cuanta con un predio en el cual se encuentra un taller mecánico así como es utilizado como pensión para vehículos. En colindancia en dirección este se encuentra un predio el cual se realizaron con anterioridad actividades de desmonte y despalme así como nivelación. Este predio se encuentra sin ningún tipo de actividad.

Para delimitar el Área de Influencia del proyecto “ALPEZ GAS, S.A. DE C.V. sucursal Mojoneras” se analizaron diversos criterios ambientales (uso de suelo, urbanización existente, condiciones físicas de la zona tales como topografía, meteorología, geología e hidrología).

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

- La urbanización de la zona donde se encuentra la Estación de Servicio ALPEZ GAS, S.A. DE C.V. es mínima, ya que el predio se encuentra al margen de una vía de comunicación en donde predominan los terrenos forestales sin ningún tipo de actividad, así como una bodega a una distancia de 120 metros en dirección sur, y un predio colindante en donde aparentemente se venden vehículos usados y autopartes.

- 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.

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 “ALPEZ GAS, 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.

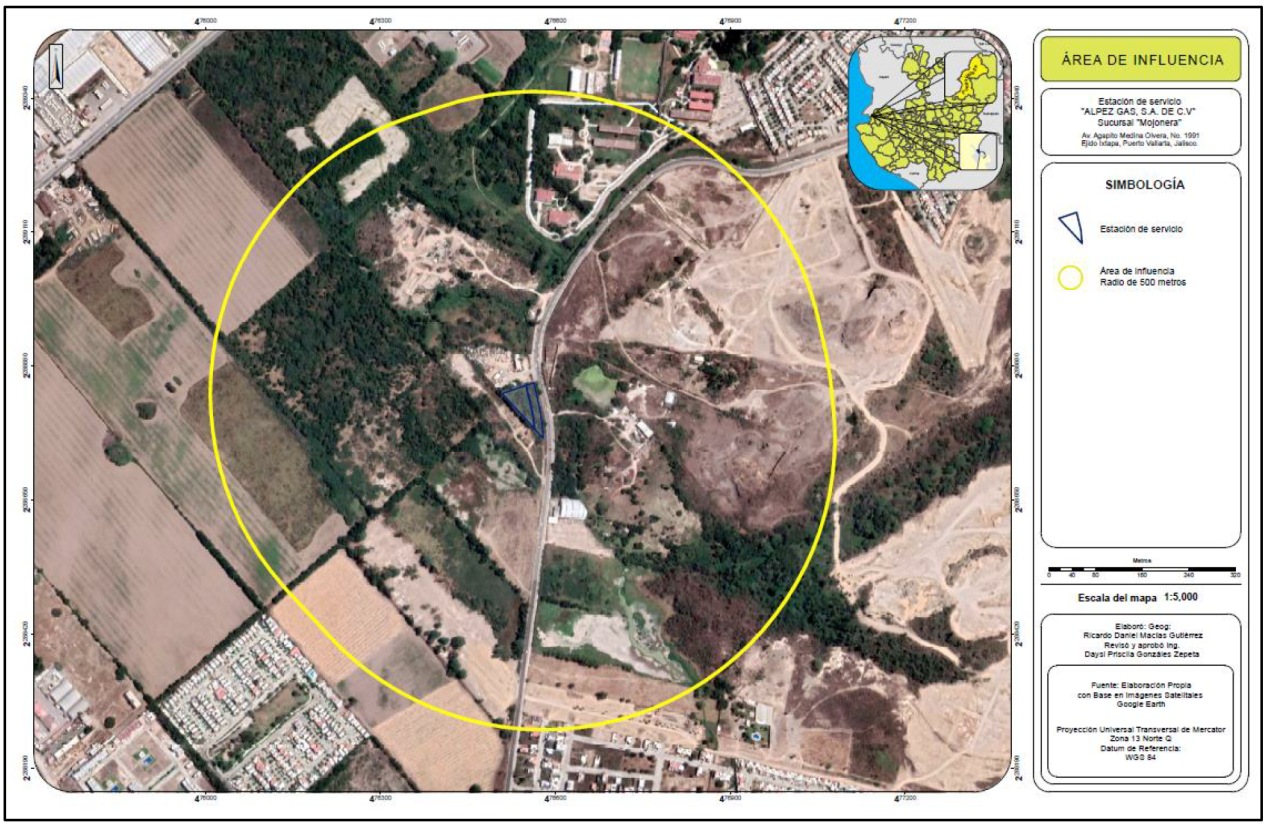
- *No se identificaron en los alrededores del predio en estudio antenas de radiodifusión, líneas de alta tensión o antenas repetidoras ni ductos de hidrocarburos.*

- 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.

A continuación se presenta dicho mapa del Área de Influencia definido para el proyecto “ALPEZ GAS, S.A. DE C.V.”



Mapa 4. Área de Influencia.

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 cuatro áreas de despacho proyectadas de la Estación de Servicio.

El análisis aplicado indica que dentro del área de influencia con un radio de 500 m, NO existen sitios con potencial de convocatoria popular, debido a que como se ha mencionado anteriormente, el predio se encuentra en un área con predominio forestal sin ninguna actividad, así mismo predios con algunas actividades antrópicas pero mínimas.

El análisis de la identificación de actividades en los alrededores del predio en estudio radica en identificar cualquier sitio de convocatoria popular que podría representar una interacción de riesgo respecto al proyecto de evaluación.

ASPECTOS ABIÓTICOS

Tipo de clima

El clima es un elemento del medio natural que tiene una gran influencia en las modificaciones que sufre el relieve terrestre, en la conformación de la naturaleza del suelo y en la distribución espacial de los seres vivos, ya que de tal modo interviene en la vida de estos, que puede ser determinante en la realización de actividades como: agricultura, ganadería, pesca, industria, comercio, transporte, etc.

La Comisión Nacional del Agua a través del Sistema Meteorológico Nacional tiene una red de monitoreo activo organizada en todo el Territorio Nacional. Para medir las condiciones climáticas de un sitio se toma en cuenta aquellas variables registradas por la Estación Meteorológica más cercana. La Estación Meteorológica más cercana corresponde a la Estación identificada con el número 14081 La Desembocada a 3.80 km respecto al predio en dirección Noreste y actualmente se encuentra en operación, con la que se describen las características climáticas del sitio sede del Proyecto en evaluación.

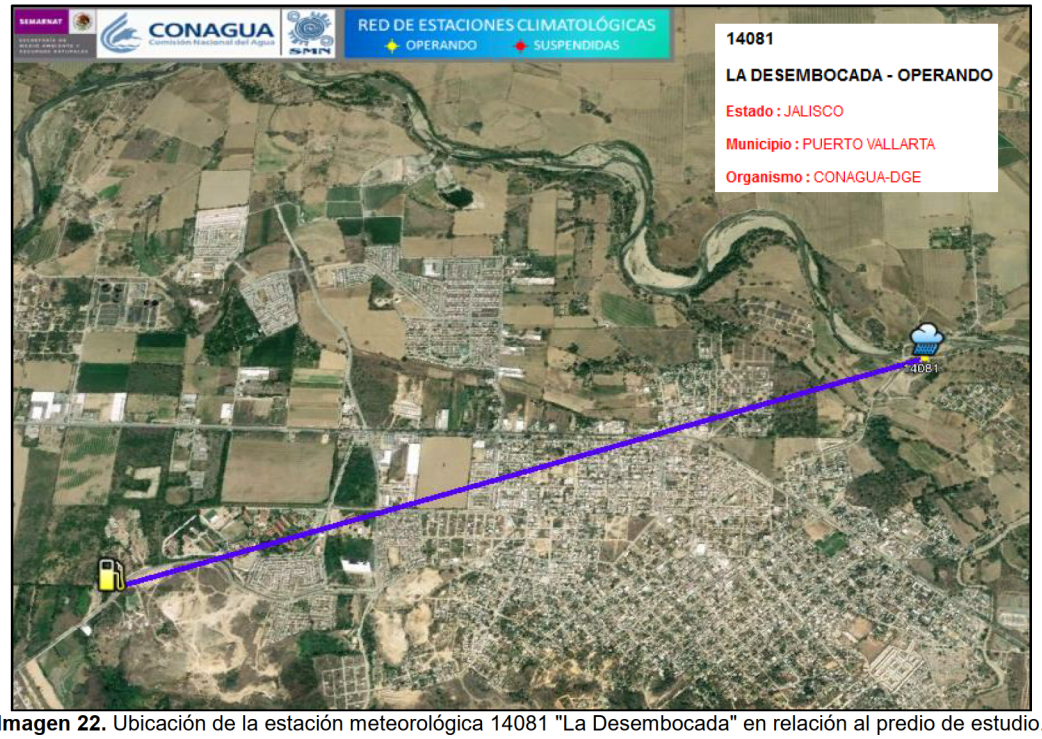


Imagen 22. Ubicación de la estación meteorológica 14081 "La Desembocada" en relación al predio de estudio.

Una Estación Meteorológica es un conjunto de dispositivos eléctricos y mecánicos que realizan mediciones de las variables meteorológicas de forma automática (sobre todo en forma numérica). Su función principal es la recopilación y monitoreo de algunas variables meteorológicas (velocidad del viento, dirección del viento, presión atmosférica, temperatura y humedad relativa, radiación solar y precipitación) para generar archivos del promedio de cada 10 minutos de todas las variables, esta información es enviada vía satélite en intervalos de 1 ó 3 horas por estación.

El análisis de los datos recogidos durante un período de unos treinta años (1981-2010) nos permite establecer las características climáticas de una zona. A continuación se exponen los factores mencionados evaluados a partir del Atlas de Estatal de Riesgos del Estado de Jalisco y las Normales Climatológicas medidas en la Estación Meteorológica 14081 de la CONAGUA.

Para establecer el tipo de clima presente en el sitio de estudio, se consultó el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de la CONABIO, a través de su Portal de Geoinformación. 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. El clima presente en el sitio del proyecto es del tipo Aw, es decir, Cálido subhúmedo, como se observa en la siguiente imagen:

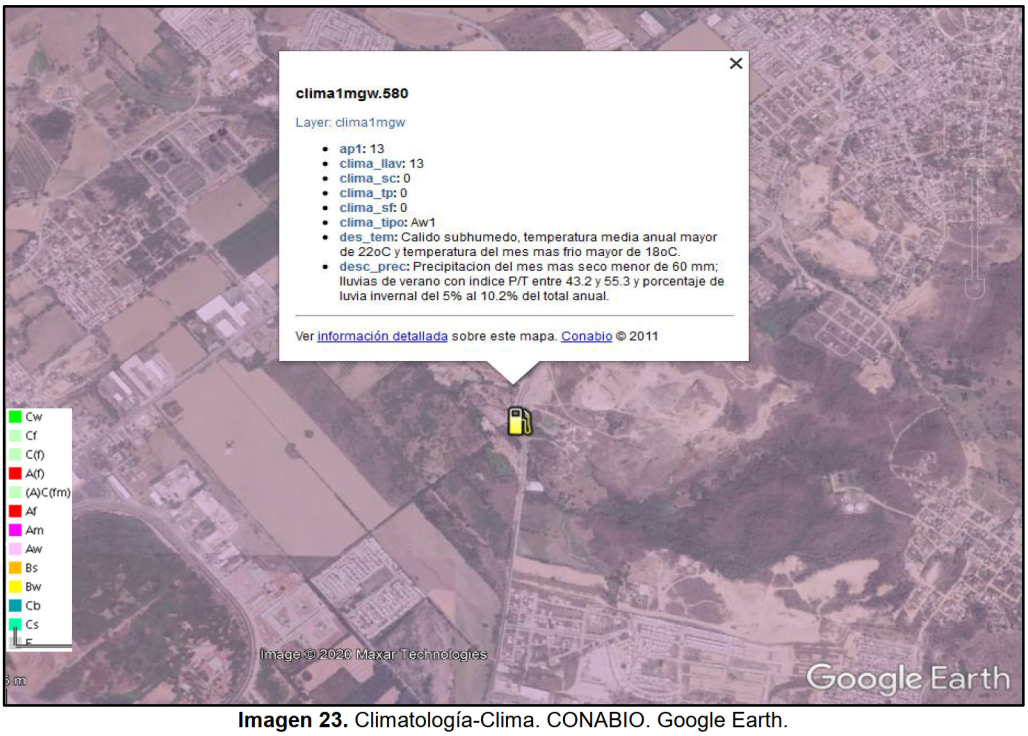


Imagen 23. Climatología-Clima. CONABIO. Google Earth.

Como puede observarse en la imagen anterior, el tipo de clima reportado para el trazo del proyecto es Aw1. Sus datos específicos se citan a continuación:

- ***Aw1****. Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.*

Temperatura mínima, máxima y promedio

De acuerdo con el Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad de la CONABIO, a través de su portal de geoinformación, la temperatura media anual del área de estudio se clasifica como CÁLIDA, como se puede apreciar en la siguiente imagen:

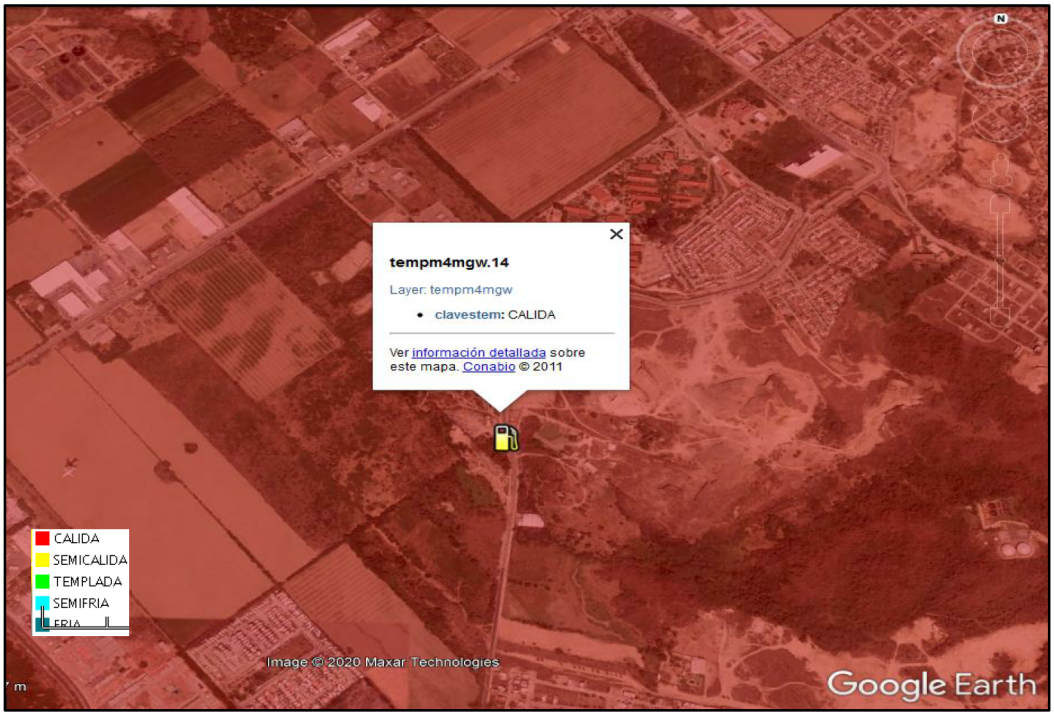


Imagen 24. Climatología-Temperatura. CONABIO. Google Earth.

Por otro lado, una gran cantidad de los datos e información que se muestran en el presente estudio fueron obtenidos del registro de la Estación Climatológica más cercana al proyecto, que como se mencionó anteriormente, corresponde a la “Estación 14081 La Desembocada”.

El registro de la temperatura promedio mensual y anual según la estación climatológica se muestra en la siguiente tabla:

Temperatura Media Mensual y Anual (°C)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Temp. Media	22.4	22.9	23.6	25.2	27.1	28.9	28.6	28.7	28.5	28.0	25.8	23.3	26.1
Años con datos	25	27	29	30	29	30	29	29	29	29	28	25	

Tabla 5. Estación 14081 “La Desembocada”. Normales Climatológicas.

Las temperaturas máximas y mínimas que se han presentado en el municipio se muestran en las siguientes tablas:

Temperatura Máxima (°C)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Temp. Máxima Normal	29.6	30.4	31.2	32.6	33.9	34.0	33.7	33.8	33.5	33.6	32.6	30.2	32.4
Años con datos	25	27	29	30	29	30	29	29	29	29	28	25	

Tabla 6. Estación 14081 “La Desembocada”. Normales Climatológicas.

Temperatura Mínima (°C)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Temp. Mínima Normal	15.2	15.4	16	17.8	20.4	23.7	23.5	23.5	23.5	22.5	19.0	16.4	19.7
Años con datos	25	27	29	30	29	30	29	29	29	29	28	25	

Tabla 7. Estación 14081 "La Desembocada". Normales Climatológicas.

Precipitación pluvial.

La precipitación es considerada como cualquier forma de agua que cae de manera natural a la superficie de la tierra, como parte del ciclo hidrológico, e incluye a la lluvia, nieve, aguanieve y el granizo. La precipitación es producida por las nubes, que cuando alcanzan el punto de saturación, las gotas de agua o cristales de hielo crecen hasta caer a la Tierra por efecto de la fuerza de gravedad.

Para determinar la precipitación pluvial del sitio de estudio se utilizaron los registros históricos de la Estación Meteorológica 14081 La Desemboca del SMN, se ha determinado la tendencia de las precipitaciones pluviales dentro de la zona sede del Proyecto en evaluación durante un período de estudio aproximado a 30 años (1981-2010). El reporte para el citado período indica que durante un año las precipitaciones pluviales podrían alcanzar una de media de hasta ***1,073.1*** y que los meses con mayor presencia del fenómeno en mención son de junio a septiembre.

Precipitación media mensual (mm)													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Prec. Media	33.0	14.4	1.7	1.0	2.6	135.0	251.9	242.8	274.4	80.4	22.4	13.5	1,073.1
Años con datos	25	27	29	30	29	30	29	29	29	29	28	28	

Tabla 8. Estación 14081 "La Desembocada". Normales climatológicas.

Como complemento de manera específica para el sitio de estudio, se consultó el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de CONABIO 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 vede cercanas a la zona del proyecto, se concluye que la precipitación media anual oscila entre los 1200 y 1500 mm.



Imagen 25. Climatología-Preciptación. CONABIO. Google Earth.

Fenómenos Hidrometeorológicos

El riesgo derivado por fenómenos hidrometeorológicos es comúnmente asociado con la presencia de lo conocido como Tormenta Local Severa (TLS). Una TLS es aquella tormenta con el potencial de producir daños a la infraestructura y/o víctimas humanas. Principalmente las TLS son acompañadas de lluvias intensas con presencia de vientos fuertes, granizadas, tormentas eléctricas, inundaciones repentinas e incluso tornados.

Los fenómenos hidrometeorológicos que se pueden presentar sobre el predio en estudio se considerarán como eventos derivados de una TLS, se analizará cada uno de ellos indicando el nivel de riesgo para el proyecto en evaluación.

Lluvias torrenciales

Las lluvias torrenciales son la señal más evidente de la presencia de una TLS pues el evento trae consigo la acumulación de un exceso de agua en un corto periodo de tiempo, dependiendo de la intensidad se presentan las siguientes características:

TIPO DE PRECIPITACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Lluvia ligera	Lluvia máxima acumulada en 24 horas, de 0.1 mm a 5 mm.
Lluvia moderada	Lluvia máxima acumulada en 24 horas, de 5 mm a 20 mm.
Lluvia fuerte	Lluvia máxima acumulada en 24 horas, de 20 mm a 70 mm.
Lluvia intensa	Lluvia máxima acumulada en 24 horas, de 70 mm a 150 mm.
Lluvia torrencial	Lluvia máxima acumulada en 24 horas, mayor a 150 mm.

Tabla 9. Tipos de precipitación y sus características.

El Estado de Jalisco se encuentra en una zona de convergencia de dos sistemas climáticos generadores de celdas de nubes con fuerte desarrollo vertical, lo que repercute en manifestaciones climáticas violentas altamente peligrosas, tanto por la velocidad de los vientos que se registran como por la cantidad de descargas eléctricas y granizo. El aspecto más dañino son las inundaciones producidas de manera repentina ya que se han registrado decesos y serios daños materiales en varios municipios.

El Periodo de Retorno de cualquier evento extremo (lluvias torrenciales, temperaturas extremas, huracanes, etc.), se define como el lapso o número de años que en promedio, se cree será igualado o excedido, es decir, es la frecuencia con la que se presenta un evento. El grado de magnitud de un fenómeno extremo está relacionado de forma inversa con su frecuencia de ocurrencia, las precipitaciones muy intensas ocurren con una frecuencia menor que las moderadas o débiles.

LLUVIAS													
MES	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**Anual**
Día	2.1	1.0	0.3	0.2	0.5	9.4	16.8	16.5	15.2	6.1	1.3	1.4	70.8

Tabla 10. Días con lluvia promedio registradas por año.

Las lluvias reportadas para el sitio del proyecto de acuerdo a la información de la Estación climatológica 14081 La Desembocada, muestran su mayor incidencia entre los meses de Julio a Septiembre. Este tipo de fenómeno está estrechamente ligado al riesgo de producir inundaciones, punto que se describe a continuación.

Inundaciones

Según el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) una inundación se define como: aquel evento que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o del mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay, y daños a la población, agricultura, ganadería e infraestructura. Por lo general las inundaciones se presentan en áreas donde las estructuras urbanas alteran el flujo de escorrentías superficiales, efecto notorio en la cantidad de agua conducida por la cuenca y en acumulaciones que finalmente generan inundaciones donde no se generaban antes.

En base a la información proporcionada por el Servicio de Información Geográfico Ambiental (SIGA), el Estado de Jalisco presenta diferentes niveles de vulnerabilidad a inundaciones, lo que se representa mediante el mapa adjunto, en el que se aprecia que el municipio de Puerto Vallarta, territorio en el cual se ubica el lugar del proyecto, se encuentra en el rango de 31-65 reportes de inundación acumulados.

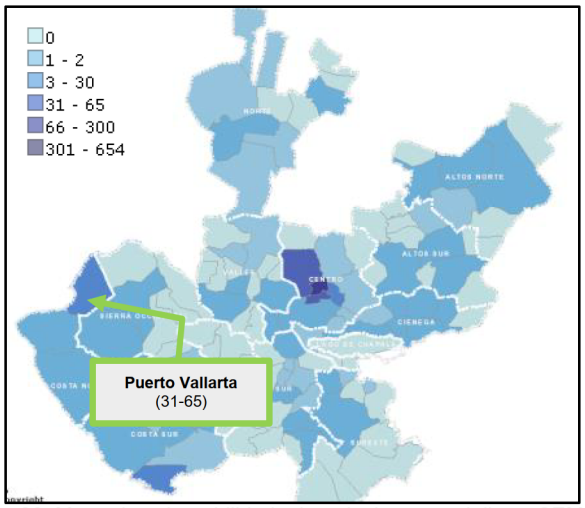


Imagen 26. Mapa de vulnerabilidad a inundaciones en Jalisco. SEMADES.

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 de INEGI en donde se muestra que el área de estudio no es susceptible a inundaciones durante el temporal de lluvias. Así mismo se puede observar que el zona más susceptible a este fenómeno se localiza a una distancia aproximada de 2.9 km. El predio de interés, por lo tanto, se sitúa con un nivel de riesgo bajo ante el fenómeno de las inundaciones.

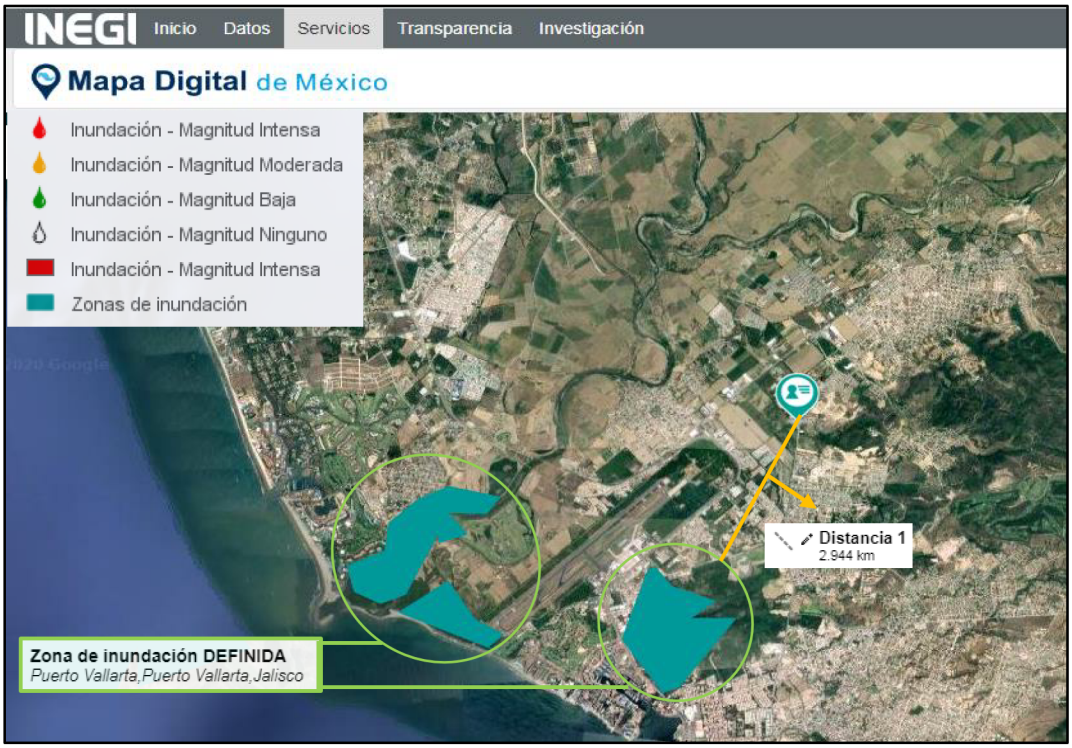


Imagen 27. Zonas de inundación identificadas cerca de zona en estudio.

Granizadas

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. 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 14081 La Desembocada, la incidencia de granizadas para el predio en estudio se mantuvo muy baja con una media anual de 0.0 días en el período observado.

Días con intemperismo severo (Granizo)												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabla 11. Estación 14081 "La Desembocada". Granizo. Normales climatológicas.

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 14081 La Desembocada, reportan una media anual de 26.6 días con tormentas eléctricas para un período de estudio comprendido entre 1981 y 2010, de tal manera es posible citar que el riesgo del predio en estudio para tormentas eléctricas es bajo. 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 cual 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.

Días con intemperismo severo (Tormenta E.)												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
0.8	0.0	0.0	0.0	0.2	3.4	6.7	6.6	5.7	2.3	0.4	0.5	26.6

Tabla 12. Estación 14081 "La Desembocada". Tormentas eléctricas. Normales climatológicas.

Nevadas

Las tormentas de nieve o nevadas son una forma de precipitación sólida en forma de copos. Un copo de nieve es la aglomeración de cristales transparentes de hielo que se forman cuando el vapor de agua se condensa a temperaturas inferiores a la de solidificación del agua. La posibilidad de la presencia de una nevada sobre el predio sede de la Estación de Servicio en evaluación es muy baja pues según el CENAPRED, el Estado de Jalisco presenta una incidencia *nula* a nevadas, se confirma lo anterior con la siguiente imagen:

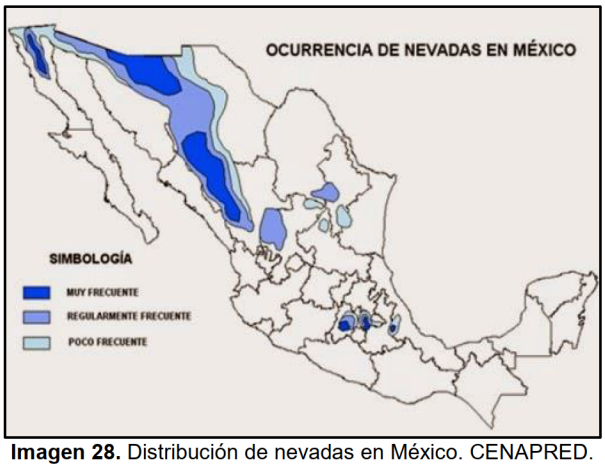


Imagen 28. Distribución de nevadas en México. CENAPRED.

Huracanes

Los huracanes son sistemas atmosféricos cuyo viento circula en dirección ciclónica, esto es, en el sentido contrario a las manecillas del reloj en el Hemisferio Norte, y en el sentido de las manecillas del reloj en el Hemisferio Sur. Estos sistemas de tormenta exigen, al menos dos requisitos básicos: calor y humedad. La energía de los huracanes proviene de estos dos componentes que son transferidos del océano al aire en

los niveles bajos de la atmósfera. Numerosas observaciones a lo largo del tiempo han demostrado que las consecuencias principales de tormentas tropicales y huracanes son generalmente:

- Viento: distingue al ciclón de otro tipo de tormentas severas, ya que genera oleaje y mareas de tormenta.
- Precipitaciones: los ciclones tropicales poseen una enorme cantidad de humedad, lo que generan fuertes precipitaciones en períodos de tiempos cortos.
- Oleaje: debido a la intensidad de los vientos se pueden presentar daños en las zonas de costa. Las estructuras en tierra, cercanas al mar, quedan expuestas al oleaje, al ascender el nivel medio del mar por la marea de tormenta.

La República Mexicana, por su posición geográfica y la presencia de grandes litorales en ambos márgenes de su territorio, es afectada tanto por ciclones que se desarrollan en el Mar Caribe, como en el Océano Pacífico. Las áreas afectadas corresponden al 60% de la superficie del territorio nacional. Al estar en la costa, Puerto Vallarta es vulnerable a los procesos naturales originados en el mar.

El proyecto de la Estación de Servicio contempla la aplicación de un sistema de drenaje pluvial eficiente con la capacidad de desalojar el agua de la Estación de Servicio y evitar cualquier inundación. De acuerdo a la cartografía en línea del Atlas Nacional de Riesgos provisto por CENAPRED, la susceptibilidad del área en la que se encuentra el predio en estudio ante la presencia de ciclones tropicales es Bajo, como se muestra en la imagen siguiente, donde es posible observar a través de una escala de colores lo que anteriormente se ha explicado.



Imagen *29.* Grado de peligro por presencia de ciclones tropicales. CENAPRED.

Respecto a ciclones tropicales en Puerto Vallarta

Bahía de Banderas es frecuentemente amenazada por ciclones tropicales. La mayoría de ellos provienen de los mares del Pacífico Sur mexicano, que es la zona ciclogenética activa del mundo. (Cornejo López, 2005). Afortunadamente, la mayoría de estos sistemas tiene una trayectoria Oeste Noroeste que los hace internarse mar adentro o transitar en forma paralela a las costas mexicanas. Trabajos como los de Rosengaus (1998) y Jáuregui (2003) muestran que la zona occidental del país es menos vulnerable por las trayectorias que tornan estos organismos; sin embargo, año tras año dicho riesgo existe.

Se tienen registros de que la zona ha sido afectada por muchos ciclones tropicales. No obstante, hasta el momento ningún ciclón tropical de magnitud considerable (de 3 a 5 en la escala de Saffir-Simpson) ha entrado a la bahía, no al menos la zona más devastadora, que son las paredes del ojo. Por otro lado, de acuerdo al Centro Nacional de Huracanes parte del NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), que tiene registros desde 1949, se muestran los ciclones cuyo centro ha pasado sobre la bahía.

Tipo	Nombre	Fecha
Tormenta tropical	No. 13	Oct 29, 1958 a Oct 30, 1958
Tormenta tropical	Maggie	Oct 16, 1966 a Oct 19, 1966
Tormenta Tropical	Annette	Jun 20, 1968 a Jun 22, 1968
Huracán	Lily	Ag 28, 1971 a Sep 01, 1971
Huracán	Gert	Sep 14, 1993 a Sep 21, 1993
Huracán	Hernan	Sep 30, 1996 a Oct 04, 1996
Tormenta tropical	Javier	Sep 06, 1998 a Sep 14, 1998
Tormenta tropical	Narda	Sep 28, 2019 a Oct 01, 2019

Tabla *13.* Registro históricos de las tormentas tropicales y huracanes que han pasado cerca de la región de Puerto Vallarta. NOAA. Historical Hurricane Tracks.

Así mismo, por medio del buscador de huellas de huracanes de NOAA, se identificaron los huracanes y tormentas tropicales que han tenido lugar a lo largo de los años en el océano Pacifico, con punto de interés en Puerto Vallarta, resaltando aquellos huracanes o tormentas tropicales que se presentaron cerca del sitio en estudio, estos se encuentran en la siguiente imagen:

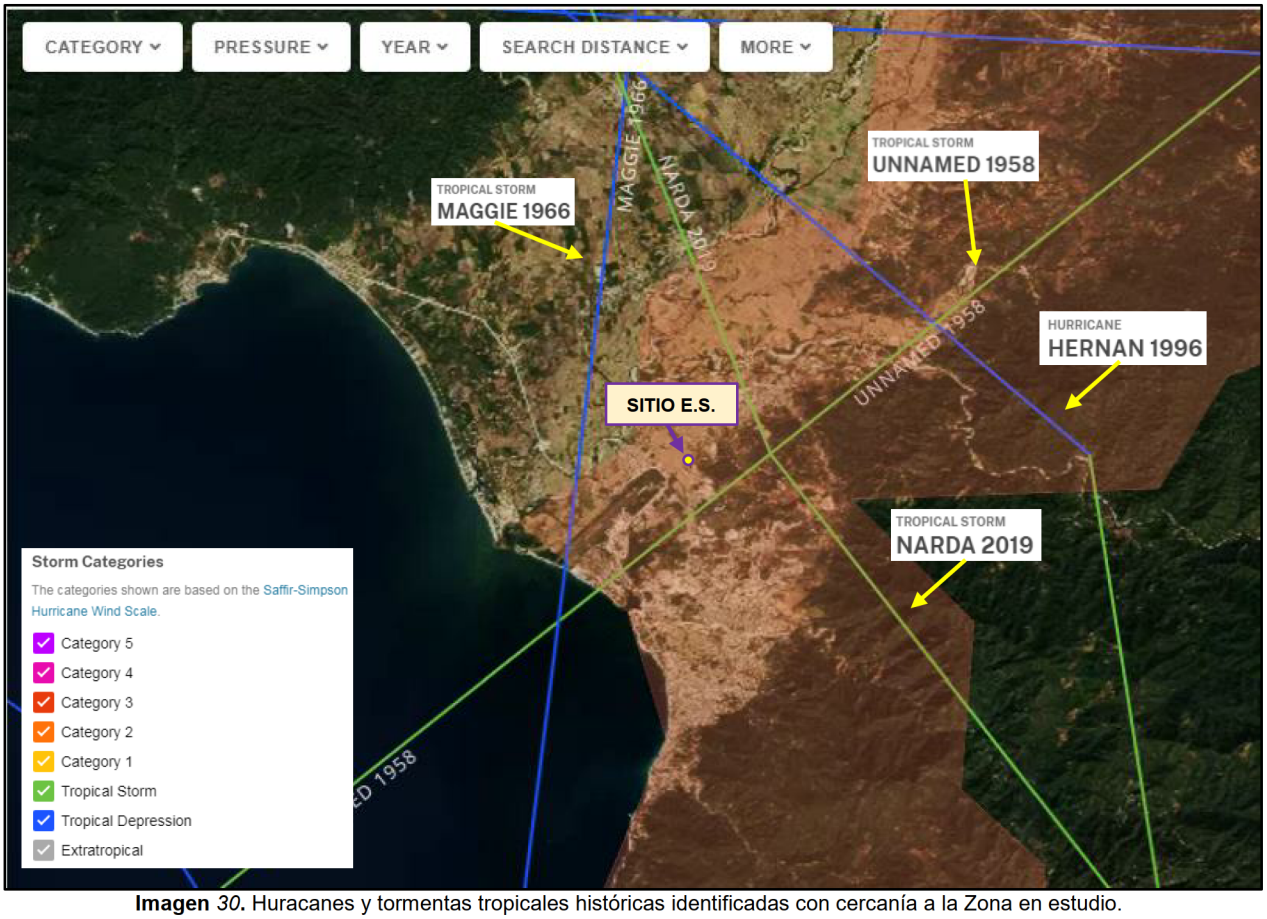


Imagen *30.* Huracanes y tormentas tropicales históricas identificadas con cercanía a la Zona en estudio.

A continuación se hace una descripción de los 4 fenómenos identificados en la imagen anterior:

- Tormenta tropical 13, 1958.

La temporada 1958 de huracanes del Pacífico vio trece sistemas tropicales. Se inició oficialmente el 15 de mayo de 1958, en el Pacífico oriental y se prolongó el 30 de noviembre de 1958. Este último

correspondiente a la tormenta tropical 13 que golpeó al suroeste de México. Esta tormenta tropical fue registrada cerca de la zona en estudio, como se muestra en la siguiente imagen; Los puntos muestran la ubicación de la tormenta a intervalos de 6 horas. El color representa las velocidades máximas sostenidas del viento de la tormenta clasificada en la escala Saffir-Simpson. Por otro lado, no se tienen reportes de daños provocados por la tormenta.



Imagen *31***.** Tormenta tropical 3 de la temporada de huracanes del Pacífico de 1958.

- Tormenta tropical Maggie, 1966.

El 16 de octubre, se formó la Depresión Tropical Dieciocho al sur de México. Surgió como depresión tropical, sin embargo, el 18 de octubre, la depresión se fortaleció y se convirtió en la tormenta tropical Maggie, la última tormenta tropical de la temporada. Maggie trajo lluvias torrenciales a las zonas afectadas por Lorena (tormenta que tocó tierra al oeste de Tecomán, México y se disipó rápidamente.) a principios de mes, ya que era paralela a la costa mexicana. Finalmente tocó tierra cerca de Manzanillo, México y se debilitó en una depresión tropical mientras estaba cerca de Puerto Vallarta. La depresión emergió brevemente de la costa antes de tocar tierra cerca de Puerto Vallarta por última vez. Maggie se disipó poco después. La tormenta tropical trajo lluvias torrenciales a las zonas afectadas, sin embargo, no causo reporte de daños o muertes. En la siguiente imagen se muestran los puntos de ubicación de la tormenta. El color representa las velocidades máximas sostenidas del viento de la tormenta clasificada en la escala Saffir-Simpson.



Imagen *32.* Tormenta tropical Maggie de 1966.

- Huracán Hernán, 1996.

La depresión tropical se desarrolló al sureste de Acapulco el 30 de septiembre, el desarrollo gradual continuó y el ciclón se convirtió en una tormenta tropical, siendo Hernán unas 12 horas después. Inicialmente, el ciclón se movía hacia el oeste, pero el 1 de octubre, Hernán se movió hacia el noreste. La tormenta todavía estaba en la etapa de desarrollo y aún no estaba bien organizada; así, parte de este desplazamiento estuvo relacionado con una reforma del centro. El día 2, cuando el centro se acercaba a la costa y se encontraba a unas 60 millas al sur de Lázaro Cárdenas, México, Hernán se convirtió en huracán, se estima que la intensidad máxima de Hernan fue de 75 nudos. El tercer día, el huracán se movió en paralelo, pero muy cerca, a la costa, el movimiento hacia adelante se ralentizó y el centro se movió en un pequeño bucle en sentido antihorario, justo en alta mar.

Hernan luego respondió a una depresión de la troposfera media a alta en el suroeste de los Estados Unidos y se movió hacia el norte, tocando tierra cerca de Barra de Navidad, el 3 de octubre. Como el centro se había estado moviendo muy cerca de la masa montañosa de México durante aproximadamente 24 horas antes de tocar tierra, el huracán se había debilitado un poco antes de que el centro finalmente cruzara la costa. Hernán se debilitó a una tormenta tropical justo después de tocar tierra. El ciclón se movió principalmente hacia el norte por tierra, pasando justo al este de Puerto Vallarta mientras se debilita por debajo de la fuerza de la tormenta del 4. Aunque el centro retrocedió brevemente sobre las aguas al norte de Puerto Vallarta, el sistema se había desorganizado tanto que se disipó alrededor del 5 de octubre. Hernán tocó tierra en la costa de México, entre Manzanillo y Puerto Vallarta, como un huracán de categoría uno en la escala de huracanes Saffir / Simpson.

Los informes de la prensa local indican que las olas a lo largo de las costas de los estados de Colima y Jalisco alcanzaron los 13 pies. Hernán golpeó un área relativamente escasamente poblada de México. La prensa local también reportó al menos 100 heridos con 1,000 hogares dañados. Hubo inundaciones en el pueblo costero de Melaque, Jalisco. Se informaron deslaves en la Ruta 200 de México, la carretera costera entre Puerto Vallarta y Manzanillo, y en la Ruta 80 de México, que se extiende entre Melaque y Guadalajara. El servicio telefónico y la electricidad fueron interrumpidos en varios lugares. En la siguiente imagen se puede observar la ruta que llevo consigo el huracán Hernán:



Imagen *33.* Ruta de posiciones del Huracán Hernán, Septiembre/Octubre, 1996.

- Tormenta tropical Narda, 2019

Narda se originó de una ola tropical que partió de la costa oeste de África el 15 de septiembre. La ola de baja altitud se movió a través de las Islas de Barlovento el 23 de septiembre, y entró al Pacífico oriental el 26 de septiembre. El sistema se movió muy lentamente hacia el oeste durante los siguientes dos días y se incrustó dentro de la parte oriental de una circulación más grande de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), también descrita como un Giro Centroamericano, centrada a un par de cientos de millas al sur de México y al oeste de Centroamérica. Aunque el sistema estaba muy alargado de noreste a suroeste, durante ese tiempo se produjeron principalmente ráfagas de tormentas eléctricas diurnas, lo que hizo que la circulación general del viento se fortaleciera, con vendavales registrados en los datos del dispersómetro el 28 de septiembre. La convección profunda se volvió más concentrada al final de ese día en la parte noreste de la vaguada superficial, y se formó una tormenta tropical cerca de las 0000 UTC del 29 de septiembre a unas 120 millas náuticas al sur de Acapulco, México.
Narda se movió rápidamente hacia el noroeste durante su corta vida debido a una cresta de nivel medio sobre el centro de México. La tormenta se fortaleció ligeramente después de su formación y tocó tierra con vientos de 40 nudos cerca de las 1400 UTC del 29 de septiembre, aproximadamente a 15 millas náuticas al noreste de Lázaro Cárdenas, México. Si bien los vientos cerca del centro se debilitaron debido al terreno montañoso, los datos del dispersómetro indicaron que los vientos con fuerza de tormenta tropical continuaron a lo largo de la costa inmediata del suroeste de México, en parte debido a la gran circulación y los efectos orográficos.

Narda se mudó mar adentro temprano al día siguiente e inmediatamente se volvió a intensificar, con un ojo de nivel medio observado después de que el centro se movió sobre el agua. La tormenta abrazó la costa de México y alcanzó una intensidad máxima estimada de 45 kt cerca de las 1800 UTC del 30 de septiembre, y tocó tierra 6 h después a esa intensidad cerca de Las Glorias. El ciclón luego se debilitó rápidamente debido al terreno montañoso y se disipó poco después de las 0600 UTC del 1 de octubre sobre el sur de Sonora en el noroeste de México.

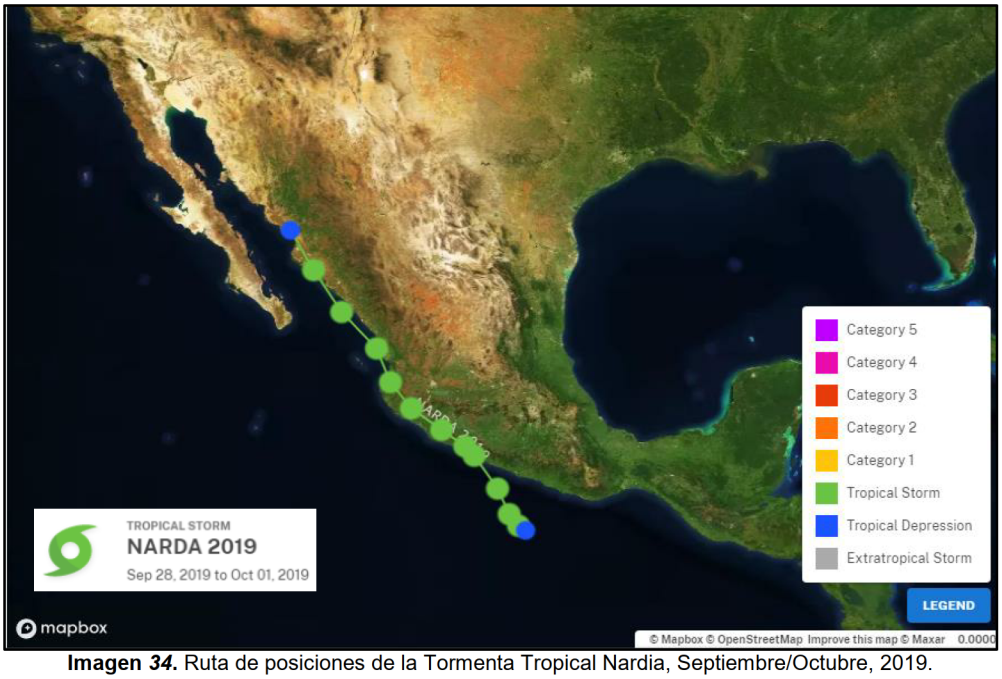


Imagen *34*. Ruta de posiciones de la Tormenta Tropical Nardia, Septiembre/Octubre, 2019.

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 de la Estación de Servicio:

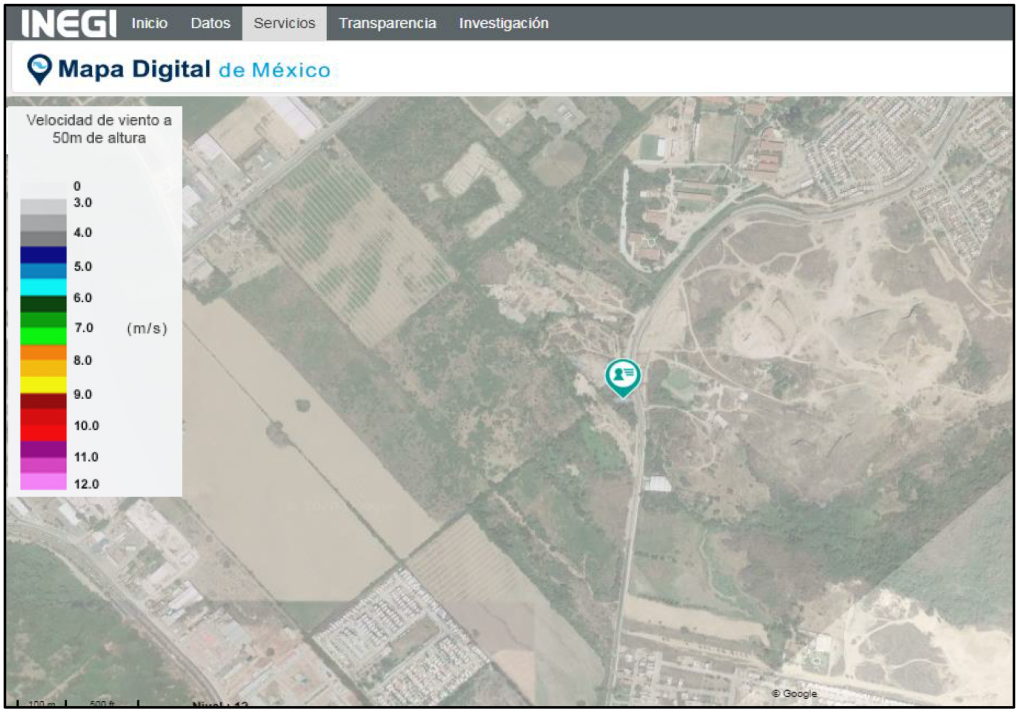


Imagen 35. Mapa velocidad del viento a 50 m de altura, en área de estudio. INEGI.

Considerando lo que establece la Norma Mexicana NMX-AA-166/1-SCFI-2010 relativa a las Especificaciones Técnicas que deben Cumplir los Materiales e Instrumentos de Medición de las Estaciones

Meteorológicas Automáticas y Convencionales; para homogenizar la información del presente Estudio con los criterios de Organización Meteorológica Mundial y el Servicio Meteorológico Nacional, las velocidades de los vientos antes obtenidas a 50 metros de altura se ajustarán mediante la Ley de Prandtl a las velocidades esperadas a los 10 metros de altura como a continuación se presenta:
Empleando un valor de 5 para el Coeficiente de Rugosidad del Terreno **n** (el cual varía desde 3 para las zonas muy rugosas hasta 7 para las superficies completamente lisas). Y empleando un valor de 10 para la Altura a la cual se desea conocer la Velocidad del Viento **y**; un valor de 50 para la altura a la cual se conoce la velocidad del viento **d** y los valores de las velocidades ya conocidas de los vientos V0; por lo que se obtiene con la siguiente fórmula las velocidades **V** promedio mensual y anual esperadas a los 10 metros de altura:

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

En consideración que la velocidad del viento a los 50 metros de altura **V0** en la zona es de 4 m/s, la Velocidad promedio **V** a los 10 metros será de:

$$\mathbf{V} = 3 \, (10 / 50)^{1/5}$$
$$\mathbf{2.174}$$

Por lo tanto la velocidad estimada del viento promedio es de 2.17 m/s.

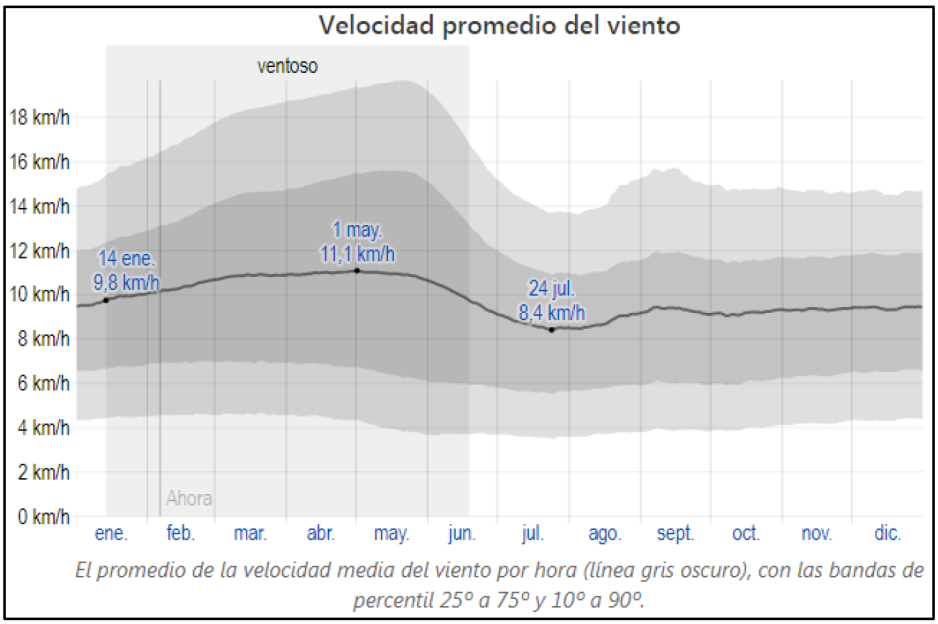
Con la finalidad de tener otra fuente de información se consultó la página https://es.weatherspark.com, la cual para los datos climatológicos, incluida la nubosidad, precipitación, velocidad y dirección del viento y flujo solar vienen de MERRA-2 Modern-Era Retrospective Analysis de NASA. La cual nos arroja la siguiente información.

Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en el Municipio de Puerto Vallara tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

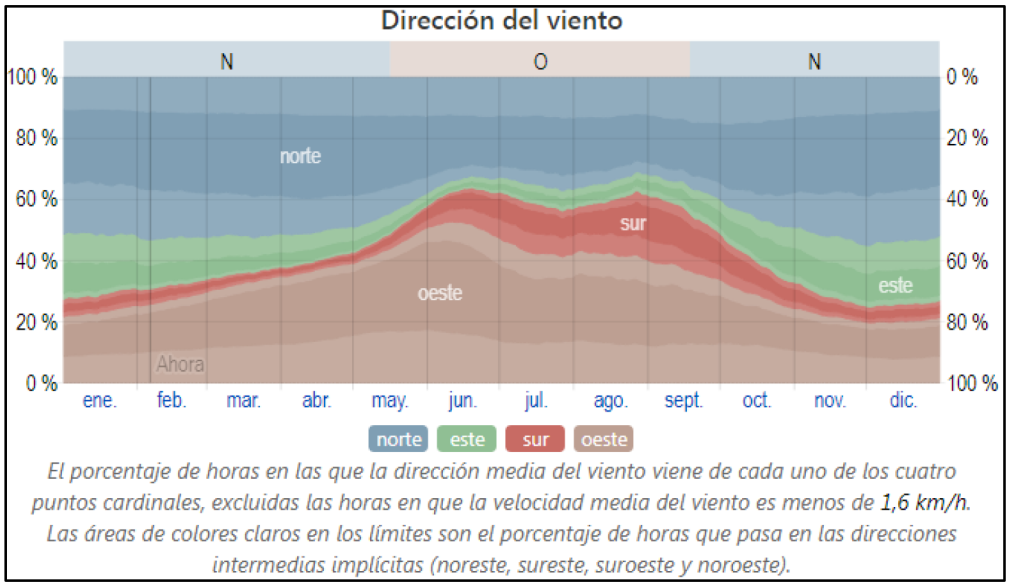
La parte más ventosa del año dura 5.1 meses, del 14 de enero al 18 de junio, con velocidades promedio del viento de más de 9.8 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 1 de mayo, con una velocidad promedio del viento de 11.1 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 6.9 meses, del 18 de junio al 14 de enero. El día más calmado del año es el 24 de julio, con una velocidad promedio del viento de 8.4 kilómetros por hora.



Gráfica 1. Velocidad promedio del viento en el Municipio de Puerto Vallarta.

La dirección predominante promedio por hora del viento en el Municipio varía durante el año. El viento con más frecuencia viene del oeste durante 4.1meses, del 16 de mayo al 18 de septiembre, con un porcentaje máximo del 53% el 10 de junio. El viento con más frecuencia viene del norte durante 7.9 meses, del 18 de septiembre al 16 de mayo, con un porcentaje máximo del 51% el 1 de enero.



Gráfica 2. Dirección del viento en el Municipio de Puerto Vallarta.

En la información reportada en la imagen anterior se puede concluir que la dirección del viento predominante en el sitio de estudio viene del suroeste.

Geología

Las características geológicas del terreno aportan la información puntual y adecuada para lograr que las estructuras de cimentación de la Estación de Servicio y la fosa de tanques de almacenamiento tengan las características requeridas y se asienten con firmeza en el subsuelo. Para tal efecto es necesario conocer

las características geotécnicas del suelo. Las particularidades del suelo son expuestas a través del estudio de Mecánica de Suelos del cual se incluye un resumen en páginas posteriores y el estudio completo en el **Anexo 2.**

Uno de los principales atributos naturales del Estado de Jalisco, lo constituye el hecho de ser una zona de traslapamiento de 4 provincias fisiográficas del territorio mexicano, de allí la gran variedad de aspectos litológicos, geológicos y morfológicos que presenta el territorio jalisciense así como gran variedad de paisajes naturales. 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.

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

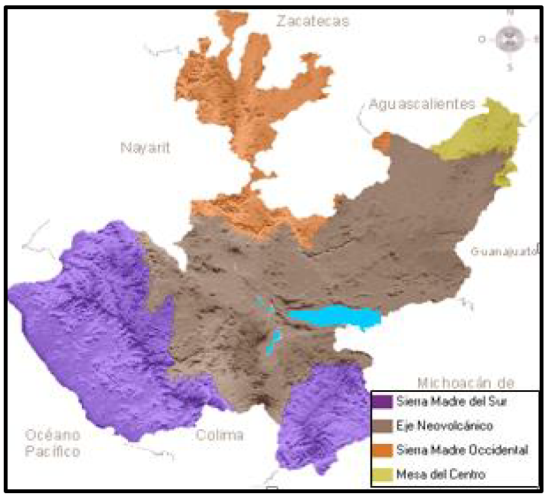


Imagen *36.* Provincias Geológicas del Estado de Jalisco. INEGI.

De acuerdo al Prontuario de Información geográfica de Puerto Vallarta, el municipio se encuentra ubicado en la Provincia Sierra Madre del Sur (100%) con las subprovincias Sierras de la Costa de Jalisco y Colima (100%).
Así mismo, en el Mapa Digital del México se corrobora que la provincia en la que se ubica el sitio del proyecto es “Sierra Madre del Sur” y la Subprovincia fisiográfica es “Sierras de la Costa de Jalisco y Colima” como se muestra en las siguientes imágenes:

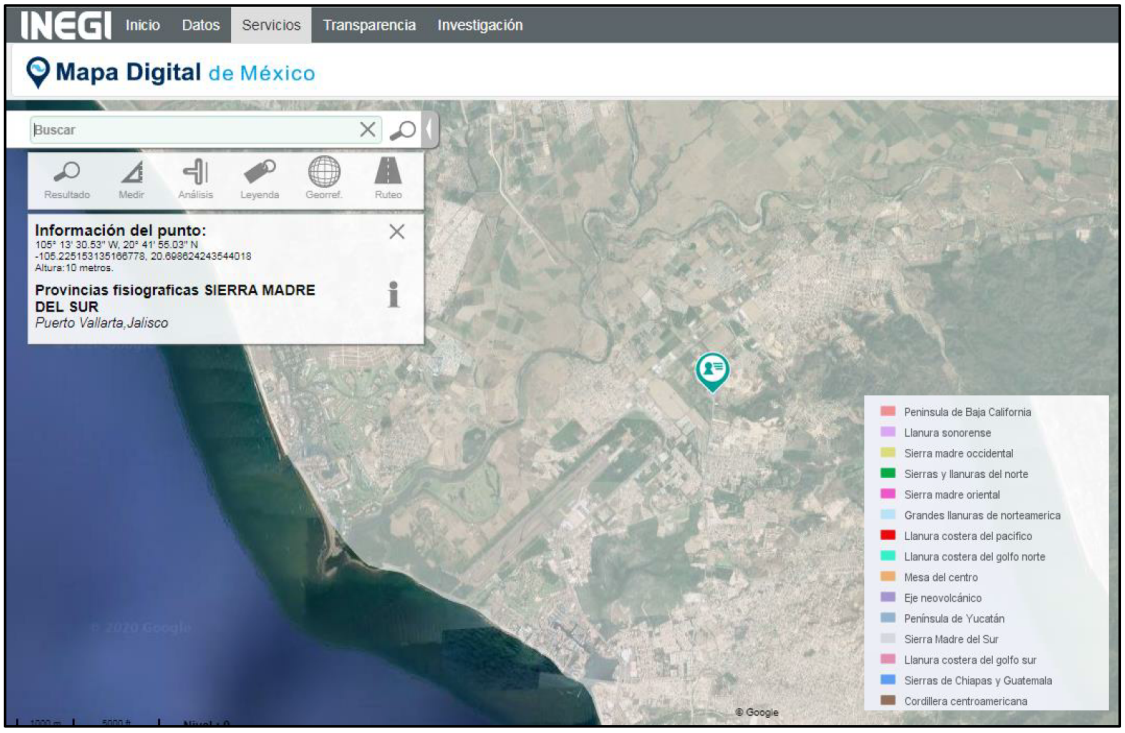


Imagen *37.* Ubicación del sitio del proyecto en la provincia fisiográfica a la cual pertenece.

Provincia Sierra Madre del Sur.

Se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste a sureste, su altitud es casi constante de poco más de 2000 m, en ella nacen varias corrientes que desembocan en el Océano Pacífico y en su vertiente interior se localizan las cuencas del río Balsas, Verde y Tehuantepec.

Es la provincia de mayor complejidad geológica. Podemos encontrar, rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país. El choque de las placas tectónicas de Cocos y la placa Norteamericana, provocó el levantamiento de esta Sierra y ha determinado en gran parte de su complejidad.

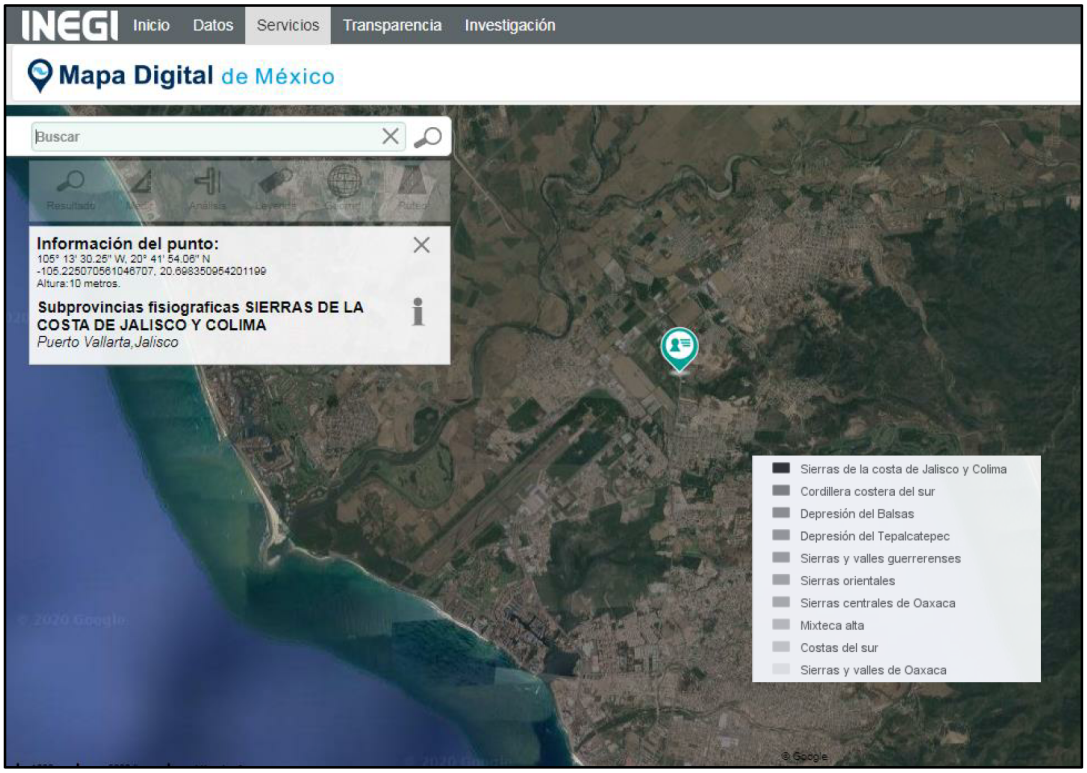


Imagen *38.* Ubicación del sitio del proyecto en la subprovincia fisiográfica a la cual pertenece.

Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima

Estas sierras tienen dos tipos de rocas: granito y las rocas volcánicas con alto contenido de sílice. Se trata en ambos casos de rocas ígneas. Estas grandes sierras están constituidas en más de la mitad de su extensión por un enorme cuerpo (o cuerpos) de granito, ahora emergido. A estas masas intrusivas de gran tamaño se les llama batolitos y siempre se les encuentra asociados a cordilleras. La subprovincia es diferente de otras de la Sierra Madre del Sur porque carece de alineamientos estructurales de este a oeste. La complejidad fisiográfica de la subprovincia determina el desarrollo de un complicado y diverso mosaico edáfico.

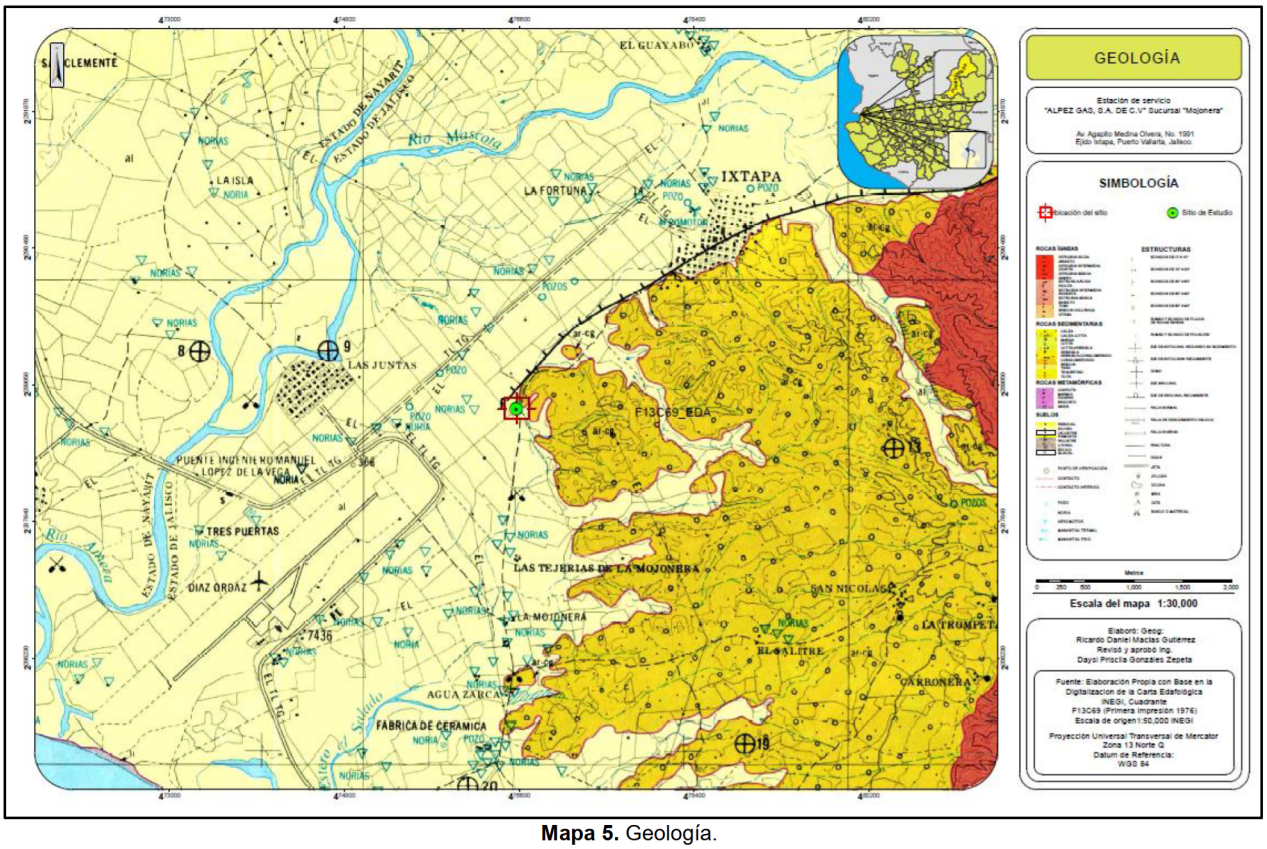
Con el objetivo de profundizar en la información descrita en los párrafos anteriores y con el fin de adquirir datos específicos de la superficie donde se ubicará la estación de servicio, se consultó la **Carta Geológica F13-C69** del **INEGI** (la cual corresponde a la ubicación del proyecto), misma que se muestra a continuación. Como se puede identificar en la carta geológica, se observa que el sitio en estudio tiene presencia de suelo tipo Aluvial.

Un suelo aluvial es un suelo sedimentario que se ha formado a partir de material que ha sido transportado por corrientes de agua. Aunque generalmente los suelos aluviales son considerados de origen fluvial, las corrientes de agua que transportan el sedimento pueden provenir también de la lluvia o de las marismas. El transporte de sedimento pudo haber ocurrido hace mucho tiempo, formando los suelos aluviales antiguos, o ser más recientes, incluso actuales, originando los suelos aluviales nuevos. Los primeros se encuentran normalmente en terrenos por encima del nivel actual de inundación, mientras que los recientes se encuentran en llanuras aluviales.

Todas rocas y los suelos están expuestos a la acción erosiva de vientos, aguas, agentes biológicos, clima, entre otros. La erosión desgasta y disgrega estos elementos y se producen partículas que pueden ser transportadas por el viento o por el agua para formar nuevos suelos.

Cuando el material particulado es transportado por el agua, este puede desplazarse largas distancias antes de alcanzar el lugar donde sedimentará. Normalmente los lugares de sedimentación de los ríos, y de formación de suelos aluviales comprenden llanuras aluviales, deltas de ríos, estuarios fluviales y llanuras costeras.

Los suelos que se forman son heterogéneos en cuanto al tamaño y distribución de las partículas, con las más grandes ubicadas más cerca de la corriente de agua, mientras que las más finos se encuentran más alejados de la misma, y en su superficie acumulan materia orgánica.



Mapa 5. Geología.

Fallas y fracturas

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 Atlas Nacional de Riesgos, en el que se identifica que para el sitio del proyecto No Existe Falla alguna, ni tampoco Fractura.

La fractura más próxima, se identifica como Falla tipo C representada en una línea amarilla, se localiza a una distancia estimada de 571.63 metros en dirección Sur del sitio del proyecto lo que se puede apreciar en la siguiente imagen:

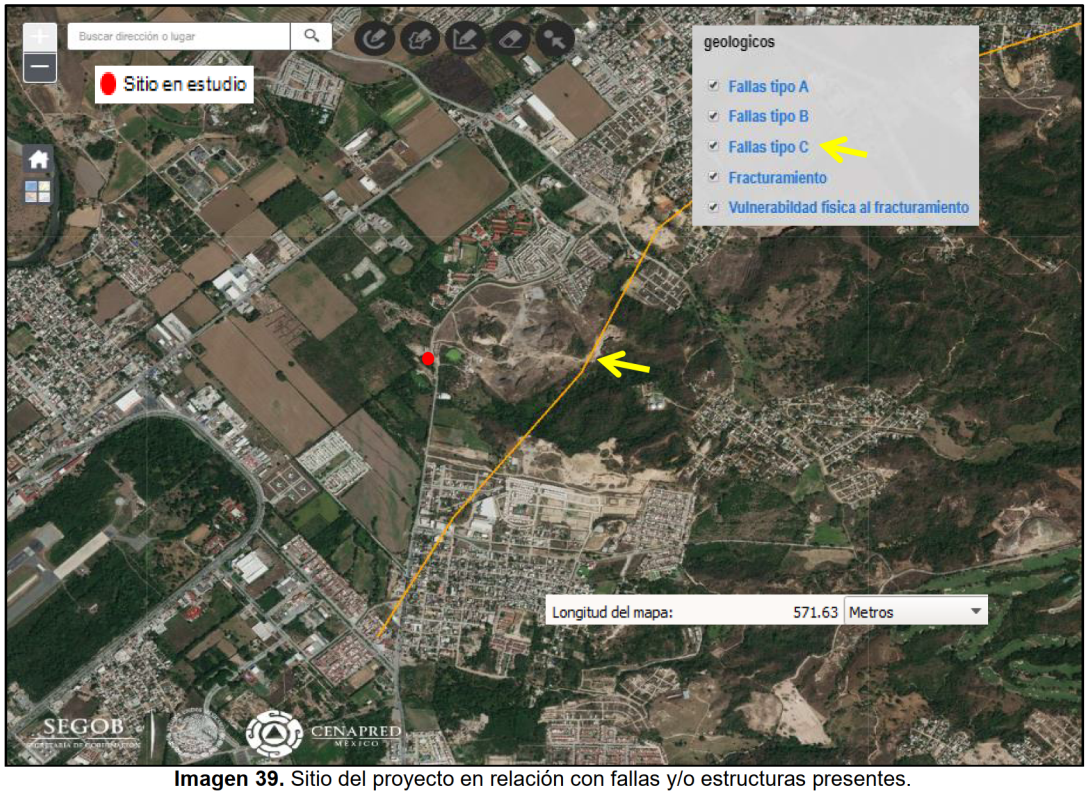


Imagen 39. Sitio del proyecto en relación con fallas y/o estructuras presentes.

Sismicidad

Un sismo o terremoto es un fenómeno que corresponde al proceso de generación de ondas y su posterior propagación por el interior de la Tierra. Al llegar a la superficie de la Tierra, estas ondas se dejan sentir tanto por la población como por edificaciones, y dependiendo de la amplitud del movimiento (desplazamiento, velocidad y aceleración del suelo) y de su duración, el sismo producirá mayor o menor intensidad. En otras palabras es el movimiento repentino en la cubierta rígida del Planeta llamada *Corteza Terrestre*. La consecuencia de tal movimiento es la liberación súbita de energía ocasionada en el punto de ruptura y las vibraciones originadas se propagan en todas direcciones y es lo que se percibe como una sacudida o un balanceo con duración e intensidad variables.

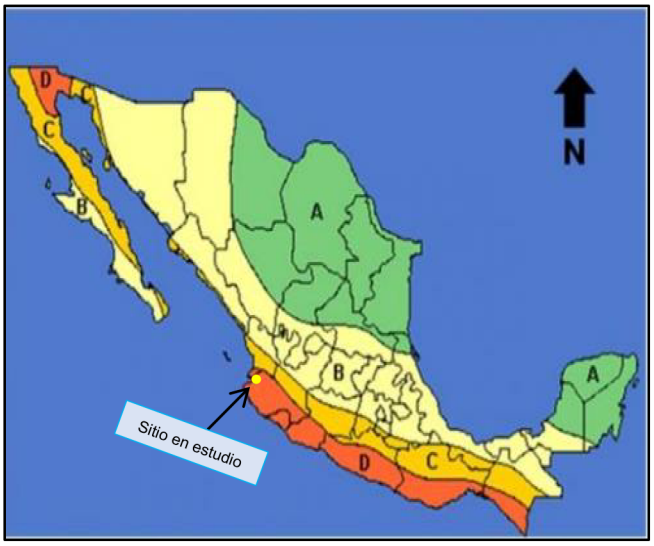


Imagen 40. Regionalización Sísmica de la República Mexicana.

A partir de registros sísmicos históricos se ha elaborado la Regionalización Sísmica de la República Mexicana. De acuerdo a la intensidad y a la frecuencia de los sismos el territorio nacional se divide en cuatro regiones:

- **Zona A:** es un área donde no se tienen registros históricos de eventos sismológicos en los últimos ochenta años.
- **Zona B y Zona C:** se consideran como áreas intermedias porque presentan sismos poco frecuentes y de baja a mediana intensidad.
- **Zona D:** es aquella donde se presentan sismos de moderados a fuertes y con una mayor frecuencia.
-

Como se puede observar en la siguiente imagen, el sitio en estudio se encuentra dentro de la Zona D, debido a esto, es necesario considerar el coeficiente sísmico en el diseño de las edificaciones y obras civiles de construcción proyectadas, para mantener la integridad de las estructuras a largo plazo.

Con la finalidad de obtener datos recientes acerca de la manifestación sísmica en la zona de estudio, se consultó el sistema de monitorio de actividades sísmicas del Servicio Sismológico Mexicano, observando los siguientes registros de sismos reportados para el estado de Jalisco, mayores a 5.5 en escala de Richter de los últimos 5 años a la fecha.

FECHA Y HORA	LOCALIZACION	LATITUD °	LONGITUD °	PROFUNDIDAD (KM)	MAGNITUD	FECHA Y HORA UTC
2015-02-12 09:50:56	142 km al OESTE de CIHUATLAN, JAL	19.1608	-105.91	15.0	5.5	2015-02-12 15:50:56
2015-02-22 08:23:13	260 km al SUROESTE de CIHUATLAN, JAL	18.643	-106.955	16.0	6.2	2015-02-22 14:23:13
2016-01-21 12:06:58	258 km al OESTE de CIHUATLAN, JAL	18.8158	-106.977	10.0	6.5	2016-01-21 18:06:58
2016-05-05 17:27:07	250 km al OESTE de CIHUATLAN, JAL	18.7077	-106.873	5.0	5.5	2016-05-05 22:27:07
2016-05-06 19:18:35	134 km al SUROESTE de CIHUATLAN, JAL	18.3317	-105.4	5.0	5.6	2016-05-07 00:18:35
2016-06-01 21:23:07	171 km al SUROESTE de CIHUATLAN, JAL	18.1385	-105.698	6.2	5.6	2016-06-02 02:23:07
2016-06-07 05:51:36	131 km al SUROESTE de CIHUATLAN, JAL	18.2838	-105.306	8.7	6.1	2016-06-07 10:51:36
2016-06-07 05:57:59	124 km al SUROESTE de CIHUATLAN, JAL	18.4083	-105.349	11.6	5.5	2016-06-07 10:57:59
2016-10-23 17:59:29	50 km al SUROESTE de CIHUATLAN, JAL	18.821	-104.742	13.5	5.6	2016-10-23 22:59:29
2017-11-03 05:52:06	214 km al SUROESTE de CIHUATLAN, JAL	18.7108	-106.519	16.2	5.6	2017-11-03 11:52:06
2018-02-09 08:05:48	41 km al SUROESTE de CIHUATLAN, JAL	18.9507	-104.809	3.5	5.9	2018-02-09 14:05:48
2018-06-29 22:56:49	84 km al SUROESTE de CIHUATLAN, JAL	18.879	-105.271	15.7	5.9	2018-06-30 03:56:49
2019-05-31 06:57:26	261 km al OESTE de CIHUATLAN, JAL	18.6877	-106.975	10.0	5.8	2019-05-31 11:57:26
2020-01-10 09:21:22	120 km al SUROESTE de CIHUATLAN, JAL	18.5	-105.41	12.0	5.5	2020-01-10 15:21:22

Imagen 41. Información sismológica reportada en el Estado de Jalisco. Enero 2015 – Octubre 2020.

14 sismos fueron reportados del 2015 al 2020, buscando magnitud mayor a 5.5 en Jalisco. A pesar de que se observó que para el sitio del proyecto no se han presentado sismos, no se debe descartar la posible afectación a diversas instalaciones en la región por la presencia de estos fenómenos, ya que los sismos son impredecibles y no se sabe dónde, cuándo y con qué magnitud aparecerán.

Por otro lado, con el fin de identificar o descartar la presencia de este tipo de fenómenos en el sitio del proyecto y su entorno, se consultó el Mapa Digital de INEGI donde se obtuvo la siguiente imagen, por lo que no se observa este fenómeno geológico en el área cercana al predio en estudio.

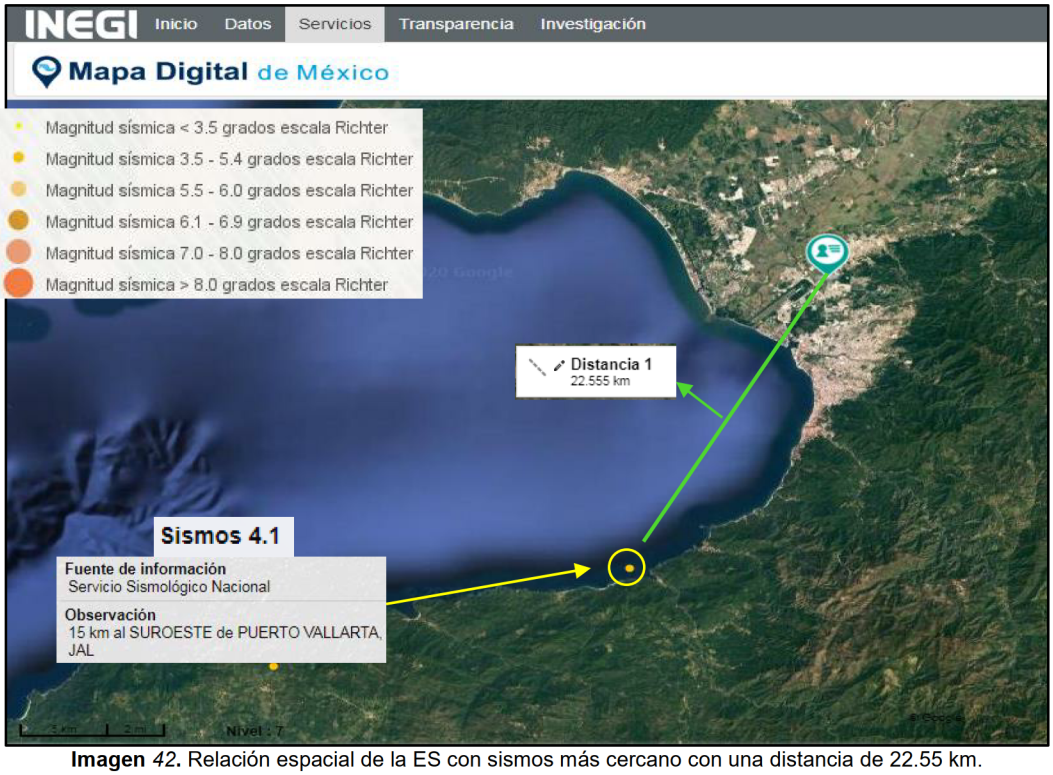


Imagen *42.* Relación espacial de la ES con sismos más cercano con una distancia de 22.55 km.

Vulcanismo

Los volcanes son aberturas de la tierra generalmente en forma de montaña, algunos se forman por la acumulación de materiales emitidos por varias erupciones a lo largo del tiempo geológico llamados poligenéticos o volcanes centrales; otro tipo de volcanes que nacen desarrollan una erupción que puede durar varios años y se extinguen sin volver a tener actividad, en lugar de ocurrir otra erupción en ese volcán puede nacer otro similar en la misma región, a éste tipo de volcán se le denomina monogenético.

México, como la mayoría de las naciones de América Latina, registra una gran cantidad de manifestaciones volcánicas, producto de su localización sobre la Cadena Circumpacífica. De acuerdo con CENAPRED (2004), la taza de emisiones volcánicas durante los últimos 500 años es de 15 erupciones de diverso tamaño, siendo el Volcán Colima uno de los más activos en el país, que a su vez ha generado una de las actividades más destructivas, particularmente la de 1818.

El predio donde se encuentra la Estación de servicio se localiza en el municipio de Puerto Vallarta y en base al INEGI, el volcán más cercano al sitio es el Volcán Ceboruco al Noreste del sitio a una distancia aproximada de 88.27 km del mismo; Situado en San Pedro Lagunillas, Nayarit. Alcanza una altitud de 2280 msnm. Según su tipo de erupción el Ceboruco es un estratovolcán.

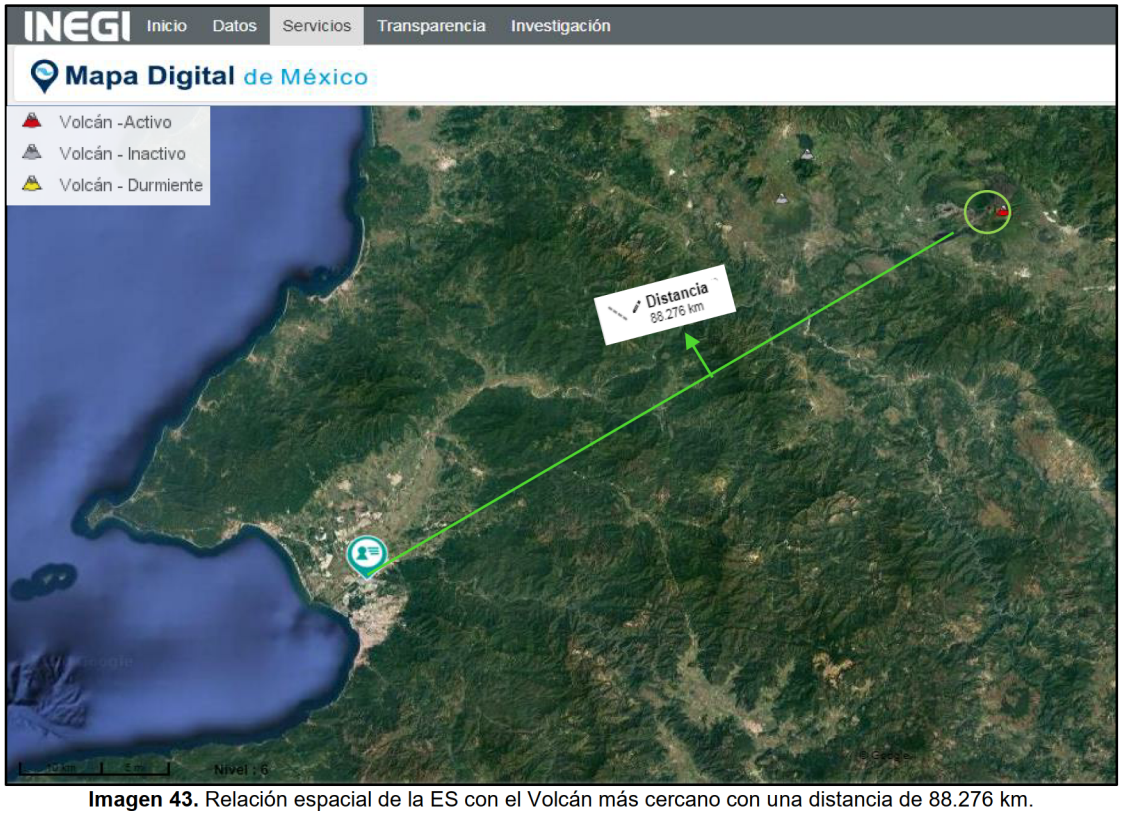


Imagen 43. Relación espacial de la ES con el Volcán más cercano con una distancia de 88.276 km.

Hundimientos

Los hundimientos son fenómenos geológicos de carácter geomorfológico y se puede considerar como un proceso primario que en algunos casos se asocia con el proceso secundario de agrietamiento de la superficie terrestre, proceso cuya presencia indica un riesgo potencial de generación de un hundimiento; Un hundimiento geológico es el espacio subterráneo producto de la erosión del lecho rocoso.

Con el fin de identificar o descartar la presencia de este tipo de fenómenos en el sitio del proyecto y su entorno, se consultó el Mapa General de Jalisco donde se obtuvo la siguiente información e imagen:



Imagen 44. Hundimientos identificados en la zona de estudio.

De acuerdo a los datos expuestos en el Mapa General de Jalisco, no se identificó la presencia de Hundimientos cerca de un radio de 500 mtrs respecto al área de interés, y el hundimiento más cercano al predio correspondiente en el municipio de Guadalajara.

Deslizamiento y colapso de suelos

Esta clase de fenómenos geológicos son frecuentes a nivel nacional y la tasa de mayor ocurrencia es en la temporada de lluvias. Aunque también pueden ocurrir durante sismos, erupciones volcánicas y por actividades humanas como cortes, colocación de sobrecargas (viviendas, edificios, materiales de construcción, etc.), escurrimientos, filtraciones de agua, excavaciones, etc. El problema de la inestabilidad del terreno se puede definir como la pérdida de la capacidad natural del terreno para auto sustentarse, lo que deriva en reacomodos, deslizamientos y colapsos del mismo. Las características geológicas y geomorfológicas del estado de Jalisco proveen una serie de amenazas vinculadas con laderas inestables, principalmente en zonas montañosas.
A partir de los registros históricos recabados se puede hacer una tipificación de los movimientos en masa que se han registrado en el estado de Jalisco asociados a actividades de aprovechamiento geológico:

- Caída de rocas (desprendimiento).
- Caída de tierra.
- Deslizamiento de laderas.
- Aludes.
- Flujos de lodo.
- Lahares.
- Flujos tractivos.
- Flujos complejos.

Para comprobar la presencia de estos en la zona de estudio se consultó el Mapa General de Jalisco, en el cual se encontró que a una distancia aproximada de 8.53 kilómetros al suroeste del predio de estudio, se encuentra el área más cercana propensa a este fenómeno, sin embargo, al ser una distancia considerable no se considera este tipo de amenaza para el sitio de estudio.

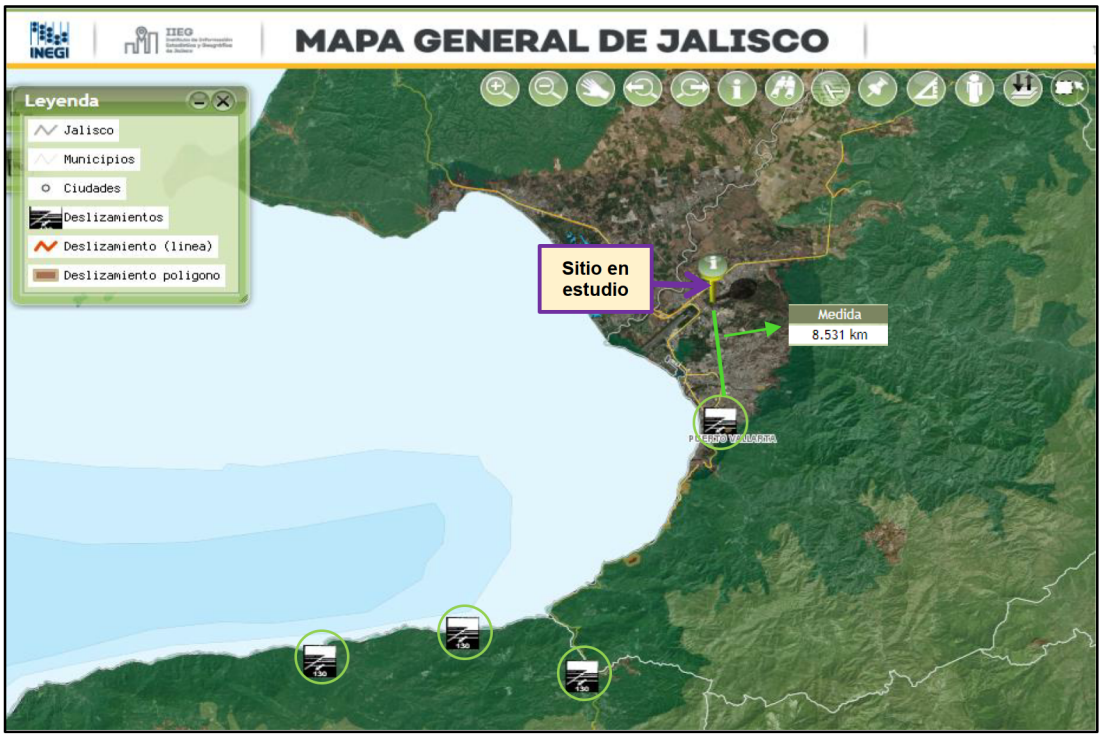


Imagen 45. Peligros geológicos. Deslizamiento o colapso del suelo en el área de estudio.

Tsunamis

Un Tsunami es una ola o serie de olas que se producen en una masa de agua al ser empujada violentamente por una fuerza que la desplaza verticalmente. Terremotos, volcanes, meteoritos, derrumbes costeros (tierra y hielo) o submarinos e incluso explosiones de gran magnitud pueden generar un tsunami.

Los tsunamis de energía inicial extraordinaria pueden atravesar distancias enormes del Océano Pacífico hasta costas muy alejadas; por ejemplo, los originados en aguas de Chile en mayo de 1960 y de Alaska en marzo de 1964, que arribaron a litorales de México y causaron daños menores. Toda la costa del Pacífico de México está expuesta al arribo de estos maremotos de origen lejano (riesgo menor).

Sin embargo, para México un riesgo aún mayor son los tsunamis generados por sismos en la Fosa Mesoamericana, que es la zona de hundimiento de la Placa de Cocos y de la Placa de Rivera bajo la Placa de Norteamérica, adyacente al litoral suroccidental. Por ejemplo, los ocurridos en a) noviembre de 1925, que afectó Zihuatanejo, (Guerrero) con olas de 11 metros de altura, b) junio de 1932; invadió Cuyutlán (Colima), con olas de 10 metros de altura, que causaron cuantiosos daños y pérdidas de vidas; c) septiembre de 1985, Lázaro Cárdenas (Michoacán) e Ixtapa Zihuatanejo (Guerrero), con olas de 3 metros de altura, y d) octubre de 1995, en varias poblaciones costeras de Colima y Jalisco, con olas de hasta 5 metros de altura que causaron algunos daños de consideración y una víctima. La costa occidental de México en los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas está expuesta al arribo de estos tsunamis de origen local (riesgo mayor).

Debido a que lo tsunamis no suelen repetirse en un mismo lugar con tanta frecuencia como los huracanes u otros tipo de fenómenos naturales, sino con recurrencia que a veces es de varios decenios,

comparable a la longevidad humana, generacionalmente sus acciones de prevención suelen quedar en el olvido. Empero los sismos en el entorno del Océano Pacífico, particularmente en la Fosa Mesoamericana, continuarán ocurriendo; en consecuencia, es de esperar que en estas costas mexicanas tarde o temprano arribarán tsunamis.

El grado de desarrollo actual de la sismología no permite aún predecir cuándo ocurrirá un tsunami; sin embargo, mediante acciones preventivas, de autoprotección y prudencia, sí es posible disminuir y mitigar sus efectos.

La costa de Jalisco es susceptible a ser afectada por Tsunamis locales, es decir, los originados por sismos en la zona Mesoamericana, como se muestra en la siguiente imagen. A pesar de que Puerto Vallarta, al ser un municipio costero, resultaría dañado por un evento de este tipo, el sitio del proyecto no tiene probabilidades de resultar alcanzado por estos fenómenos, ya que se encuentra a una distancia de 7.5 kilómetros aprox. del mar en línea recta.

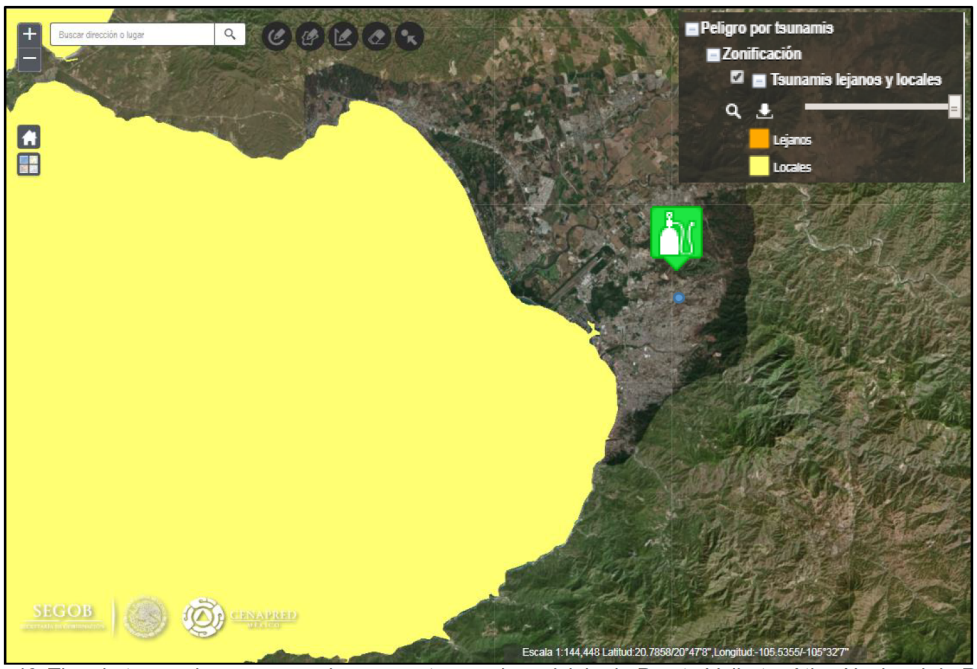


Imagen *46.* Tipo de tsunamis que se pueden presentar en el municipio de Puerto Vallarta. Atlas Nacional de Riesgos. CENAPRED.

Edafología

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.

Al igual que las rocas, el suelo también constituye parte del sustrato en el que se construyen las obras. De su conocimiento deriva la información para elegir el tipo de maquinaria que habrá de usarse, las características que deben tener las cimentaciones o basamentos de las construcciones y la localización de los lugares de donde puedan extraerse los materiales complementarios a los otros elementos usados en la construcción.
Clima, relieve y litología se conjugan para dar lugar a una variedad de suelos cuya distribución se resume en consideración a las formas del relieve o las unidades geomorfológicas.

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.

Vinculación edafológica y estratigráfica con el predio en estudio

Con base al Prontuario de información geográfica de Puerto Vallarta, en el municipio los suelos dominantes corresponden al tipo Leptosol (2.87%), Regosol (7.08%), Phaeozem (55.64%), Luvisol (5.81%), Cambisol (1.97%), Fluvisol (3.97%), Gleysol (0.27%) y Solonchak (0.17%). La mayor parte del suelo tiene un uso agrícola (11.96%) y Zona Urbana (7.81%).

De manera específica para el sitio correspondiente al proyecto, de acuerdo al INEGI, en el área donde se encuentra localizada la Estación de servicio, la predominancia de suelos es de **Fhaeozem**. A continuación se hace su correspondiente descripción:

Unidad de suelo: Fhaeozem.

Del griego *phaeo*: pardo; y del ruso *zemljá*: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se puede 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 cuenta estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad del agua para riesgo. Su símbolo en la carta edafológica es (H).

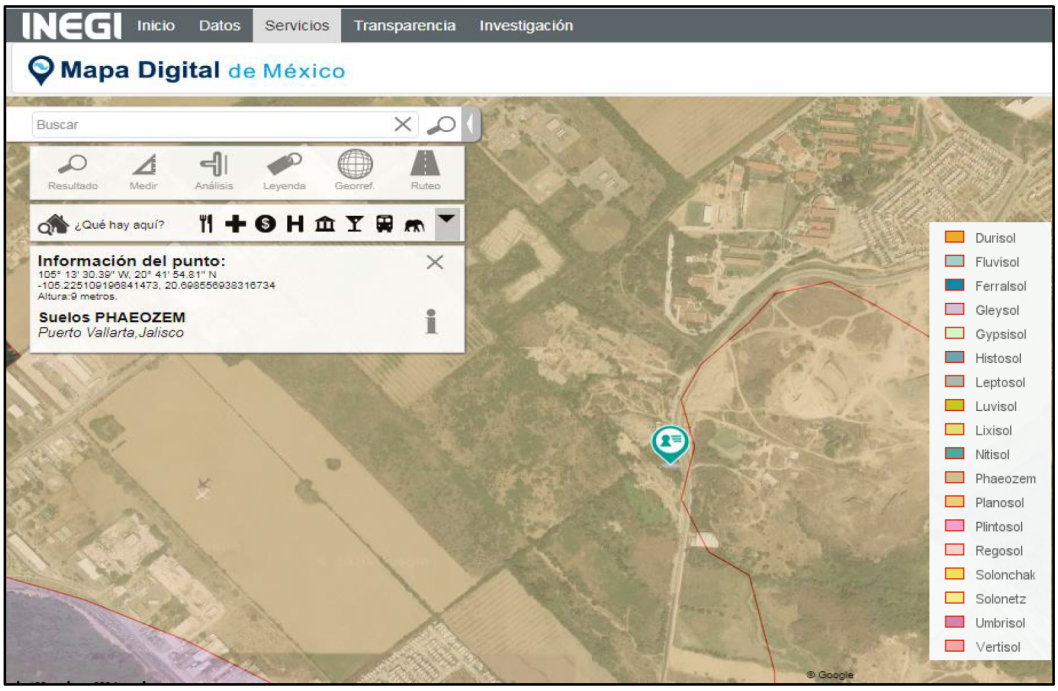
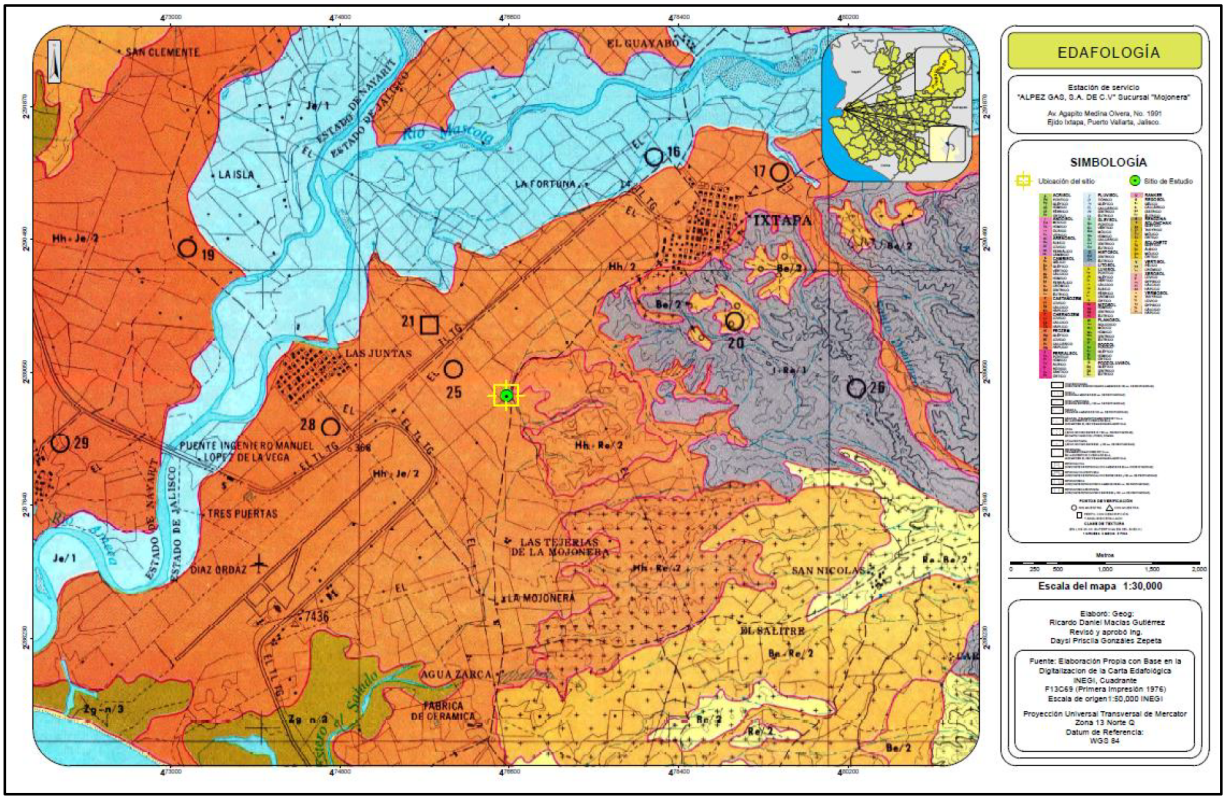


Imagen *47.* Edafología en el área de estudio, correspondiente a Fhaeozem. Unidades de suelo. Escala 1:50,000



Mapa 6. Edafología.

ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS

En el **Anexo 2**, se adjunta el documento completo del Estudio de Mecánica de Suelos. A continuación se muestra un resumen de dicho estudio:

Los trabajos de campo realizados que se indican a continuación permitieron la recuperación de muestras para la obtención de las características del subsuelo. Se llevaron a cabo los siguientes trabajos: Se realizaron 2 sondeos a la profundidad de 10 metros y 1 sondeo a 15 metros tipo "SPT".

- **Estratigrafía**

Estratigrafía y Clasificación (SUCS) SPT 1

Profundidad		Tipo	Clasificación SUCS	Peso Volumétrico kg/m^3
0.00	2.40	SPT	"Limo Arenoso Café".	1650
2.40	4.80	SPT	"Arena Limoso Color Café Claro".	1600
4.80	10.20	SPT	"SP" Arena Finas mal graduadas, con poca presencia de finos, fracción fina de baja plasticidad, color marrón claro con tonalidades grisáceas. Arena con Gravilla.	1700

Estratigrafía y Clasificación (SUCS) SPT 2

Profundidad		Tipo	Clasificación SUCS	Peso Volumétrico kg/m^3
0.00	1.20	SPT	"Limo Arenoso Café".	1650
1.20	2.40	SPT	"Limo de baja compresibilidad color marrón claro, Arena Limoso color café claro".	1600
2.40	4.80	SPT	Arena Limoso Color Café Claro.	1700

4.80	10.20	SPT	"SP" Arena Finas mal graduadas, con poca presencia de finos, fracción fina de baja plasticidad, color marrón claro con tonalidades grisáceas. Arena con Gravilla.	1700

Estratigrafía y Clasificación (SUCS) SPT 3

Profundidad		Tipo	Clasificación SUCS	Peso Volumétrico kg/m^3
0.00	1.20	SPT	Limo Arenoso Café.	1650
1.20	2.40	SPT	Limo de baja compresibilidad color marrón claro, Arena Limoso color café claro.	1600
2.40	4.80	SPT	Arena Limoso Color Café Claro.	1700
4.80	10.20	SPT	"SP" Arena Finas mal graduadas, con poca presencia de finos, fracción fina de baja plasticidad, color marrón claro con tonalidades grisáceas. Arena con Gravilla.	1700

Nivel de Aguas Freáticas

El nivel del manto freático se encontró a los -1.80 con respecto al nivel del suelo de las pruebas realizadas, cabe mencionar que la exploración se realizó en temporada de lluvia, sin embargo, los nieles del manto freático en la zona pueden aumentar significativamente por lo que se recomienda el uso de capa rompedora de capilaridad.

Conclusiones y recomendaciones

De acuerdo con la prueba de campo y los resultados obtenidos en laboratorio, se observó que el material de la zona de estudio que predomina es: "SP" Arenas finas mal graduadas, con poca presencia de finos, fracción fina de baja plasticidad, color marrón claro con tonalidades grisáceas.

En los sondeos se encontró el agua a los -1.80 metros de profundidad y el material recuperado salió saturado. Cuando se tienen arenas con gravas sin finos plásticos bajo el nivel freático y su número de golpes es inferior a 20, existe alto riesgo de licuación ante la presencia de sismos de moderada intensidad (de magnitudes de 6 y 7), por lo que deberá de mejorarse el suelo hasta una profundidad de 6.0 m, bajo el desplante de la zapata.

Topografía

De acuerdo a la enciclopedia de los Municipios del Estado de Jalisco, en el municipio de Puerto Vallarta, lugar donde se ubica la Estación de Servicio, cuenta con muy pocas zonas planas, éstas se localizan principalmente en la margen derecha del río Ameca y por la Costa desde su desembocadura hasta el río Cuale hacia el sur. Las principales alturas son: el Picacho de Palo María de 1,600 metros, el Cerro de la Aguacatera de 1500, y la Torrecilla de 1250 metros sobre el nivel del mar.

Con la finalidad de profundizar en la topografía del área donde se encuentra la Estación de Servicio, se utilizó el Sistema de Georreferenciación Satelital de Google Earth, en éste es posible elaborar rápidamente un perfil de elevación a través de una ruta o track por cuya trayectoria se genera dicho perfil en base a las elevaciones de Google las cuales provienen principalmente del Modelo Digital de Elevación (MDE) realizado con datos Shuttle Radar Topography Mission (STRM).

Se procedió a crear 2 trayectos para el análisis del perfil de elevaciones, las superficies a analizar se establecieron por medio de la delimitación de dos puntos que crucen el predio de la Estación. En los párrafos siguientes se hace la descripción de los perfiles de elevación obtenidos para dichos trayectos, mediante los cuales se determina que el área donde se encuentra la Estación de Servicio no se localiza en una zona con pendientes pronunciadas.

Trazo A-A'

El Trazo realizado en dirección Oeste–Este (que va de **A – A’** como se muestra en la siguiente imagen) donde se puede observar que el sitio del proyecto presenta un perfil de elevación con una pendiente suave, manteniendo una altura entre 8 m y 10 m.



Imagen *48.* Perfil de elevación. Google Earth.

Trazo B-B’

El trazo realizado en dirección norte a sur (que va de **B – B’** como se representa en la siguiente imagen) muestra que el sitio es prácticamente plano, manteniendo la elevación a una altura entre 12 m y 13 m, al igual que el trazo A-A’.

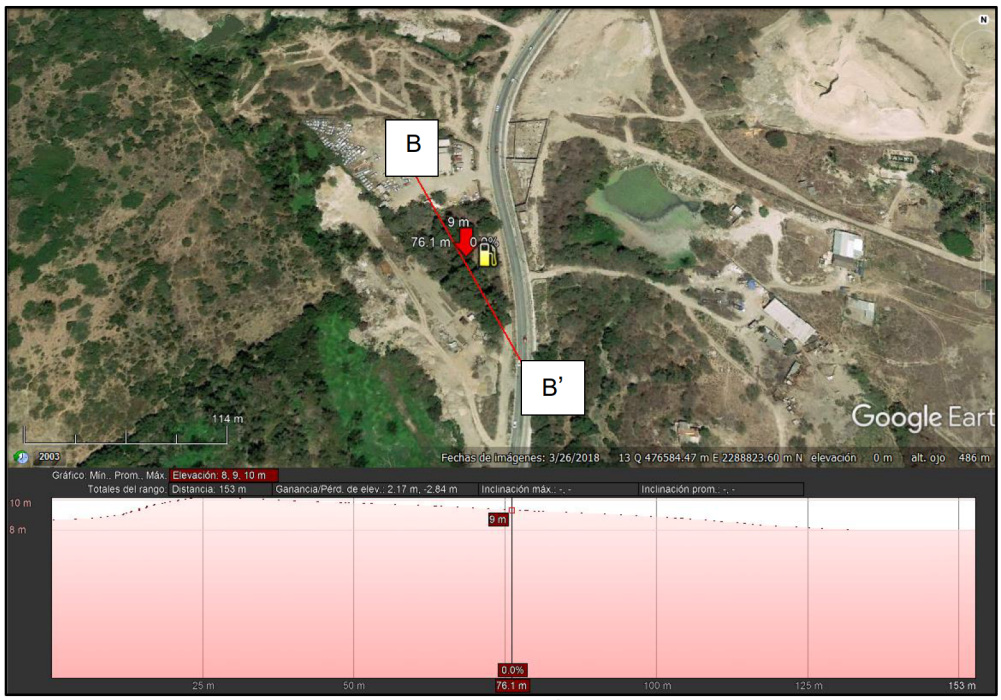
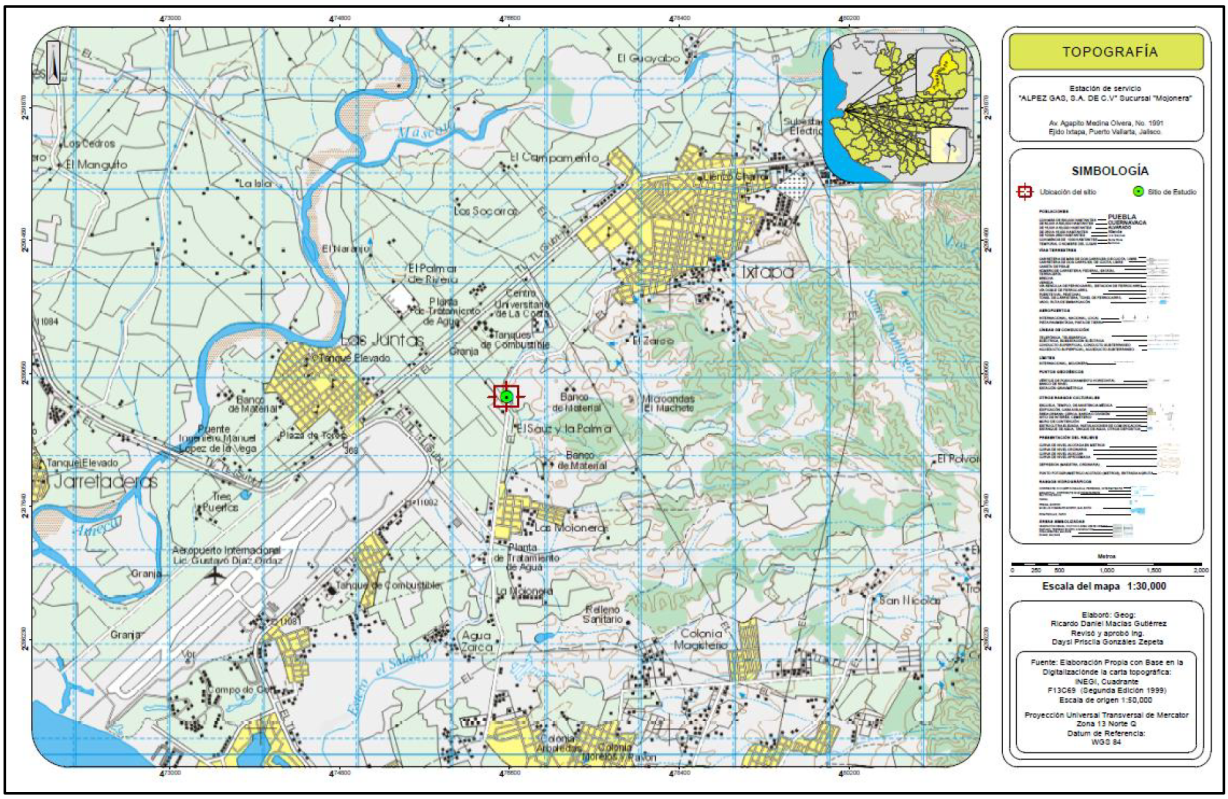


Imagen *49*. Perfil de elevación. Google Earth.



Mapa 7. Topografía.

Hidrología Superficial

Con base a la Enciclopedia de municipios y delegaciones de México, para el Estado de Jalisco, en el Municipio de Puerto Vallarta, el municipio está regado al norte por los ríos Ameca que sirve de límite entre los estados de Jalisco y Nayarit, el Mascota que descarga sus aguas en el anterior cerca del poblado de Las Juntas, El Pitillal, La Vena de Santa María y El Cuale, que cruza la ciudad. Al sur se encuentra los arroyos de Las Amapas, Las Estacas, El Carrizo, Palo María, Mismaloya, Los Horcones y el de Quimixto. Al norte de la ciudad se encuentra el estero de El Salado.

A manera de corroborar la información, por medio del Prontuario de Información geográfica de Puerto Vallarta, el municipio pertenece a la Región Hidrológica Ameca (57.30%) y Huicicila (42.70%), a la cuenca R. Santiago-Aguamilpa (80.72%), P. La Vega-Cocula (18.09%) y R. Santiago-Guadalajara (1.19%). Y a la subcuenca L. Magdalena-L. Palo Verde (80.72%), R. Salado (18.09%) y P. Santa Rosa-R. Bolaños (1.19%).

Por otro lado, mediante el Simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SIATL), se corrobora que el área de la Estación de Servicio pertenece a la Región Hidrológica No. 13 (Huicicila), a la cuenca A (R. Cuale - Pitillal) y a la subcuenca C (R. Pitillal). Dicha información se identifica en la siguiente imagen:

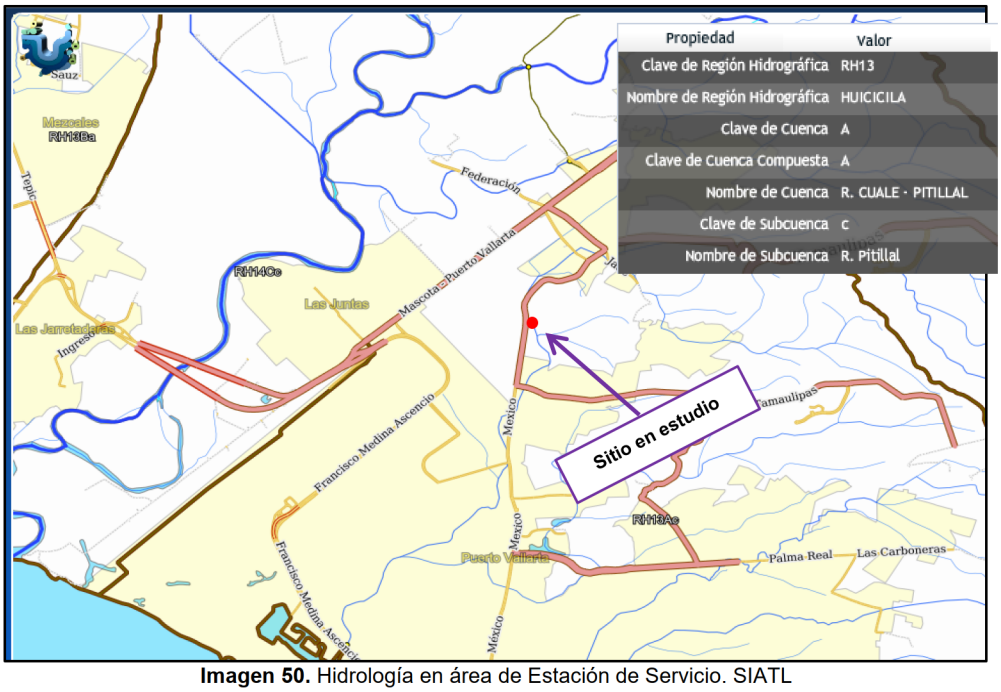


Imagen 50. Hidrología en área de Estación de Servicio. SIATL

Región Hidrológica 13, Huicicila

Se localiza entre los estados de Jalisco y Nayarit con una extensión dentro del estado de Jalisco de 1,442.46 km^2, que representa 1.80% de la superficie del estado. Se encuentra entre los 20°16'54'' y los 20°43'05'' de latitud norte y los 104°56'34'' y los 105°41'08'' de longitud oeste. Sus colectores principales son los ríos: Tecomala, Cuale, Pitillal y el Tuito, los cuales desembocan en el Océano Pacífico. Esta región presenta dos cuencas llamadas: R. Cuale-Pitillal (A) y R. Huicicila- San Blas (B).

Cuenca Río Cuale – Pitillal (A)

Esta se localiza al occidente de la entidad, presenta una superficie de 1,442.46 km^2, que equivale al 1.8% de la superficie estatal. Colinda al norte con el estado de Nayarit, al este con la cuenca C de la RH 14; al sur con la cuenca C (R. Tomatlán-Tecuán), de la RH 15, y al oeste con el Océano Pacífico.

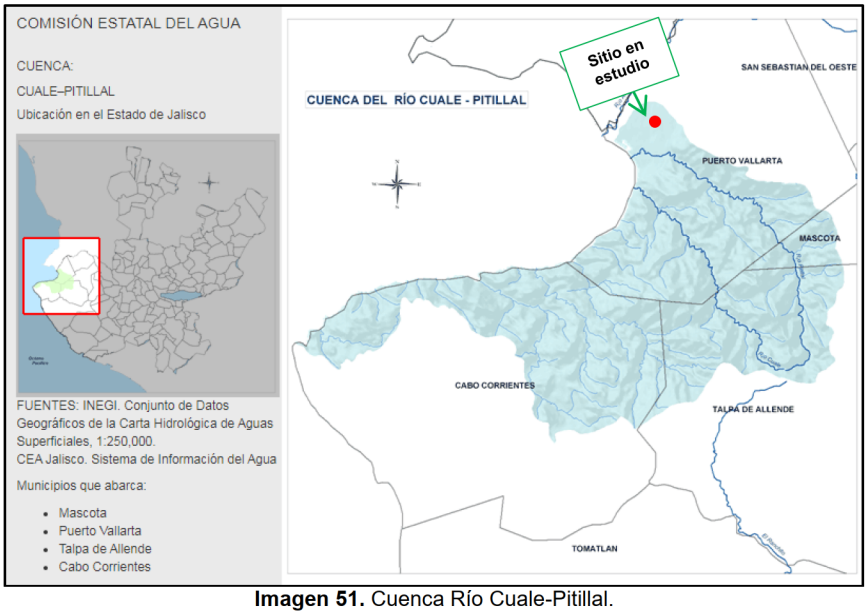


Imagen 51. Cuenca Río Cuale-Pitillal.

El área de la cuenca es drenada por un conjunto de corrientes de carácter perenne, sus principales afluentes son los ríos: Tecomala, Cuale y Pitillal. Todos estos descargan sus aguas al Océano Pacífico, así como una serie de corrientes pequeñas de carácter intermitente. El define como paralelo y dendrítico. Para esta cuenca se cuantificó un escurrimiento medio anual de 305.88 mm^3, procedentes de un volumen medio precipitado de 1,935.96 mm^3 por año y un coeficiente de escurrimiento de 15.8%.

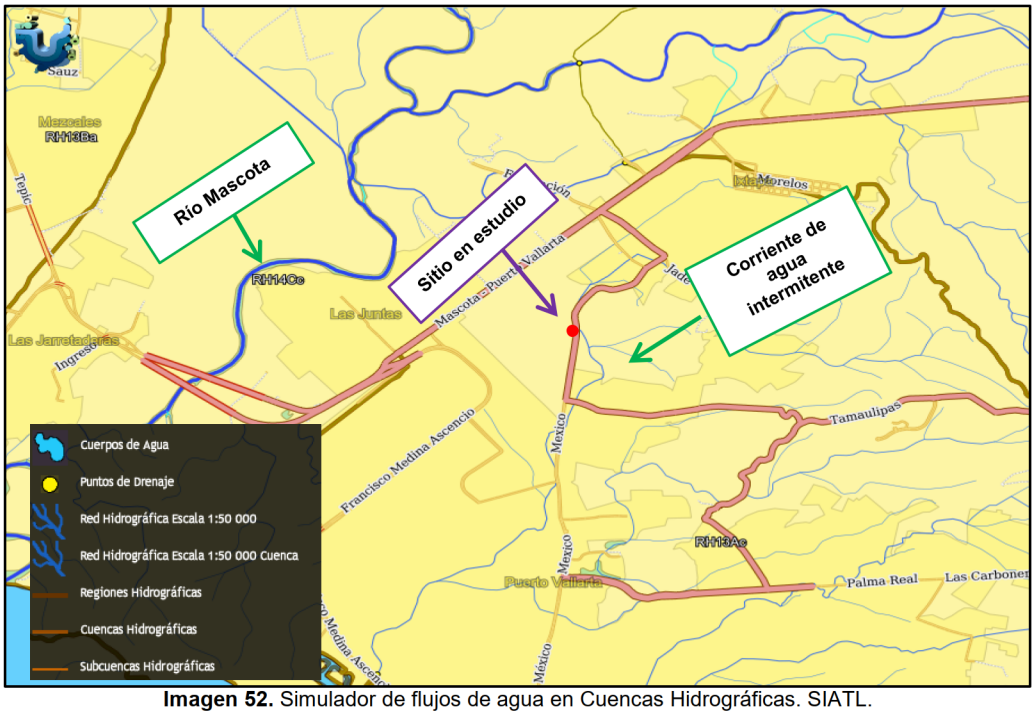


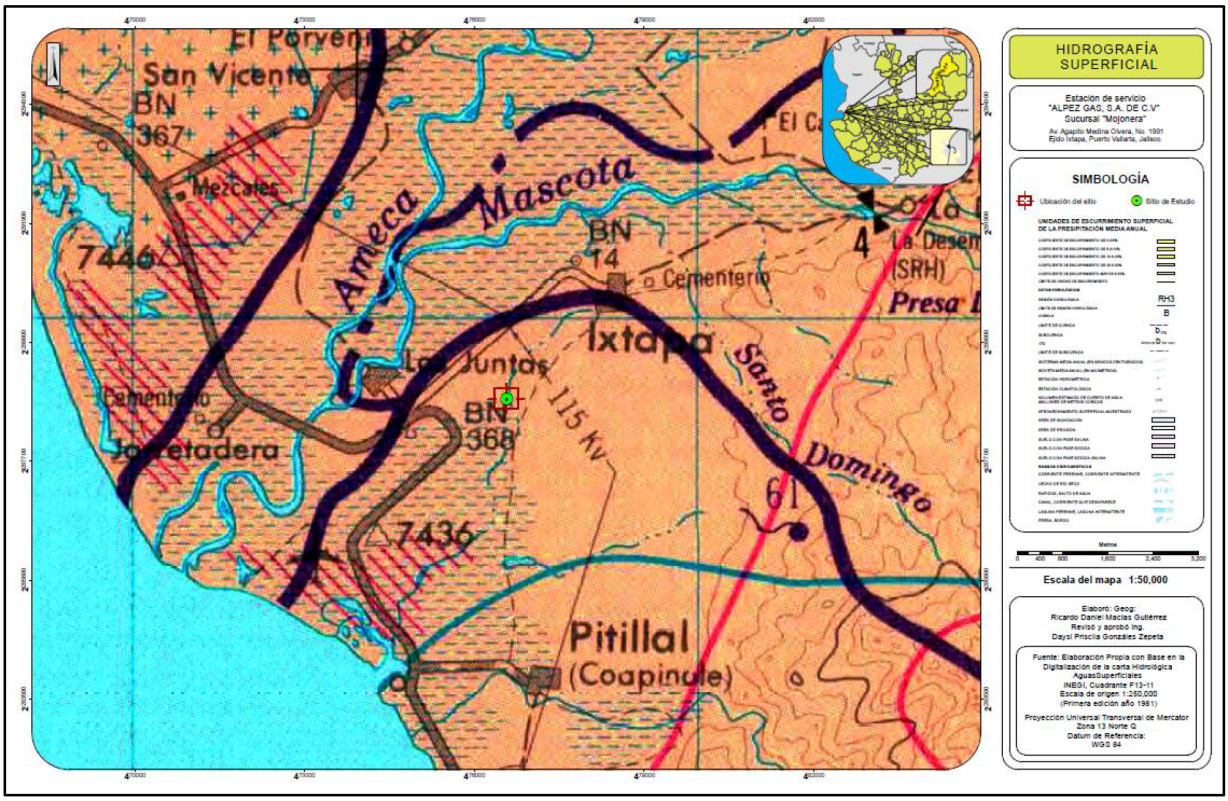
Imagen 52. Simulador de flujos de agua en Cuencas Hidrográficas. SIATL.

Como se puede apreciar en la imagen anterior, en el área donde se sitúa el proyecto se encuentran algunas corrientes de agua las cuales se describen a continuación:

- A una distancia aproximada de 2.6 kilómetros se ubica un cuerpo de agua perene (Río Mascota).

- A una distancia de 230 m en se ubica otra corriente de agua intermitente.

En la siguiente imagen se muestra la ubicación del área de estudio respecto a la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales del INEGI:



Mapa 8. Hidrología Superficial.

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.

Debido a esto, este es un aspecto a considerar, ya que en el temporal de lluvias se pudieran ocasionar problemas por inundaciones. Para ello se utilizó el programa Google Earth trazando el perfil de elevación de la carretera que cruza el sitio donde tiene lugar la Estación de Servicio. A continuación se muestra el perfil de elevación de dicha carretera:



Imagen 53. Perfil de elevación en Av. México camino a Ixtapa.

Como bien se observa en la imagen anterior, los msnm a lo largo del transecto que cruza el predio en estudio se mantienen en un rango de 8 a 10 m. En cuanto a Cuerpos de agua, no se tiene la presencia de ningún tipo de embalse o corriente cercana (Radio de 500 mtrs), a continuación se presenta una imagen en donde se observa el área de estudio así como las corrientes y cuerpos de agua cercanos al mismo:



Imagen 54. Cuerpo de agua cercano a la zona del proyecto.

- Este cuerpo de agua se encuentra ubicado a una distancia aproximada de 1.885 kilómetros aprox. en dirección norte.

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

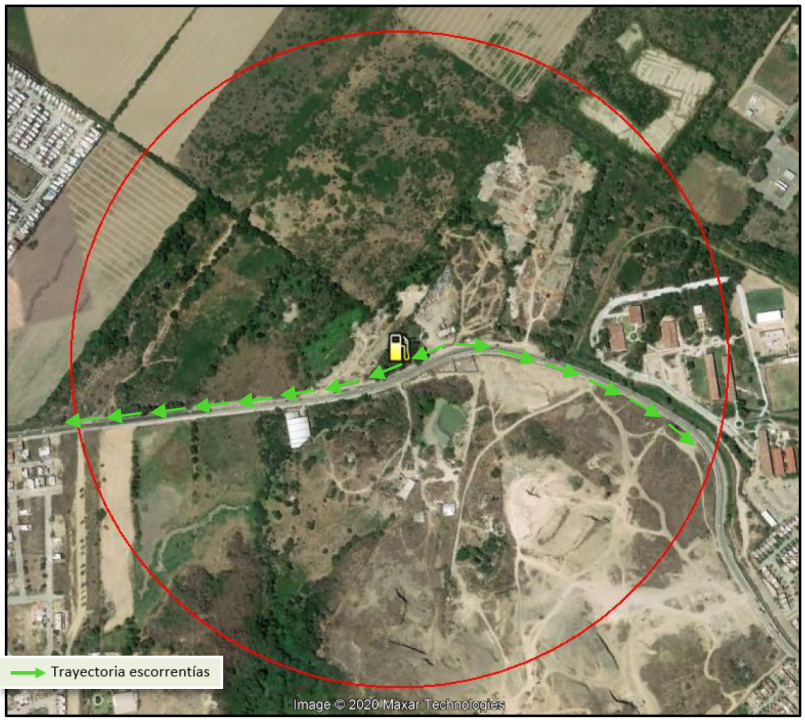


Imagen 55. Representación de las escorrentías superficiales en un radio de 500 m. Google Earth.

Como se ha mencionado, la Estación de Servicio tiene contemplado este tipo de eventos por lo que la instalación de rejillas para la canalización de aguas pluviales evitará que el agua se acumule dentro de las instalaciones.

Hidrología Subterránea

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

Se refiera a Acuífero a cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen (Ley de Aguas Nacionales, 2013).

El municipio de Puerto Vallarta se encuentra sobre los acuíferos Puerto Vallarta y Vista del Mar, los cuales se encuentran localizados al Oeste del Estado de Jalisco.
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 (SIGACUA). 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 Puerto Vallarta.

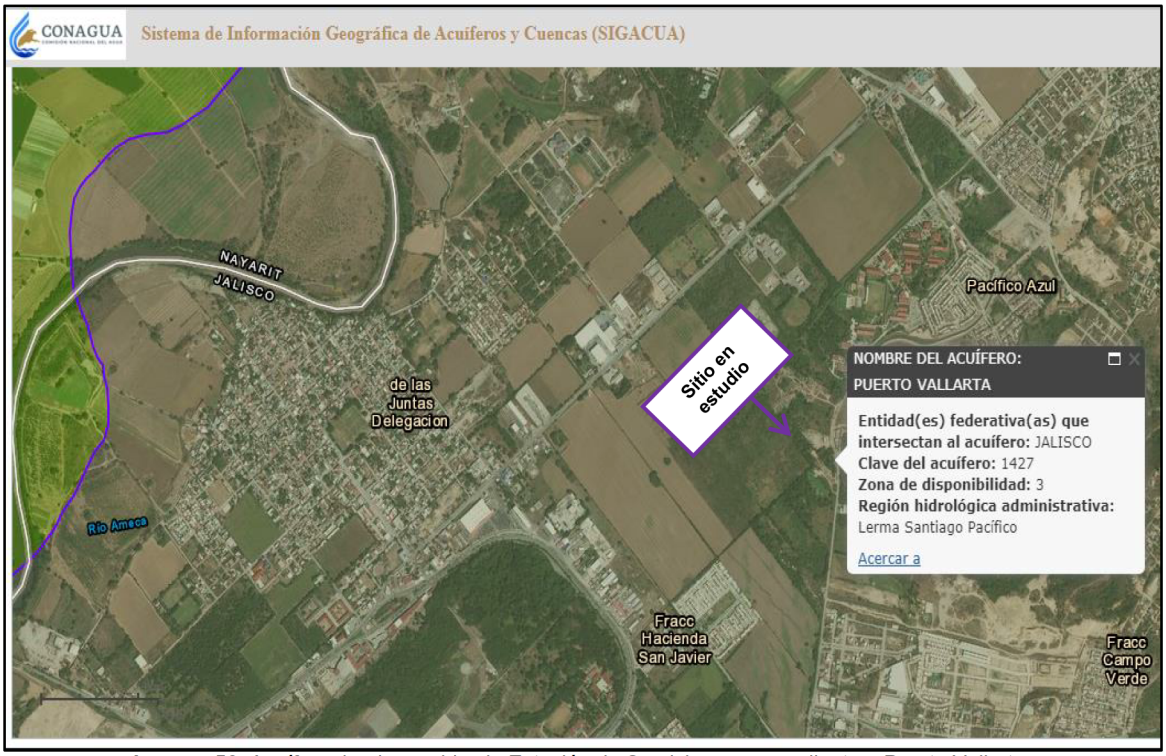


Imagen 56. Acuífero donde se ubica la Estación de Servicio correspondiente a Puerto Vallarta.

En la página de CONAGUA se consultó el apartado de aguas nacionales-aguas subterráneas-disponibilidad por acuífero, específicamente para el acuífero “Puerto Vallarta” documento de donde se obtuvo la siguiente información:

Nombre del Acuífero	Puerto Vallarta
Clave del acuífero	1427
Volumen concesionado de agua subterránea	70.193319
Disponibilidad media anual de agua subterránea	0.000000
Déficit	-1.246326
Descarga natural comprometida	17.0
Recarga total media anual	86.5

*cifras en millones de metros cúbicos al año.

Tabla 14. Información general del Acuífero.

La zona geohidrológica de Puerto Vallarta se encuentra comprendida entre la zona limítrofe de los Estados de Jalisco y Nayarit, enclavada en la vertiente occidental de la Sierra Madre. Cubre una superficie de aproximadamente 2,624 km^2.

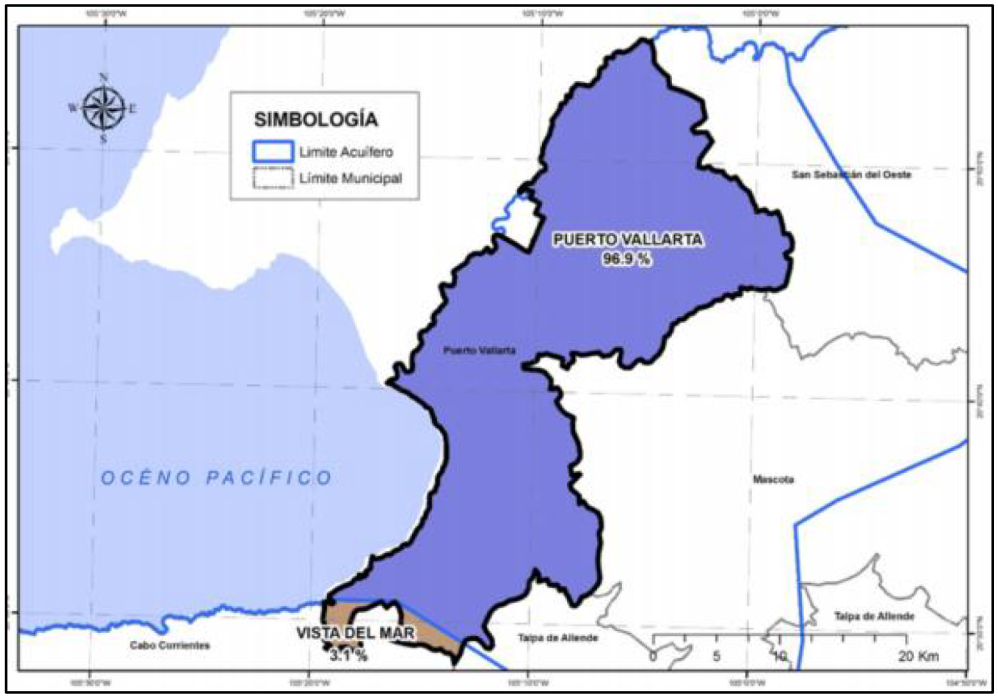
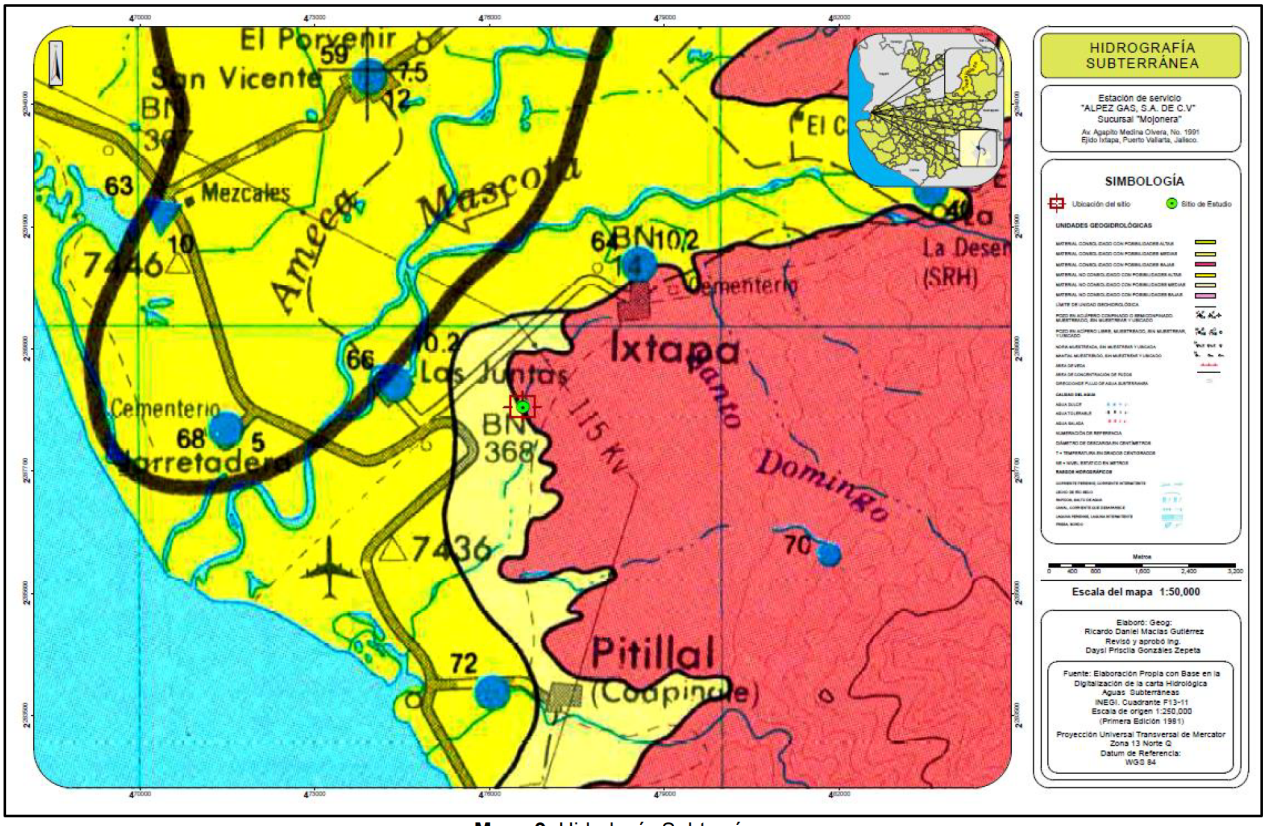


Imagen 57. Ocupación territorial de los acuíferos en el Municipio de Puerto Vallarta. Comisión Estatal del Agua del Estado de Jalisco.

Las descargas naturales del acuífero Puerto Vallarta se efectúan por medio de las salidas horizontales del agua subterránea, y por el drenado que el río Ameca hace al acuífero. La evaluación del volumen que sale horizontalmente del acuífero y que descarga al mar, es del orden de los 3.3 millones de m^3 al año, el aprovechamiento de este volumen debe ser considerado cuidadosamente, ya que esta descarga sirve como una barrera que se opone a la intrusión salina que amenaza al acuífero del valle.

Para finalizar con esta información, a continuación se presenta el mapa correspondiente a la Hidrografía de Aguas Subterráneas tomada del mapa del INEGI.



Mapa 9. Hidrología Subterránea.

ASPECTOS BIÓTICOS

a) Vegetación

Uso de Suelo y Vegetación

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación serie VI INEGI (2016), el uso de suelo perteneciente en la totalidad de la superficie del sitio del proyecto es de Urbano Construido y Agricultura de Riego Anual. En la Tabla, se puede identificar el porcentaje de distribución de uso de suelo y vegetación en el sitio del proyecto.

Tabla 15. Distribución de Uso de Suelo y Vegetación en el sitio del proyecto.

Uso de Suelo y Vegetación Serie VI (INEGI, 2016)	
Descripción	**% Superficie del sitio**
Agricultura de Riego Anual	4.5
Urbano Construido	95.5

Uso Potencial del Suelo

De acuerdo con el uso potencial del suelo INEGI (2012), la superficie del predio presenta clases aptas para las actividades de agricultura mecanizada continua y el uso pecuario para el desarrollo de praderas cultivadas. En la Tabla se identifica los usos potenciales de la superficie del sitio del proyecto y el porcentaje de distribución.

Tabla 16. Distribución de Uso Potencial del Suelo en el sitio del proyecto.

Uso Potencial del Suelo (INEGI, 2012)	Clase	(%) Superficie del sitio
Agrícola	Tierras Aptas Para Agricultura Mecanizada Continua	100
Forestal	Tierras No Aptas Para Uso Forestal	100
Pecuario	Tierras Aptas Para el Desarrollo de Praderas Cultivadas, Actualmente en Uso Agrícola	100

Vegetación

Para el conocimiento de la vegetación existente en el sitio del proyecto, se identificó las especies arbóreas y como estas se encuentran ubicadas en la superficie, mediante la georreferenciación con el uso de un GPS y la elaboración de una base de datos del proyecto. Se obtuvo un total de 39 ejemplares arbóreos distribuidos en 9 especies, agrupados en 8 familias en el sitio del proyecto. En la Imagen, se aprecia cómo se encuentran distribuidos en el sitio del proyecto los ejemplares arbóreos identificados.

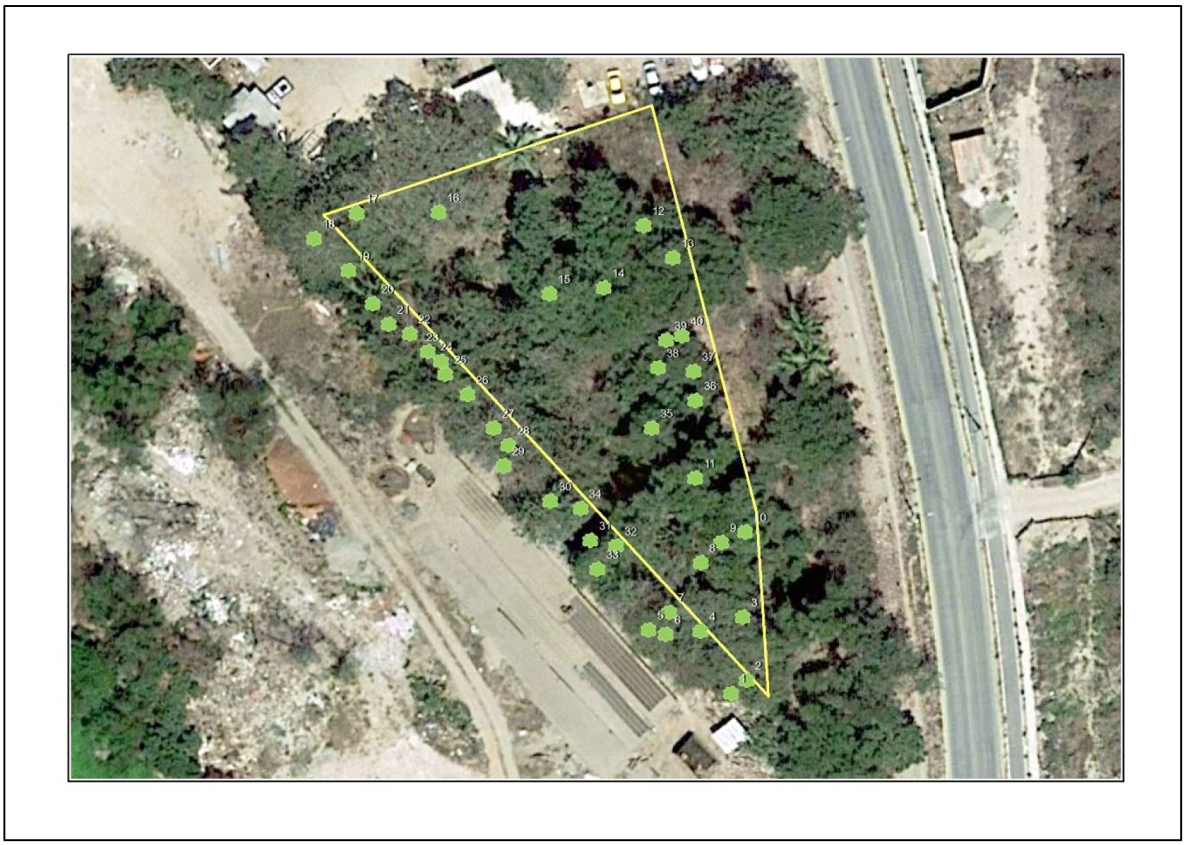


Imagen 58. Distribución de los ejemplares arbóreos en el sitio del proyecto

De las especies obtenidas, como se señala en la **Tabla**.se muestra la familia perteneciente, así como el nombre común y científico de los ejemplares evaluados, señalando si alguna especie se encuentra enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Ejemplares	NOM-059-SEMARNAT-2010

Arecaceae	Palma Cocotera	*Cocos nucifera*	2	-
Malvaceae	Guásima	*Guazuma ulmilifolia*	3	-
Fabaceae	Guaje	*Leucaena leucocephala*	1	-
Anacardiaceae	Mango	*Mangifera indica*	1	-
Fabaceae	Conchil	*Pithecellobium lanceolatum*	15	-
Myrtaceae	Guayabo	*Psidium guajava*	1	-
Salicaceae	Sauce	*Salix humboldtiana*	1	-
Bignonaceae	Galeana	*Spathodea campanulata*	5	-
Bignonaceae	Primavera amarilla	*Tabebuia donell-smithii*	10	-
Total			39	

Tabla 17. Especies identificadas en el sitio del proyecto.

La vegetación se encuentra distribuida principalmente en las delimitaciones del predio, donde se observó que la vegetación establecida, se empleó con la finalidad de uso ornamental y paisajístico, así como en la delimitación del predio, ya que estos presentan una distribución uniforme en las periferias en dirección Norte a Sureste del predio, siendo estas especies de origen de climas tropicales cálidos, como Primavera (*Tabebuia donell-smithi*) y Galeana (*Spathodea campanulata*). En la tabla anterior. Se aprecia cómo se distribuyen los arboles identificados en la periferia de la delimitación del predio.



Fotografía 1. Distribución principal de la vegetación del sitio del proyecto.

Se observó que el arbolado, en especial la especie Conchil (*Pithecellobium lanceolatum*) y Sauce (*Salix humboldtiana*), presentan afectaciones, así como la anidación de termitas en las ramas y/o en la base del fuste de los árboles, debilitando su estructura y vigor, considerándose un agente de riesgo alto por vencimiento. En la imagen se puede apreciar los daños ocasionados por termitas, así como la anidación en el sitio del proyecto.



Fotografía 2.. Daños ocasionados y anidación de termitas en Conchil (*Pithecellobium lanceolatum*) en el sitio del proyecto.

Cabe mencionar, que el sitio donde se pretende desarrollar el sitio del proyecto, se encuentra también afectada por acciones antropogénicas, siendo un punto de vertedero de basura por transeúntes, donde se observó la contaminación por residuos plásticos y animales muertos, así como árboles que se encuentran afectados por las actividades humanas y el vandalismo, presentando afectaciones en el fuste y ramas principalmente, reduciendo la vitalidad de los mismos, ya que este se encuentra en un espacio abierto, donde es fácil el acceso al predio.

Enseguida se presentan una serie de fotografías tomadas al momento de la visita de campo así como su identificación taxonómica.



Fotografía 3.. Conchil (*Pithecellobium lanceolatum*) y Guasima (*Guazuma ulmilifolia*).



Fotografía 4. Conchil (*Pithecellobium*



Fotografía 5. Conchil (*Pithecellobium lanceolatum*).



Fotografía 6 Conchil (*Pithecellobium lanceolatum*).



Fotografía 7. Guásima (*Guazuma ulmilifolia*).



Fotografía 8. Sauce (*Salix humboldtiana*).



Fotografía 9. Sauce (*Salix humboldtiana*).





Fotografía 10 y 11. Primavera (*Tabebuia donell-*



Fotografía 12. Guayabo (*Psidium giajava*).



Fotografía 13. Mango (*Mangifera indica*).



Fotografía 14. Conchil (*Pithecellobium lanceolatum*).



Fotografía 15. Conchil (*Pithecellobium lanceolatum*).



Fotografía 16. Palma coco (*Cocos nucifera*).



Fotografía 17. Bursera(*Bursera simaruba*).



Fotografía 18. Conchil (*Pithecellobium lanceolatum*).



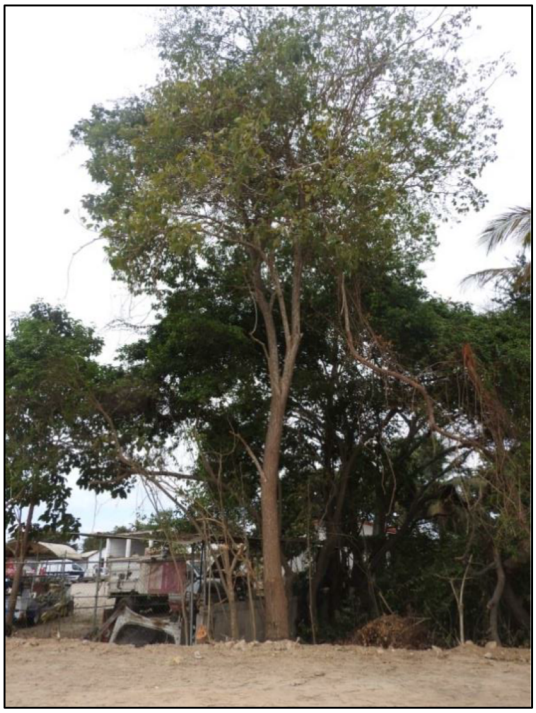
Fotografía 19. Conchil (*Pithecellobium lanceolatum*).



Fotografía 20. Conchil (*Pithecellobium lanceolatum*).



Fotografía 21. Primavera (*Tabebuia donell-smithii*).



Fotografía 22. Primavera (*Tabebuia donell-smithii*).



Fotografía 23. Conchil (*Pithecellobium lanceolatum*).



Fotografía 24. Palma coco (*Cocos nucifera*).



Fotografía 25. Palma coco (*Cocos nucifera*).



Fotografía 26. Primavera (*Tabebuia donell-smithii*).





Fotografía 27 y 28. Galeana (*Spathodea campanulata*).

b) Fauna

El proyecto de construcción y operación de una Estación de Servicio “ALPEZ GAS, S.A. DE C.V.” Sucursal Mojoneras, se encuentra ubicado en una zona en donde actualmente se conserva vegetación nativa por lo que los servicios ambientales que estas zonas ofrecen son muy amplios. En los alrededores del sitio se observaron algunos predios sin ningún tipo de actividad de igual manera aún con vegetación nativa, así como en dirección norte se encuentra un predio en el cual se desarrollan actividades de mecánica automotriz así como se caracteriza por funcionar como pensión para todo tipo de vehículos. En dirección suroeste se encuentra un amplio predio en donde se han llevado a cabo actividades de desmonte, despalme y nivelación por lo que no existe vegetación en el mismo.

Tomando en consideración el tipo de vegetación encontrada en el sitio del proyecto, así como en las características de los alrededores, es de esperar la presencia de un mayor número de especies faunísticas, esto debido al horario en que se realizó la visita ya que muchas especies presentan horarios tanto diurnos como nocturnos.

El impacto ambiental que será generado a este componente ambiental es considerado como moderado con base a las características actuales así como el tipo de vegetación para el área proyectada para la construcción de la Estación de Servicio. Es importante mencionar que las especies de fauna que fueron observadas al momento de realizar la visita al área de estudio, no se encontraron en el interior del predio, sino que fueron avistadas en predios aledaños al mismo, sin embargo no se descarta la posibilidad de que dichas especies constantemente acudan al sitio del proyecto en busca de alimento, o sitios de percha.

A continuación se detalla en una tabla las especies que fueron observadas al momento de los recorridos de campo, cabe señalar que no se logró fotografiar la totalidad de los ejemplares avistados por lo que en dicha tabla se enlistan tanto las especies que se logró tomar la evidencia fotográfica así como las que simplemente se observaron en la zona. La determinación de grupos faunísticos encontrados en el área, se realizó con base en las obras de Peterson y Chalif (1989) para aves, siendo este grupo el mejor distribuido y por consecuencia el más abundante y fácilmente detectable en cualquier tipo de ambiente.

No.	Clase	Familia	Genero	Especie	Nombre común	NOM 059
1	Aves	Cathartidae	*Cathartes*	*aura*	Zopilote aura	-
2			*Coragyps*	*atratus*	Zopilote comun	-
3		Ciconiidae	*Mycteria*	*americana*	Cigüeña americana	Pr
4		Columbidae	*Columbina*	*inca*	Tórtola cola larga	-
5			*Zenaida*	*macroura*	Paloma huilota	-
6			*Zenaida*	*asiatica*	Paloma alas blancas	-
7		Cuculidae	*Crotophaga*	*sulcirostris*	Garrapatero pijuy	-
8		Falconidae	*Herpetotheres*	*cachinnans*	Halcón guaco	-
9		Icterinae	*Icteria*	*virens*	Chipe grande	-
10		Passeridae	*Passer*	*domesticus*	Gorrión domestico	-
11		Passerellidae	*Melospiza*	*lincolnii*	Gorrión de Lincoln	-
12		Polioptilidae	*Polioptila*	*caerulea*	Perlita azulgris	-
13		Threskiornithidae	*Platalea*	*ajaja*	Espátula Rosada	-

14		Tyrannidae	*Pyrocephalus*	*rubinus*	Mosquero cardenalito	-
15			*Pitangus*	*sulphuratus*	Luis Bienteveo	-



Fotografía 29. *Herpetotheres cachinnans*



Fotografía 30. *Coragyps atratus*



Fotografía 31. *Crotophaga sulcirostris*



Fotografía 32. *Pyrocephalus rubinus*



Fotografía 33. *Melospiza lincolnii*



Fotografía 34. *Pitangus sulphuratus*



Fotografía 35. *Mycteria americana*



Fotografía 36. *Platalea ajaja*



Fotografía 37. *Icteria virens*



Fotografía 38. *Polioptila caerulea*

Con base en la información descrita anteriormente en cuanto a las especies tanto de flora como de fauna encontradas en el sitio de estudio así como en sus alrededores (Área de Influencia), es importante señalar que para el caso de la vegetación no se encontró ninguna especie dentro de alguna de las categorías de protección establecidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para el caso de la fauna, es importante señalar que se encontró una especie enlistada en dicha norma presentando la categoría de **Pr (Protección especial)**. Esta corresponde a la especie *Mycteria americana* (Cigüeña americana). Dicho ejemplar fue avistado tal como se observa en la fotografía anterior en vuelo, fuera del predio en estudio, también es importante hacer mención que en el interior del predio no se observó la presencia de esta especie por lo que el desarrollo del proyecto no generará un impacto hacia esta especie a pesar de ser observada en la zona, esta especie utiliza la zona como corredor para dirigirse a otros lugares en busca de alimento, reproducción o percha.

5. 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:

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		
Carácter (C)	**Positivo(1)**	**Negativo(-1)**	**Neutro(0)**
Grado de Incidencia (N)	Importante (3)	Regular (2)	Escasa (1)
Importancia (I)	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
Probabilidad de Ocurrencia (O)	Muy Probable (3)	Probable (2)	Poco Probable (1)
Extensión (E)	Regional (3)	Local (2)	Puntual (1)
Temporalidad (T)	Permanente (3)	Media (2)	Corta (1)

Reversibilidad (R)	Irreversible (3)	Parcial (2)	Reversible (1)
Puntuación Total	**18**	**12**	**6**

Niveles de Impacto

Negativo (-)	
Severo	≥ (-15)
Moderado	(-10) > (-14)
Compatible	≤ (-9)

Positivo (+)	
Alto	≥ (+15)
Mediano	(+10) > (+14)
Bajo	≤ (+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	• Ausencia de cobertura vegetal. • Disminución en la densidad de ejemplares de flora y fauna. • Generación de partículas suspendidas. • Generación de ruido. • Generación de gases de combustión. • Modificación en la continuidad paisajística.	Fauna, Flora, Atmósfera, Paisaje, Medio social
	Excavación de fosa y nivelación del terreno	• Generación de partículas suspendidas. • Generación de ruido. • Generación de gases de combustión. • Modificación de la continuidad paisajística. • Alteración de las características físico-químicas del suelo.	Atmósfera, Medio Social, Suelo, Paisaje, Fauna, Flora.

	Fugas de combustible	• Posible contaminación del suelo natural por hidrocarburos.	Suelo
	Contratación de personal	• Generación de empleos.	Medio social
	Desmonte y despalme	• Ausencia de cobertura vegetal. • Disminución de la diversidad de ejemplares de flora y fauna.	Flora, Fauna, Paisaje.
Construcción de la obra	Labores de excavación y cimentación	• Modificación en la topografía. • Alteración de las características físico-químicas del suelo. • Generación de partículas suspendidas. • Generación de gases de combustión. • Generación de ruido. • Disminución de la superficie de infiltración de agua al subsuelo. • Modificación en la continuidad paisajística.	Atmósfera, Suelo, Paisaje, Medio Social, Agua.
	Construcción de edificaciones	• Generación de partículas suspendidas. • Generación de ruido. • Generación de gases de combustión. • Modificación en la continuidad paisajística.	Agua, Atmósfera, Medio Social, Paisaje
	Creación y mantenimiento de áreas verdes	• Permitirá la infiltración del agua al subsuelo de manera puntual.	Agua, Paisaje
	Operación de Maquinaria y vehículos de carga	• Generación de gases de combustión. • Generación de ruido.	Atmósfera, Medio Social.
	Fugas de combustible	• Posible contaminación del suelo natural por hidrocarburos.	Suelo
	Contratación de personal	• Generación de empleos.	Medio social
	Instalación de un Biodigestor	• Mejoramiento de las aguas residuales generadas.	Agua, Medio social.
Operación y Mantenimiento	Generación aguas residuales	• Calidad de agua alterada.	Agua
	Creación y mantenimiento de áreas verdes	• Permitirá la infiltración del agua al subsuelo de manera puntual.	Agua, Paisaje
	Fugas de combustible	• Posible contaminación del suelo y subsuelo por hidrocarburos.	Suelo
	Equipo de monitoreo	• Monitoreo apropiado para la detección de fugas de combustible.	Suelo
	Generación de residuos peligrosos	• Contaminación por materiales con residuos de hidrocarburos (estopas), recipientes plásticos vacíos (lubricantes y aditivos), lodos y agua provenientes de la trampa de grasas. • Aumento en la cantidad de residuos.	Suelo, Medio Social
	Contratación de personal	• Generación de empleos.	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
Medio abiótico	AGUA
	SUELO
	ATMÓSFERA
Medio social	PAISAJE
	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

a) Criterios y metodologías de evaluación

Criterios

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

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

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

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

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

Riesgo de ocurrencia (O):
Estima la probabilidad de que se presente el impacto y se clasifica como muy probable, probable o poco probable.

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

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

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

Valores de Referencia

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

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

Cálculo de los Impactos

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

Niveles de impacto

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

Para Impactos adversos o negativos los niveles son:

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

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

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

Los niveles de impactos positivos pueden ser:

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

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

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

A continuación se procedió a realizar la evaluación de impactos ambientales una vez identificados del Proyecto de construcción y operación de una Estación de Servicio “ALPEZ GAS, S.A. DE C.V.” sucursal Mojoneras 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	Actividades de Desmonte y Despalme	P	-1	3	3	3	1	3	2	-15	SEVERO
		Creación y mantenimiento de áreas verdes	C	1	1	2	1	1	3	2	10	MEDIANO
	2.- Cobertura vegetal	Actividades de Desmonte y Despalme	P	-1	3	3	3	1	3	2	-15	SEVERO
		Creación y mantenimiento de áreas verdes	C	1	1	1	1	1	3	2	9	BAJO
FAUNA	3.- Diversidad de especies	Actividades de Desmonte y Despalme	P	-1	2	3	2	1	2	3	-13	MODERADO
		Creación y mantenimiento de áreas verdes	C, OM	1	1	2	1	1	3	2	10	BAJO
		Actividades antrópicas	P, C, OM	-1	1	2	2	1	1	3	-10	MODERADO
		Generación de ruido	P, C	-1	2	2	3	2	1	3	-13	MODERADO
AGUA	4.- Infiltración de Agua	Labores de excavación y cimentación	P, C	-1	2	3	3	1	3	1	-13	MODERADO
		Creación y mantenimiento de áreas verdes	C, 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
		Planta de tratamiento	OM	1	2	3	2	1	3	2	13	MEDIANO
SUELO	6.- Morfología y Topografía	Excavación de fosa y nivelación del terreno	P	-1	2	2	1	1	1	1	-8	COMPATIBLE
	7.- Características físico-químicas	Creación y mantenimiento de áreas verdes	C, OM	1	1	1	1	1	3	2	9	BAJO
	8.- Contaminación al suelo	Fugas de Combustible	P, C, OM	-1	2	2	2	1	1	1	-9	COMPATIBLE
		Equipo de monitoreo de fugas	OM	1	3	3	2	1	3	2	14	MEDIANO
		Generación de Residuos peligrosos	P, C, OM	-1	2	2	1	1	1	1	-8	COMPATIBLE

		Contratación de empresas para la limpieza y recolección de residuos	OM	1	2	3	3	1	2	2	13	MEDIANO
ATMÓSFERA	9.- Generación de partículas suspendidas	Actividades de Desmonte y Despalme	P	-1	2	2	2	2	1	3	-12	MODERADO
		Construcción de edificaciones	C	-1	1	2	1	1	1	3	-9	COMPATIBLE
		Operación de Maquinaria y vehículos de carga	P, C	-1	2	2	3	2	2	3	-14	MODERADO
	10.- Generación de gases de combustión	Operación de Maquinaria y vehículos de carga	P, C	-1	1	1	2	1	1	3	-9	COMPATIBLE
	11.- Ruido	Operación de Maquinaria y vehículos de carga	P, C	-1	2	2	2	1	1	3	-11	MODERADO
PAISAJE	12.- Armonía y Calidad Visual	Actividades de Desmonte y Despalme	P	-1	3	3	3	1	3	2	-15	SEVERO
		Construcción de edificaciones	C	-1	2	2	3	1	3	2	-13	MODERADO
		Creación y mantenimiento de áreas verdes	C, OM	1	2	2	1	1	3	2	11	MEDIANO
ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS	13.- Generación de empleos	Contratación de Personal	P, C, OM	1	3	3	3	2	2	2	15	Alto
	14.- Distribución de combustible	Servicios de recarga a vehículos de la zona	OM	1	3	3	3	1	3	2	15	Alto

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

Con base en la matriz general de valoración de impactos anterior, se procedió a elaborar una matriz integral que agrupa los impactos valorados para 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 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	Generación de ruido	Actividades antrópicas	Labores de excavación y cimentación	Actividades de Desmonte y Despalme	Excavación de la fosa y nivelación del terreno	Construcción de edificaciones	Generación de aguas residuales	Fugas de Combustible	Planta de Tratamiento	Contratación de empresas para la limpieza y recolección de residuos	Servicio de recarga a vehículos de la zona	Equipo de monitoreo de fugas	Generación de Residuos peligrosos
FLORA	1.- Diversidad de especies		**10**					-15									
	2.- Cobertura vegetal		**9**					-15									
FAUNA	3.-Diversidad de especies		**10**		**-13**	**-10**		-13									
AGUA	4.- Infiltración de agua		**14**				**-13**										
	5.- Calidad del Agua										**-14**		**13**				
SUELO	6.- Morfología y Topografía								**-8**								
	7.- Características físico-químicas		**9**														
	8.- Contaminación al suelo											**-9**		**13**		**14**	**-8**
ATMÓSFERA	9.- Generación de partículas suspendidas	**-14**						**-12**		**-9**							
	10.- Generación de gases de combustión	**-9**															
	11.- Ruido	**-11**															
PAISAJE	12.- Armonía y Calidad Visual		**11**					**-15**		**-13**							
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	13.- Generación de empleos			**15**													
	14.-Distribución de combustible														**15**		

b) Criterios y metodologías de evaluación

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 Fisicoquímicas
		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	
INDICADOR: Diversidad de Especies Florísticas El presente indicador está en función del número de especies de flora silvestre que se presentan en el sitio de estudio y la remoción de éstos por la ejecución del proyecto. La valoración del indicador se determina por las siguientes acciones: • Desmonte y despalme (Número de ejemplares a remover, riqueza y abundancia de especies, características de altura y fronda, ejemplares nativos e introducidos, como elementos del paisaje de la zona). • Conservación de especies (Uso cultural y aprovechamiento comercial). • Creación y mantenimiento de áreas verdes. • Aplicación de medidas de compensación.	**VALOR DE REFERENCIA**: Los valores de referencia para este indicador son los siguientes: • Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. • Ley General de Vida Silvestre. • Ley de Desarrollo Forestal Sustentable. • NOM-059-SEMARNAT-2010. • Índices de Diversidad.

FAUNA	
INDICADOR: Diversidad de especies faunísticas En el predio del proyecto y sus alrededores se encontraron algunas especies propias de la región, incluso se identificó una especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo esta especie corresponde al grupo de las aves, así como no fue avistada en el interior del predio en estudio si no al vuelo en predios colindantes. • Creación y mantenimiento de áreas verdes. • Ejemplares avistados. • Actividades antrópicas. • Generación de ruido.	**VALOR DE REFERENCIA:** Los valores de referencia para este indicador son los siguientes: • NOM-059-SEMARNAT-2010.Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. • Riqueza y abundancia.

AGUA	
INDICADOR: Infiltración de agua al subsuelo De acuerdo a los trabajos realizados en campo y, en el laboratorio, se concluye lo siguiente: • En los sondeos se encontró el agua a los -1.80 metros de profundidad y en material recuperado salió saturado. Para valorar el impacto sobre este componente, se tienen en cuenta factores como: • Impermeabilización del sitio de estudio. • Creación y mantenimiento de áreas verdes.	**VALOR DE REFERENCIA:** Los valores de referencia para este indicador son los siguientes: • Estudio de Mecánica de Suelos. • Procedimientos de operación de la Estación de Autoconsumo • Diseño de la Estación.
INDICADOR: Generación de aguas residuales	

Al momento en que se finalice la etapa de construcción y se dé inicio a la etapa operativa, se generarán aguas residuales producto de las actividades sanitarias principalmente. • Cantidad de aguas residuales generadas. Un impacto positivo es la descarga de aguas hacia una planta de tratamiento la cual se encargará de tratar las aguas provenientes de los servicios sanitarios.	

Evaluación de los impactos ambientales

Con base en el análisis realizado, se tiene que como consecuencia de la construcción de la Estación de Servicio "ALPEZ GAS, S.A. DE C.V." sucursal "MOJONERAS", es factible la ocurrencia de un total de 28 impactos de los cuales 17 son adversos y 11 son positivos.

Análisis cuantitativo

De la totalidad de impactos identificados (28), la mayoría se relacionan con los impactos vinculados con las actividades frecuentes (13 impactos), seguidos de los impactos originados por las actividades de operación y mantenimiento con 7 impactos. Posterior a esto le siguen los impactos relacionados con las actividades de preparación del sitio con un total de 5 impactos y finalmente con 3 impactos ambientales se tienen los originados por las actividades constructivas.

De la totalidad de impactos negativos (17), 6 son originados por las actividades frecuentes, seguido de las actividades de preparación con 5 impactos. Finalmente tanto para las actividades de preparación así como las actividades de operación y mantenimiento se tiene un total de 3 impactos c/u.

De la totalidad de impactos positivos (11), 7 provienen de las actividades frecuentes y finalmente con un total de 4 impactos se tienen los impactos dirigidos al momento de la operación y mantenimiento del proyecto.

Impactos ambientales por tipo (carácter) y etapa de desarrollo.

TIPOS DE IMPACTO	ETAPA DE DESARROLLO				TOTALES POR TIPO
	Actividades frecuentes	Preparación del Sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	
ADVERSOS	6	3	3	5	17
POSITIVOS	7	0	0	4	11
TOTAL	13	3	3	9	28

Al analizar los impactos relacionados con los componentes ambientales y sus respectivos indicadores, se tiene que el mayor número de impactos adversos (17 en total) recaen sobre los diferentes componentes ambientales en el siguiente orden: Atmósfera con 5 impactos, seguido de los componentes Fauna y Suelo con 3 impactos cada uno. A continuación se tienen los componentes Flora, Agua y Paisaje con 2 impactos cada componente. El componente Aspectos Socioeconómicos no presentó ningún impacto negativo.

En cuanto a los impactos positivos (11 en total), se manifiestan mayoritariamente de la siguiente manera: Suelo con 3 impactos, seguido de los componentes Flora, Agua y Aspectos Socioeconómicos con un total de 2 impactos cada uno. Finalmente con 1 impacto se encuentra el componente Fauna. El componente Atmósfera no presentó ningún impacto positivo.

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

COMPONENTES AMBIENTALES	INDICADOR DE IMPACTO	IMPACTOS				
		ADVERSOS		POSITIVOS		TOTALES
FLORA	1.- Diversidad de Especies	1	2	1	2	4
	2.- Cobertura Vegetal	1		1		
FAUNA	3.- Diversidad de Especies	3	3	1	1	4
AGUA	4.- Infiltración del Agua	1	2	1	2	4
	5.- Calidad del agua	1		1		
SUELO	6.- Morfología y Topografía del Terreno	1	3	0	3	6
	7.- Características fisicoquímicas	0		1		
	8.- Contaminación al suelo	2		2		
ATMÓSFERA	9.- Generación de Partículas Suspendidas	3	5	0	0	5
	10.- Generación de gases de combustión	1		0		
	11.- Ruido	1		0		
PAISAJE	12.- Armonía y calidad visual	2	2	1	1	3
ASPECTOS SOCIOECONÓMICO	13.- Generación de Empleos	0	0	1	2	2
	14.- Distribución de combustibles en la zona	0		1		
Totales		17		11		28

A partir de la revisión de los niveles de impacto valorados, se tiene que del total de efectos (28), el mayor número corresponde a impactos adversos moderados con un total de 9 (32.14%), seguido de los impactos positivos medianos con 6 impactos en total (21.42%), seguido de los impactos adversos compatibles con un total de 5 impactos en total (17.85%), seguido de los impactos positivos bajos con 3 (10.71%). Posteriormente se tienen los impactos negativos severos con 3 (10.71%). Finalmente se tienen los impactos positivos altos con 2 impactos en total (7.14%).

Impactos ambientales del proyecto por tipo y nivel.

IMPACTOS NEGATIVOS			IMPACTOS POSITIVOS		
SEVEROS	MODERADOS	COMPATIBLES	ALTOS	MEDIANOS	BAJOS
3	9	5	2	6	3
17			11		
28					

Análisis cualitativo

<u>Descripción de los impactos ambientales adversos</u>

IMPACTOS ADVERSOS A LA FLORA

Para el caso de este componente en particular es importante señalar que es el componente con mayor importancia ambiental debido a que como ya se ha mencionado en apartados anteriores, por lo que con base a la valoración de impactos ambientales de la matriz presentada con anterioridad, este componente tendrá un impacto catalogado como severo con base a las características del sitio al momento de realizar los recorridos de campo. Se observó una gran cantidad de vegetación nativa de la zona, así como arbolado de antigüedad razonable.

Uno de los impactos catalogado como compatible que se tendrá con la finalidad de compensar la pérdida de esta área es la colocación de áreas verdes sin embargo este impacto positivo se valora como mediano-bajo debido a la superficie considerada para la implementación de estas áreas.

IMPACTOS ADVERSOS A LA FAUNA

Durante los recorridos a la zona de estudio, se observaron algunas especies faunísticas principalmente aves, ya que son el grupo más visible en todo momento. El impacto que será ocasionado hacia este componente ambiental, con base a la matriz de impactos ambientales presentada con anterioridad, es catalogado como moderado, esto debido principalmente a la pérdida de vegetación de esta sección, ya que actualmente las aves disfrutan de ciertos servicios que la zona ofrece como lo es sitios de percha y alimentación.

IMPACTOS ADVERSOS AL AGUA

Uno de los impactos más relevantes para este componente en particular será para la infiltración de agua ya que actualmente el predio presenta suelo natural en donde en temporal de lluvias el agua es capaz de infiltrarse por el subsuelo hasta realizar la recarga del manto freático, acción que al momento en que se realicen las actividades constructivas se reducirá en un gran porcentaje debido a la implementación de la carpeta asfáltica y de concreto reduciendo sus zonas de absorción a solamente el área ajardinada.

Otro de los impactos hacia este componente será la generación de aguas residuales producto de las actividades propias de la Estación de Servicio al momento en que se inicie la etapa de Operación como lo es los servicios sanitarios, este impacto esta evaluado como moderado.

IMPACTOS ADVERSOS AL SUELO

Si bien es cierto que existirá un impacto en cuanto a la morfología y topografía del sitio en estudio, este se reduce a las zonas en donde se realizarán las excavaciones para la fosa, sin embargo este impacto es evaluado como compatible debido a que será de carácter temporal hasta que sean depositados los tanques y se coloquen tapaderas con la finalidad de no dejar expuestos los tanques así como nivelar el terreno de la estación.

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 **moderado** en cuanto a la generación de ruido por la operación de la maquinaria, aunque este será de carácter temporal; sin embargo se establecen estrategias de control enfocadas principalmente al manejo de horarios. Este impacto finalizará una vez que las labores que lo ocasionan lleguen a su término, en un plazo de corto a mediano de acuerdo a los planes de construcción del promovente. Por la ubicación de la Estación de Servicio el ruido de fondo proveniente del desplazamiento de unidades de transporte por las vías de comunicación localizadas en torno al proyecto se estiman que será mayores a las originadas en la etapa constructiva y operativa del proyecto.

En cuanto al a generación de partículas suspendidas, estas provendrán principalmente de las siguientes actividades: Demolición de estructuras, 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. Una vez finalizadas estas obras, será suspendida la generación de estas emisiones.

IMPACTOS ADVERSOS AL PAISAJE

Este componente se verá afectado de manera importante con base a las características originales actuales que en el predio prevalecen. El impacto originado hacia este componente es considerado como severo para las actividades de desmonte y despalme ya que al momento en que se derriben los árboles, la armonía y calidad visual se perderán.

Descripción de los impactos positivos

Uno de los impactos positivos considerados es la creación de áreas verdes, esta área mejorará en cierta medida las características visuales una vez se encuentre la Estación de Servicio en su etapa de operación. 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 pérdida de suelo natural y las actividades de cimentación, evitarán la filtración del agua al subsuelo por lo que este impacto es medianamente compensado por la construcción de un área ajardinada donde será posible la filtración del agua en dicha sección, 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 11 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 (28), el mayor número corresponde a impactos adversos moderados con un total de 9 (32.14%), seguido de los impactos positivos medianos con 6 impactos en total (21.42%), seguido de los impactos adversos compatibles con un total de 5 impactos en total (17.85%), seguido de los impactos positivos bajos con 3 (10.71%). Posteriormente se tienen los impactos negativos severos con 3 (10.71%). Finalmente se tienen los impactos positivos altos con 2 impactos en total (7.14%).

IMPACTOS SEVEROS				
Componente Ambiental	**Indicador ambiental**	**Acción que lo genera**	**Magnitud del impacto**	**Nivel de impacto**
FLORA	Diversidad de especies	Actividades de Desmonte y Despalme	-15	**SEVERO**
	Cobertura vegetal	Actividades de Desmonte y Despalme	-15	
PAISAJE	Armonía y Calidad Visual	Actividades de Desmonte y Despalme	-15	

IMPACTOS MODERADOS				
Componente Ambiental	**Indicador ambiental**	**Acción que lo genera**	**Magnitud del impacto**	**Nivel de impacto**
FAUNA	Diversidad de especies	Actividades de Desmonte y Despalme	-13	**MODERADO**
		Actividades antrópicas	-10	
		Generación de ruido	-13	
AGUA	Infiltración de Agua	Labores de excavación y cimentación	-13	
	Calidad del Agua	Generación de aguas residuales	-14	
ATMÓSFERA	Generación de partículas suspendidas	Actividades de Desmonte y Despalme	-12	
		Operación de maquinaria y vehículos de carga	-14	
	Ruido	Operación de Maquinaria y vehículos de carga	-11	
PAISAJE	Armonía y Calidad Visual	Construcción de edificaciones	-13	

IMPACTOS COMPATIBLES				
Componente Ambiental	**Indicador ambiental**	**Acción que lo genera**	**Magnitud del impacto**	**Nivel de impacto**
SUELO	Morfología y Topografía	Excavación de fosa y nivelación del terreno	-8	**COMPATIBLE**
	Contaminación del suelo	Fugas de combustible	-9	
		Generación de Residuos Peligrosos	-8	
ATMÓSFERA	Generación de partículas suspendidas	Construcción de edificaciones	-9	
	Generación de gases de combustión	Operación de Maquinaria y vehículos de carga	-9	

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 **severa, 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 17 efectos adversos posibles, los de mayor trascendencia son 12 los cuales están denominados como **severos** y **moderados**. Los 5 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 severos, 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 prevalecen las características originales, estando en su totalidad cubierto de vegetación y arbolado nativo de la zona. 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.

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**		
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.	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. 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		

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.	condicionantes ambientales queda a cargo de la Promovente, quien deberá vigilar que los contratistas hagan su correcta aplicación. 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. El Supervisor cumplirá con las siguientes actividades: **Actividades e Indicadores** ❖ Verificar que la empresa contratista realice la correcta implementación de las medidas de mitigación y de las condicionantes del proyecto. ❖ 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. ❖ 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. ❖ 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. ❖ 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. ❖ Determinar, en caso indispensable, las modificaciones necesarias o las medidas de mitigación adicionales para lograr los niveles mencionados. ❖ Determinar junto con el área ambiental o residente de la obra, en caso necesario, con juicio y certidumbre legal, las modificaciones necesarias, o la aplicación de acciones de mitigación adicionales para lograr los niveles mencionados. ❖ 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 resolutivo ambiental de esta obra, así como con las autoridades locales competentes. ❖ 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. ❖ 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. ❖ 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.

	❖ Se tomará **como indicadores** el cumplimiento de las condicionantes establecidas por el resolutivo 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.
Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos	
⇒ Costo de **$ 12,500.00 más IVA** mensual **por la Supervisión Ambiental** del Promovente, incluye 1 técnico, viáticos, alimentación, hospedaje, transportación, equipo de protección personal, Informes mensuales y dos informe a la SEMARNAT.	

MEDIDA DE MITIGACIÓN 2:	**LABORES PERMITIDAS Y NO PERMITIDAS EN LAS ACTIVIDADES 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 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	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: **Actividades e Indicadores** ❖ Se prohíbe realizar actividades de preparación del sitio fuera del área previamente definida para la construcción de la obra. ❖ Se delimitará un área donde se establezcan bodegas de equipo y materiales, baños portátiles y depósitos de acopio de residuos. ❖ Se deben previamente definir los sitios dentro del terreno para la colocación de la maquinaria y equipo. Estos espacios se localizarán en sitios con escases de vegetación arbórea. 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: – Se deben elegir prioritariamente sitios ya perturbados, desmontados, y/o compactados. – Los sitios deben localizarse por lo menos a 100 m de cuerpos de agua perennes. – 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. – 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.		

	❖ Se deben utilizar los baños portátiles ubicados dentro del área donde se realizarán las actividades para la preparación y construcción de este proyecto. ❖ Se deben colocar los residuos en los contenedores de materiales adecuados (plástico, metálico u otros materiales) con tapa ubicados en las zonas de construcción. ❖ 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. ❖ No se debe recolectar ningún tipo de vegetación de los alrededores por los trabajadores con fines de comercialización. ❖ En ningún caso deberá cazarse la fauna silvestre, ni deberá ocasionárseles 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. ❖ 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. ❖ 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. ❖ 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. ❖ 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. ❖ 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. ❖ 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. ❖ 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. **Como indicador** 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,

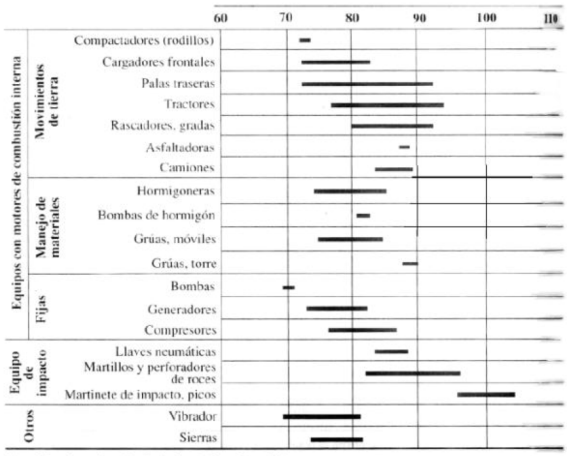
	cumplimiento de medidas de mitigación y condicionantes, así como el control y cumplimiento de indicaciones por parte del personal.
Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos	
⇒ Incluido en los costos del grupo constructor.	

MEDIDA DE MITIGACIÓN 3:	**SEÑALIZACIÓN DE ÁREAS**		
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, 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**		
Colocación de señalamientos de seguridad en los límites de las áreas de trabajo.	El grupo Constructor deberá observar las siguientes medidas preventivas y de seguridad que permita la minimización de impactos ambientales al entorno: **Actividades e Indicadores** ❖ Deben señalizarse los sitios donde se realizarán las obras para evitar accidentes entre los trabajadores. ❖ Los materiales que se recomiendan para delimitar las secciones de la obra van desde malla de balizamiento, cinta de señalización, balizas clásicas, letreros de advertencia, enmallado perimetral, tapiales metálicos, luces de prevención, etc.  ❖ 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. ❖ 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. **Como indicador** será la existencia de letreros y señalamientos, que garantice una mejor operación de la obra.		
Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos			
⇒ Incluido en los costos indirectos por parte del grupo constructor.			

MEDIDA DE MITIGACIÓN 4:	**ESTABLECER LÍMITES DE HORARIOS PARA LAS ACTIVIDADES DE LA OBRA**

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.



Nota: Basado en ejemplos limitados de datos disponibles.
Fuente: Agencia de Protección Ambiental de los EEUU, 1972, págs. 2-108.
Niveles sonoros de maquinaria y equipo usados en la construcción.

Durante el desarrollo del Proyecto la presencia del personal en obra es constante, por lo que se debe de considerar un reglamento de comportamiento.

Actividades e Indicadores

- 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.
- 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.
- 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.

	❖ 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. ❖ 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. **Como indicador** 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.
Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos	
⇒ Costo por adquisición del sonómetro es de **$ 15,000.00** más IVA para el monitoreo de ruido por parte de la residencia ambiental de la obra.	

MEDIDA DE MITIGACIÓN 5:	**ESTABLECER UN PROGRAMA DE SEGURIDAD EN LAS ETAPAS DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN**		
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.	Medidas de seguridad generales de obra, Seguridad del Personal.	Durante la preparación y construcción del proyecto.	Dentro del predio del proyecto y sus inmediaciones.
Medida Propuesta	**Acciones con base de indicadores**		
Establecer un programa de seguridad en las etapas de preparación y construcción del proyecto.	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. 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. 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. 		

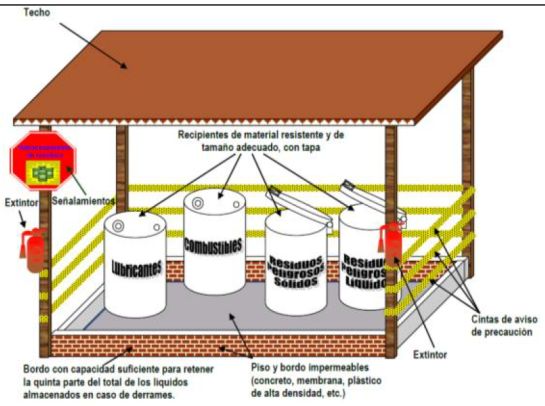
	Equipo de protección personal. **Actividades e Indicadores** ❖ Formular y aplicar el Procedimiento de seguridad que deberán de implementar los trabajadores durante las obras del proyecto para el manejo de sustancias peligrosas y de los combustibles, los que son necesarios para el funcionamiento de la maquinaria de construcción. ❖ 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. ❖ Limpieza del área de cocina, para evitar la propagación de enfermedades infecciosas. ❖ 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. ❖ Los servicios sanitarios deben ser regularmente higienizados con la finalidad de que los trabajadores los utilicen y se evite la defecación al aire libre. ❖ Los almacenes y áreas de maniobras se localizarán en sitios que cuenten con instalaciones adecuadas que brinden la seguridad del personal de la obra. ❖ 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. ❖ 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. ❖ 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. ❖ Respetar los horarios de trabajo considerando las horas de sueño y descanso de la población aledaña al proyecto y de los propios trabajadores. **Como indicador** será la existencia del Procedimiento de Seguridad, Reglamento y registro de su cumplimiento por parte del grupo constructor.
Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos	
⇒ Incluido en los costos indirectos por parte del grupo constructor.	

MEDIDA DE MITIGACIÓN 6:	**MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL**		
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.
Medida Propuesta	**Acciones con base de indicadores**		
Correcta disposición de los Residuos Sólidos	Los residuos que serán generados por la ejecución de la obra, tanto residuos urbanos como de manejo especial, serán almacenados, transportados y dispuestos		

Urbanos y de Manejo Especial procedentes del frente de obra.	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. **Actividades e Indicadores** ❖ 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). ❖ 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 o bien vertedero municipal por lo que habrá de coordinarse con personal del Gobierno Municipal para realizar la disposición final adecuada. ❖ 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. ❖ Se debe de considerar la capacitación de los trabajadores para el manejo de los residuos urbanos y de manejo especial. ❖ Se prohibirá arrojar basura al suelo, y la quema de la misma. **Como indicador** será la existencia de contenedores, los comprobantes de la valoración y/o disposición final de dichos residuos.
Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos	
⇒ Materiales para el almacén de Residuos de Manejo Especial, contenedores, Incluido en los costos indirectos por parte del grupo constructor.	

MEDIDA DE MITIGACIÓN 7:	**PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS**		
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**		
Programa de manejo de residuos líquidos, sólidos y residuos peligrosos acorde a la Reglamentación en materia de Residuos Peligrosos. Disposición adecuada de los Residuos	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. **Actividades e Indicadores**		

peligrosos, procedentes del frente de obra, mantenimiento de vehículos y equipos y carga de combustibles. Instalar Almacén de Residuos Peligrosos	❖ Se debe de contar con la autorización correspondiente como generador de residuos peligrosos. ❖ 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. ❖ 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). ❖ 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. ❖ Las reparaciones de maquinaria, equipo y maniobras de carga de combustible *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 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 1m^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 m^3, se deberán colectar 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 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.
- **Como indicador** 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.

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

⇒ Se estima que la construcción y equipamiento del almacén será de **$ 35,000.00. más IVA**
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.

MEDIDA DE MITIGACIÓN 8:	**HUMEDECER EL ÁREA DE TRABAJO**		
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 Mitigación	Atmósfera, Medio social.	Etapa de Preparación y Construcción por circulación de vehículos y maquinaria.	Dentro del predio del proyecto y sus inmediaciones.
Medida Propuesta	**Acciones con base de indicadores**		
Control de emisiones y polvo por circulación de	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		

vehículos y maquinaria de construcción.	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. **Actividades e Indicadores** ❖ Se aplicará el riego de las superficies del suelo en despalme para evitar emisiones de polvo. ❖ Dicho riego se realizará con pipas que cuenten con equipo de aspersión de tal manera que garantice el racionamiento del agua empleada para este fin. ❖ Durante la ejecución de los cortes y formación de terracerías se debe considerar el riego por aspersión para la minimización de la generación de polvos. ❖ 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. ❖ 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 municipales autorizadas (o pipas que cuenten con los permisos correspondientes). ❖ 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. ❖ Se debe de procurar generar la mínima cantidad de polvo, sobre todo en sitios cercanos a casas habitación o poblaciones rurales. **Como indicador** será el registro y periodicidad con que se efectúa esta actividad.
Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos	
⇒ Incluido 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.	Etapa 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.	Como medida de prevención, los vehículos deberán contar con un programa de mantenimiento periódico y adecuado. **Actividades e Indicadores** ❖ 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. ❖ 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.		

	❖ Para minimizar los efectos inherentes al empleo de la maquinaría, se recomienda llevar afinaciones programadas acorde a las horas o tiempo de su operación que disminuya las emisiones de gases. ❖ 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. ❖ 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. ❖ La empresa constructora deberá asegurar que los materiales sobrantes del 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. ❖ 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. **Como indicador** 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.
Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos	
⇒ Incluido 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	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. **Actividades e Indicadores** ❖ Los servicios sanitarios deben ser regularmente higienizados con la finalidad de que los trabajadores los utilicen y se evite la defecación al aire libre. ❖ Se recomienda el uso de baños portátiles que no empleen agua, conocido como saniseco.		

	❖ El mantenimiento de estos sanitarios se realizará por parte de la empresa arrendadora, misma que dará la disposición a los residuos líquidos y sólidos. ❖ Se recomienda que al menos existan dos sanitarios por cada 25 personas. ❖ Los sitios deberán dejarse limpios y desmantelada la infraestructura. **Como indicador** será la existencia de dos sanitarios móvil por cada 25 trabajadores, así como la periodicidad en el servicio de limpieza.
Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos	
⇒ Incluido en los costos indirectos por parte del grupo constructor.	

MEDIDA DE MITIGACIÓN 11:	**CUBRIR CON LONA LOS CAMIONES QUE TRANSPORTEN MATERIALES**		
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.	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. **Actividades e Indicadores** ❖ 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. ❖ De igual manera se debe garantizar que los residuos no caerán por llevar sobrecarga de material. ❖ Verificar que por la puerta del cajón del camión de volteo no tire material geológico que pueda ser esparcido **Como indicador**, todos los vehículos sin excepción deben portar lona, así como evitar sobrecargas que propicie la caída de material. Se debe documentar fotográficamente la actividad anterior.		
Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos			
⇒ Incluido en los costos indirectos por parte del grupo constructor.			

MEDIDA DE MITIGACIÓN 12:	**ÁREAS VERDES CON ESPECIES NATIVAS**

<table>
<tr><th>Tipo de Medida</th><th>Impacto Ambiental al que va dirigida la acción (Componente Ambiental por Proteger)</th><th>Tiempo en el que se instrumentará la medida o duración</th><th>Incidencia del impacto</th></tr>
<tr><td>Medida de Compensación Ambiental</td><td>Vegetación, Fauna, Agua, Suelo, Paisaje</td><td>Etapa previa a su operación, una vez concluidas las obras constructivas.</td><td>Dentro del predio del proyecto.</td></tr>
<tr><th>Medida Propuesta</th><th colspan="3">Acciones con base de indicadores</th></tr>
<tr><td>Áreas verdes a través de la adquisición de especies de vivero con ejemplares nativos y afines a los ecosistemas.</td><td colspan="3">Debido 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.

El proyecto en estudio contempla la implementación de estas áreas en 10.30 m^2 de la superficie total del predio.

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.

<table><tr><th>Nombre común</th><th>Nombre científico</th></tr><tr><td>Conchil</td><td>Pithecellobium lanceolatum</td></tr><tr><td>Rosa morada</td><td>Tabebuia rosea</td></tr><tr><td>Primavera</td><td>Tabebuia donnell-smithii</td></tr><tr><td>Guaje</td><td>Leucaena leucocephala</td></tr><tr><td>Sauce</td><td>Salix humboldtiana</td></tr><tr><td>Pochote</td><td>Ceiba aesculifolia</td></tr><tr><td>Guácima</td><td>Guazuma ulmifolia</td></tr></table>
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.</td></tr>
<tr><th colspan="4">Costo Estimado/ Se requiere elaborar un Estudio de Análisis de Costos</th></tr>
<tr><td colspan="4">⇒ Incluido en los costos indirectos por parte del grupo constructor.</td></tr>
</table>

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 Paisaje Atmósfera Agua Suelo 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

ETAPA DEL PROYECTO: **P**: Preparación del sitio; **C**: Construcción;
OM: Operación y mantenimiento; **D**: Después de terminadas las actividades de construcción.
DURACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA MEDIDA:
CP: A corto plazo (Desde su implementación y hasta el término de la construcción de la obra).
MP: A mediano plazo (Desde su implementación y hasta un tiempo definido después del término de la construcción, es decir, el efecto termina durante la etapa de operación y mantenimiento).
LP: A largo plazo (Desde su implementación y por tiempo indefinido).
TIPO DE MEDIDA:
P: Prevención; **M**; Mitigación; **C**; Compensación.

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, alterarán 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.

IV. CONCLUSIONES

El predio en estudio corresponde a un terreno en donde actualmente se conservan las características naturales, presentando suelo natural y especies arbóreas nativas de la zona. Es importante en hacer mención que el promovente de la obra deberá presentar la documentación legal necesaria para las autorizaciones pertinentes para el derribo del arbolado y en su caso acatar con las medidas compensatorias que el municipio en su momento dictamine. En los alrededores no se tiene la presencia de una gran cantidad de actividad antrópica, encontrándose en colindancia con el predio un taller mecánico y pensión para vehículos, algunas bodegas al cruce del Camino a Ixtapa y predios sin ningún tipo de actividad antropológica.

El predio donde se pretende llevar a cabo la construcción de una Estación de Servicio tiene una superficie total de 2,889.54 m^2. Existe un área de restricción vial, con una superficie de 1,173.62 m^2, en dicha área existe una autorización por parte del municipio de Puerto Vallarta para realizar la ampliación de la vialidad Camino a Ixtapa, siendo la superficie del predio donde se pretende realizar las actividades constructivas de la Estación de Servicio de 1,715.92 m^2

La Estación de Servicio **"ALPEZ GAS, S.A. DE C.V."** sucursal Mojoneras, tendrá como principal objetivo el servicio de venta de combustibles a las unidades vehiculares a motores de Gasolina que circulen por la Avenida Camino a Ixtapa.

Con base al Dictamen de Trazo, Usos y Destinos se tiene lo siguiente:

> *En relación con la Solicitud de Licencia Municipal No. De Folio 88866 planteada por el ó (la) C.* ***GUILLERMO NAVARRO CHAVIRA*** *Respecto del giro de* ***GASOLINERA CON TIENDA DE AUTOSERVICIOS*** *Ubicado en el domicilio* ***AV. MÉXICO*** *Marcado con el Núm.* ***S/N PARCELA 653*** *en la Col.* ***DELEGACIÓN IXTAPA*** *De esta ciudad; turnado a esta Dirección de Planeación Urbana para su determinación respecto de la compatibilidad de uso de suelo con lo estipulado el Reglamento Estatal de Zonificación y el Plan de Desarrollo Urbano de Puerto Vallarta, Jalisco.*
>
> *Le comunicamos que con fundamentación en lo dispuesto en el Reglamento Estatal de Zonificación, Y después de haber realizado la verificación de usos y destinos permitidos en la zona* ***MD4-38*** *(Mixto Distrital de Intensidad Alta) se notifica que lo siguiente:*
>
> *En Giro de* ***GASOLINERA CON TIENDA DE AUTOSERVICIOS*** *es considerado como* ***Servicio Barrial y Distrital*** *(Art. 28, Cuadro 3) por lo que es* ***COMPATIBLE*** *su solicitud a la* ***Zona Mixto Distrital*** *de acuerdo al Art. 64. Cuadro 15 del Reglamento Estatal de Zonificación del Estado de Jalisco. Por lo que deberá cumplir con lo siguiente…..*

El predio de la estación se encuentra dentro del municipio de Puerto Vallarta estando apegado a los lineamientos descritos por la normatividad local y federal; contará con dos tanques de almacenamiento de tipo subterráneo de doble pared, un tanque bipartido para el almacenamiento de gasolina Premium (50,000

litros) y combustible Diesel (50,000 litros), y otro tanque con capacidad de 100,000 litros para el almacenamiento de gasolina Magna.

Con base al análisis concerniente en cuanto a Áreas Naturales y Prioritarias se tiene que en el área donde se pretende llevar a cabo la construcción de la obra no se encuentra inserto en algún Área Natural Protegida, ni Prioritaria, así mismo no se inserta dentro de algún sitio RAMSAR, un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) o corredor biológico.

En el Estudio de Mecánica de Suelos se señala que de acuerdo a los trabajos realizados en campo y en laboratorio se concluye lo siguiente: *El nivel del manto freático se encontró a los -1.80 con respecto al nivel del suelo de las pruebas realizadas, cabe mencionar que la exploración se realizó en temporada de lluvia, sin embargo, los nieles del manto freático en la zona pueden aumentar significativamente por lo que se recomienda el uso de capa rompedora de capilaridad.*

Con base en el análisis de impactos ambientales realizado se tiene que como consecuencia de las actividades que engloban la obra (preparación, construcción y operación y mantenimiento), es factible la ocurrencia de un total de 28 impactos ambientales; de los cuales 17 son adversos y 11 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 mejorará la economía de las familias de las personas que sean contratadas en las diferentes etapas del proyecto así como al contar con este tipo de servicios de recarga de gasolina a vehículos automotores, reducirá tiempo y dinero en cuanto a los traslados de las personas que visiten la Estación para algún tipo de servicio.

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 el Reglamento de la Ley de Protección Civil del Estado de Jalisco en materia de Seguridad y Prevención de Riesgos en Establecimientos de Venta, Almacenamiento y Autoconsumo de Gasolinas y Diésel

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.

a) Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto

Los planos se presentan como anexo al final de este documento.

b) Condiciones adicionales

Condiciones actuales del predio sede de la Estación de Servicio

A continuación se presentan algunas fotografías en donde se muestran las características del predio al momento de realizar la visita de campo.



Fotografía 39. Vista panorámica del predio en estudio





Fotografías 40 y 41. Vialidades y características del sitio en estudio

El predio tal como se ha mencionado anteriormente así como se puede observar en las fotografías anteriores, presenta un gran número de vegetación nativa la cual deberá ser retirada para poder comenzar con las actividades preparativas y constructivas. Es importante señalar que se presentará la documentación necesaria relacionada con el derribo de estos árboles, tal como permisos y otras disposiciones que la autoridad dictamine.

Colindancias del predio sede de la Estación de Servicio

Durante la visita de campo, se procedió a realizar recorridos en los alrededores con el objetivo de identificar las actividades que se llevan a cabo en el entorno al predio de interés, así como efectuar la toma de fotografías.

Una vez realizados los recorridos, se identificaron las actividades colindantes al predio donde se pretende llevar a cabo la construcción de la Estación de Servicio, a continuación se presentan una serie de fotografías en donde se especifica la dirección y la distancia a la cual se encuentran tomando como referencia el límite del predio en estudio.



Fotografía 42: Terreno colindante con el predio de la Estación de Servicio en dirección suroeste. Dicho terreno se encuentra totalmente ausente de vegetación y se observan actividades de nivelación



Fotografía 43: Vialidad (camino a Ixtapa) colindante con el predio de la Estación en dirección este.



Fotografía 44: Terreno si ningún tipo de actividad, aún con vegetación nativa en dirección este a una distancia aproximada de 19 metros.



Fotografía 45: Pensión de vehículos y taller mecánico en colindancia con el predio de la Estación en dirección Norte.



Fotografía 46: Bodega de almacenamiento de materiales en dirección sur a una distancia aproximada de 100 m.



Fotografía 47: Predio sin actividad, presentando una combinación de vegetación con especies de ambientes perturbados y nativas en dirección oeste a una distancia aproximada de 40 m.



Fotografía 48: Bodega sin ningún tipo de actividad en su interior, ubicada en dirección este a una distancia aproximada de 20 m. con base al límite del predio de la Estación.

Vías de comunicación

La red vial y los medios de transporte, son indispensables para el progreso del municipio, porque permiten la integración social y geográfica de su territorio. A nivel estatal Jalisco se encuentra en una situación privilegiada, pues se comunica con el Centro, Sur, Este y Norte de la república, así como con los puertos del Océano Pacífico. Las vías de comunicación son indispensables para generar una estrategia de desarrollo que esté encaminada al apoyo de comunidades marginadas. En este sentido el municipio de Puerto Vallarta tiene infraestructura para comunicación vía terrestre, aérea y marítima. Esta comunicado con el capital del Estado y con el resto del país por la carretera Guadalajara-Compostela-Vallarta, la cual continúa al sur hacia Manzanillo y por la carretera Guadalajara-Autlán-Vallarta; ambas en buenas condiciones. Cuenta con una red de caminos vecinales, algunos revestidos, otros de terracería y brechas que intercomunican los poblados del municipio y los municipios vecinos.

El predio de interés para el presente estudio se localiza sobre Av. México camino a Ixtapa, con apoyo del Mapa Digital de México, se ubicó la Estación de Servicio y las principales vialidades ubicadas en su entorno. Como se puede apreciar en la siguiente imagen:

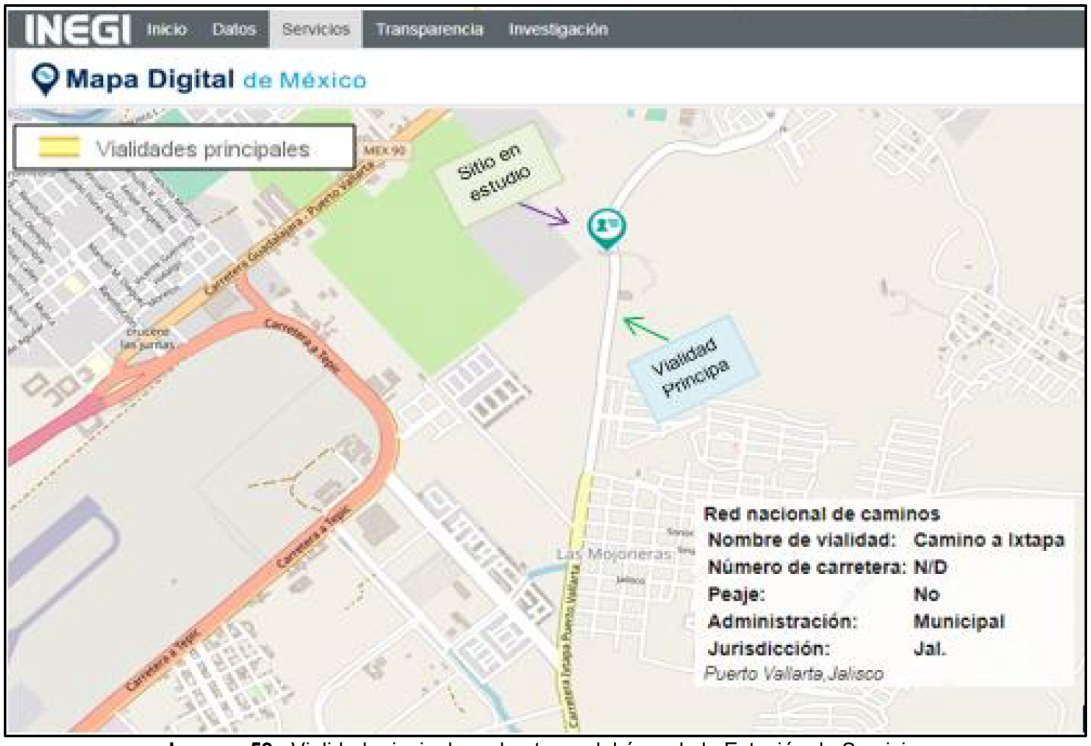


Imagen 59. Vialidad principal en el entorno del área de la Estación de Servicio.

En cumplimiento con Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016 el diseño de La Estación de Servicio "ALPEZ, S.A. DE C.V.", Sucursal "MOJONERAS" considera carriles para facilitar el acceso y salida segura, ubicándose sobre Av. México camino a Ixtapa, siendo esta la vialidad principal de la zona por una mayor afluencia vehicular.

c) Bibliografía consultada para la elaboración del Informe Preventivo

INEGI, Carta INEGI, Cuadrante E14B11 Primera impresión 1976 (Edafológica, Geológica, Topográfica, Edafológica) escala 1:50,000 y de Aguas Subterráneas y Superficiales Cuadrante E14-2 escala 1:250,000 (Primera edición año 1981).

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.

SEMARNAT, INE, Western governors' association. 2009. Guía Metodológica para la Estimación de Emisiones Vehiculares en Ciudades Mexicanas. Capítulo 1, los vehículos automotores como fuentes de emisión. México.

Literatura virtual

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

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.
http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html

Espacio Digital Geográfico (ESDIG), Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
http://infoteca.semarnat.gob.mx/index3.htm

Leyes y Normas. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
http://www.semarnat.gob.mx/Pages/inicio.aspx

Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas, SIG de INEGI.
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/

d) Glosario de Término

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 morfogenéticas 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.

ANEXOS

Documentación Legal.

Consultar **Anexo 1.**

Estudios de suelo y factibilidades.

Consultar **Anexo 2.**

Planos del proyecto.

Consultar **Anexo 3.**

Mapas de proyecto.

Consultar **Anexo 4.**