

**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular, para el proyecto de la
Estación de Servicio “Gasolinera Tula S.A DE C.V”
para la empresa
“Gasolinera Tula S.A DE C.V”**

**Carretera San Luis Potosí – Lagos de Moreno (MEX-80) km
33+160, lado derecho tramo San Luis Potosí – Limite S.L.P/Zac**



Promotor:
Grupo Petro.

Responsable de la MIA:
Mtro. Urb. Pedro Hernández Solís
SMAOT-PAPSA-003-2019



Junio 2019

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	6
I.1 Proyecto.....	6
I.1.1 Nombre del proyecto.....	7
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	7
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	7
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	7
I.2 Promovente.....	7
I.2.1 Nombre o razón social.....	7
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	7
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	8
I.2.4 Domicilio para oír y recibir notificaciones.....	8
I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.....	8
I.3.1 Nombre o razón social.....	8
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	8
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	8
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	9
I.3.5 Registro como prestador de servicios ambientales.....	9
II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	10
II.1 Información general del proyecto.....	10
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	10
II.1.2 Selección del sitio.....	10
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	12
II.1.4 Inversión requerida.....	13
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	14
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	15
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	19
II.2 Características particulares del proyecto.....	20
II.2.1 Programa General de Trabajo.....	22
II.2.2 Preparación del sitio.....	23
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	23
II.2.4 Etapa de construcción.....	25
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....	42

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.	60
II.2.7 Etapa de abandono del sitio.	64
II.2.8 Utilización de explosivos.	66
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	66
II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.	79
III.VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.	80
III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	80
III.2. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos	81
III.3. Ley de Hidrocarburos.	82
III.4. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	83
III.5. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.	84
III.6. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	85
III.7. Ley General para la Preservación y Gestión Integral de los Residuos.	86
III.8. Reglamento de la Ley General para la Preservación y Gestión Integral de los Residuos.....	91
III.9. Constitución Política del Estado de San Luis Potosí.....	97
III.10. Ley de Planeación del Estado y Municipios de San Luis Potosí; Error! Marcador no definido.	
III.11. Ley de Cambio Climático para el Estado de San Luis Potosí	97
III.12. Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí	98
III.13. Plan Estatal de Desarrollo de San Luis Potosí 2015-2021	99
III.14. Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí	101
III.15.Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí en materia de Impacto Ambiental.....	102
I.1. Ley de Protección Civil del Estado de San Luis Potosí.	103
I.2. Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas.	103
I.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias.....	104
I.4. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS).	106
I.5. Normas Oficiales Mexicanas.....	108
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.	112
IV.1 Delimitación del área de estudio.....	112

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.	115
IV.2.1 Aspectos abióticos.	115
IV.2.2 Aspectos bióticos.	140
IV.2.3 Paisaje.	151
IV.2.4 Medio socioeconómico.....	155
IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....	158
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	160
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	160
V.1.1 Metodología y justificación.	162
V.1.2 Identificación de Impactos.....	163
V.1.3 Caracterización de los impactos.	166
V.1.4 Valoración de los impactos.	169
V.1.5 Resultado de la Evaluación de Impactos.....	171
V.1.6 Descripción de los Impactos Ambientales.	172
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	189
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	189
VI.2 Impactos residuales.....	204
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	206
V.II.1 Pronóstico del escenario.	206
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.....	209
VII.3 Conclusiones.	234
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	237
VIII.1 Cartografía.....	237
VIII.2 Fotografías.....	237
VIII.2 Otros anexos.	237
CARTA BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD.	238
ÍNDICE DE ANEXOS	239
ÍNDICE DE MAPAS.....	239
ÍNDICE DE TABLAS.....	240
ÍNDICE DE FIGURAS	242
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	243
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	243

INTRODUCCIÓN.

La Evaluación del Impacto Ambiental es un elemento preventivo y correctivo de los procesos de planeación y tiene como finalidad atenuar los efectos negativos de los proyectos, permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada. Bajo este concepto el presente estudio busca informar sobre los efectos al ambiente que se pueden generar con la construcción del proyecto, así como las acciones de prevención, mitigación o compensación que garanticen su factibilidad ambiental, económica y social.

Entiéndase que el Impacto Ambiental es toda modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza, pueden presentarse varios tipos de impactos como resultado de la realización de una obra o actividad, tales impactos pueden ser significativos o relevantes; son aquellos que provocan alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando el desarrollo del hombre, de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales, impactos acumulativos; que resultan del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionando por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado, impactos sinérgicos; se producen cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente, e impactos residuales; son aquellos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

En la presente Manifestación del Impacto Ambiental, primeramente se describen las obras y actividades que contempla el proyecto denominado "Gasolinera Tula S.A de C.V", ubicado en la Carretera San Luis Potosí – Lagos de Moreno (MEX-80) km 33+160, lado derecho tramo San Luis Potosí – Limite S.L.P/Zac, Estado de San Luis Potosí. Posteriormente se vincula con instrumentos de planeación y normativos correspondientes, se delimita el entorno y se caracteriza el ambiente, para llegar a un diagnóstico ambiental, se definen las obras o actividades que pueden ser causantes de modificaciones, con las cuales se caracterizan y evalúan los impactos ambientales, se proponen medidas mitigantes, su seguimiento y control, con la finalidad de reducir los efectos adversos. Con el conocimiento de la información antes citada, se formulan los posibles escenarios sin proyecto, con proyecto y con proyecto con medidas de mitigación, para concluir que es factible la construcción de la obra, siempre y cuando se apliquen las medidas propuestas en el presente, además de las que determine la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

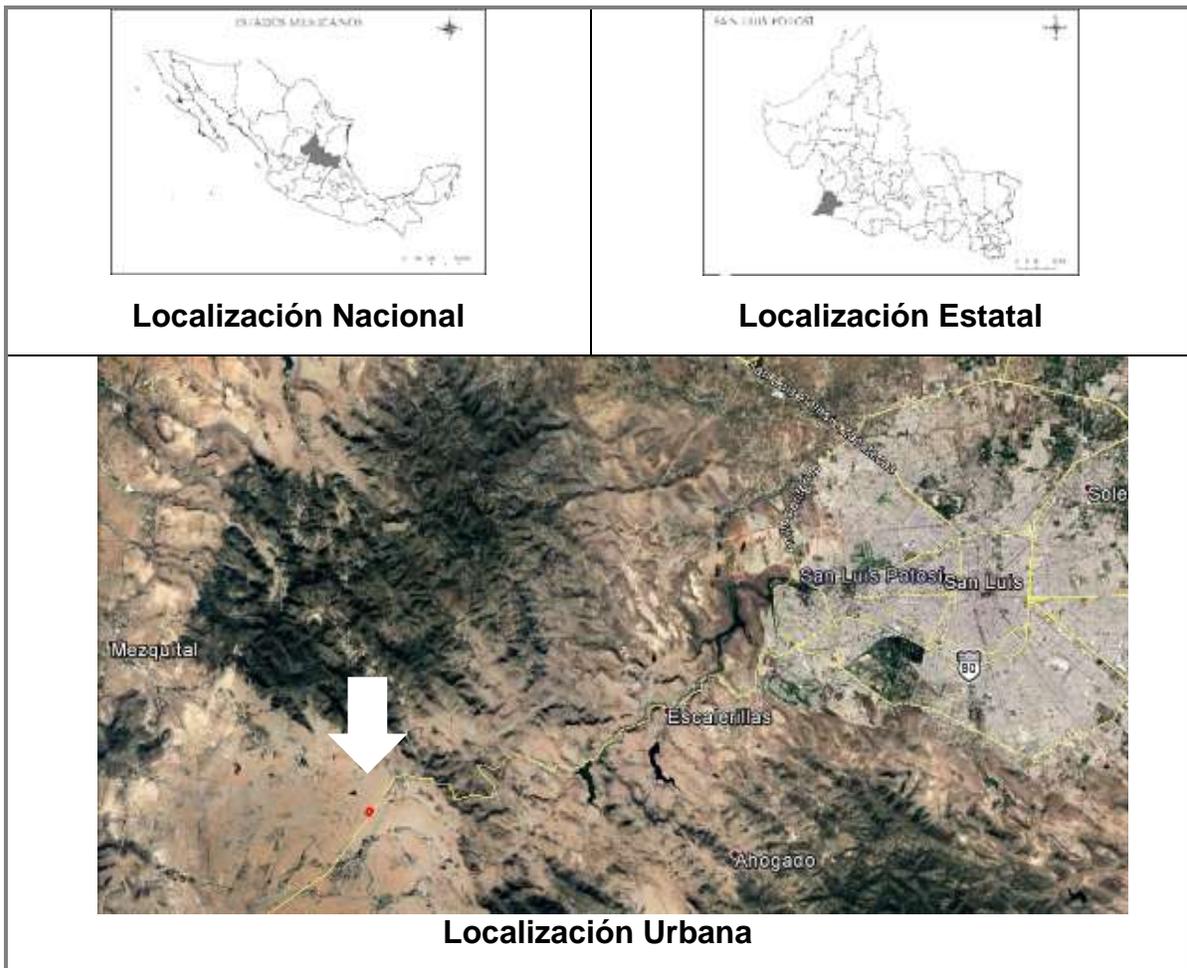
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.1 Proyecto.

El sitio destinado al proyecto de la Estación de Servicio "Gasolinera Tula S.A de C.V", se localiza en el municipio de Villa Arriaga en el Estado de San Luis Potosí, al Suroeste del centro de población.

La Estación de Servicio Gasolinera Tula S.A de C.V, se encuentra ubicado en la Carretera San Luis Potosí – Lagos de Moreno (MEX-80) km 33+160, lado derecho tramo San Luis Potosí – Limite S.L.P/Zac, municipio de Villa Arriaga, Estado de San Luis Potosí.

Mapa 1. Ubicación del proyecto



Fuente: elaboración propia con información del promovente

I.1.1 Nombre del proyecto.

Estación de Servicio "Gasolinera Tula S.A de C.V"

I.1.2 Ubicación del proyecto.

Carretera San Luis Potosí – Lagos de Moreno (MEX-80) km 33+160, lado derecho
tramo San Luis Potosí – Limite S.L.P/Zac

Municipio: Villa Arriaga

Estado: San Luis Potosí

C.P: 78,490

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

El proyecto se contempla como de actividad por tiempo indefinido, sin embargo, el tiempo de vida útil se estima en 25 años al menos, con la consideración de que pasado el tiempo, en caso de que los equipos terminen con su vida útil, serán reemplazados con nuevas tecnologías que en su momento, podrán ser evaluadas y seleccionadas por su eficiencia, consumo de energía y bajo impacto ambiental.

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

En el presente documento, se anexan los documentos legales para llevar a cabo los trámites correspondientes.

[Anexo 1. Copia certificada del contrato de arrendamiento](#)

[Anexo 2. Copia certificada de las escrituras del predio](#)

I.2 Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

Gasolinera Tula S.A de C.V

[Anexo 3. Copia certificada del Acta Constitutiva](#)

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

GTU010209TF7

[Anexo 4. Copia simple del Registro Federal de Contribuyentes del Promovente del proyecto](#)

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

Rafael Tobías Gómez

Anexo 5. Copia simple de identificación oficial del representante legal

Anexo 6. Copia certificada de Otorgamiento de un Poder General para Pleitos y Cobranzas y Actos Administrativos

I.2.4 Domicilio para oír y recibir notificaciones.

[Redacted]

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

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

I.3.1 Nombre o razón social.

Pedro Hernández Solís.

Anexo 7. Copia de identificación oficial

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.

[Redacted]

Registro Federal de Contribuyentes del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Anexo 8. Copia de R.F.C del responsable técnico de la elaboración del proyecto

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

Mtro. Urb. Pedro Hernández Solís.

Licenciado en Urbanismo (Titulado en la Universidad Autónoma de Aguascalientes.)
Maestría en Planeamiento Urbano Regional (Titulado en la Universidad de Guanajuato) y Especialidad en Ingeniería y Administración de Tránsito y Transporte (Grado obtenido en la Universidad Iberoamericana Plantel León).

Anexo 9. Copia de cedula profesional del responsable técnico del estudio

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.



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

1.3.5 Registro como prestador de servicios ambientales.

Constancia de registro N°: SMAOT-PAPSA-003-2019

Como prestador de Servicios Ambientales en el Estado de Guanajuato, en las especialidades de:

- I. Evaluación de Impacto Ambiental en las siguientes categorías:
 - a. Obras públicas que requiere de la presentación de la MIA
 - d. Estaciones de Servicio (gasolineras) y de Carburación (Gas).
 - e. Fraccionamientos y Unidades Habitacionales, Desarrollos Comerciales
 - g. Desarrollos turísticos y Agropecuarios
 - h. Carreteras Estatales y Caminos rurales
- II. Evaluación y Estudios de Riesgo

En Materia de Residuos, bajo las siguientes categorías:

- a) Programa de Manejo Integral de Residuos Urbanos o de Manejo Especial
- b) Estudio de factibilidad y selección de sitios para la disposición final de Residuos Sólidos Urbanos
- c) Proyecto Ejecutivo para construcción y operación de Rellenos Sanitarios
- d) Saneamiento de tiraderos
- III. Estudios de factibilidad y Selección de Sitios para la Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos.

[Anexo 10. Copia de registro PAPSA del responsable de la elaboración](#)

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de una Estación de Servicio. Entiéndase como una Estación de Servicio a los establecimientos destinados para la venta de gasolinas y diésel al público en general, así como la venta de aceites, lubricantes, grasas, aditivos y otros productos para los vehículos automotores y la oferta de diversos bienes y servicios en el predio, en el que se encuentra construida la Estación de Servicio. Este tipo de instalaciones se clasifican en: urbanas, rurales, marinas, especiales y carreteras. Estas últimas como es el caso del proyecto, son aquellas que se ubican en zonas adyacentes al Derecho de Vía de Carreteras Estatales, Federales y Autopistas.

El proyecto de la Estación de Servicio Gasolinera Tula S.A de C.V, tiene como actividad principal la venta final al público en general de gasolina y diésel, además de la oferta de servicio de sanitarios, tienda de abarrotes, vinos y licores, con actividad preponderante de almacenaje, venta, distribución y suministro de bebidas alcohólicas en envase cerrado para llevar.

II.1.2 Selección del sitio.

Este tipo de actividades de las Estaciones de servicio tienen como requerimiento el que se ubiquen en sitio carreteros o de vialidades primarias. Para este caso, se tiene la Carretera San Luis Potosí – Lagos de Moreno (MEX-80) km 33+160, lado derecho tramo San Luis Potosí – Limite S.L.P/Zac, sobre la cual pasa una gran cantidad de vehículos, donde de acuerdo con la Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT1), en el 2016 se registró un Transito Diario Promedio Anual (TDPA) de 2,968 vehículos, de los cuales su porcentaje vehicular se clasifico de la siguiente forma:

- 0.6% motos
- 61.3% automóviles
- 0.3%
- 6.0% autobuses
- 2.8% camiones unitarios de 2 ejes
- 2.5% camiones unitarios de 3 ejes
- 0.7% camiones unitarios de 4 ejes
- 10.1% camiones unitarios de 5 ejes
- 5.7% camiones unitarios de 6 ejes
- 0.3% camiones unitarios de 7 ejes
- 0.1% camiones unitarios de 8 ejes
- 9.6% camiones unitarios de 9 ejes

Estos datos de flujo del tránsito denotan el gran potencial de demanda de combustible y de los servicios complementarios que se pueden ofrecer a los conductores.

El sitio se ubica en una zona apta para el desarrollo de servicios cercanos a la ciudad de Villa de Arriaga y San Luis Potosí, ya que se encuentra sobre la carretera en el Estado de San Luis Potosí. La carretera en este tramo está en buenas condiciones de circulación, pues consta de 4 carriles y dos carriles en cada sentido.

Fotografía 1. Vista de la Carretera San Luis Potosí – Lagos de Moreno (MEX-80) km 33+160, lado derecho tramo San Luis Potosí – Limite S.L.P/Zac



Fuente: fotografía tomada en campo

Principales características de la zona:

- El predio, tiene en las cercanías varias comunidades que cuentan con diversas actividades económicas,
- Ubicación geográfica estratégica para acceder a los principales mercados nacionales e internacionales, por lo que es un atractivo para el establecimiento de empresas.
- El terreno ya está preparado sin ningún uso actual, para poder adaptarlos a cualquier actividad comercial o de servicios.
- No existen limitaciones ambientales significativas para el desarrollo propuesto.

No se analizaron otras alternativas, porque este sitio ofreció un lugar adecuado para la venta de combustible.

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

El predio se encuentra ubicado en la parcela número 11Z-1 P1/1, Carretera San Luis Potosí – Lagos de Moreno (MEX-80) km 33+160, lado derecho tramo San Luis Potosí – Limite S.L.P/Zac, a un costado del Camino al mezquital

Figura 1. Ubicación del proyecto georreferenciado



Fuente: Google Earth 2018, con información del promovente

Tabla 1. Coordenadas geográficas del predio

Punto	Latitud	longitud
A	22° 4' 27.42"N	101°10'22.93"O
B	22° 4' 25.45"N	101°10'18.14"O
C	22° 4' 20.03"N	101°10'22.10"O
D	22° 4' 19.70"N	101°10'22.68"O
E	22° 4' 21.47"N	101°10'27.11"O

Fuente: Google Earth 2018, con información del promovente

II.1.4 Inversión requerida.

El periodo de recuperación de la inversión realizada en el proyecto de estación de servicio está calculada a 15 años como se describe en la siguiente tabla.

Tabla 2. Periodo de recuperación de la inversión para el proyecto.

Clave	Concepto	Monto	Operación
T	Inversión total de la obra	Datos	
IM	Ingresos estimados mensuales	Patrimoniales de la	
EM	Egresos estimados mensuales	Persona Moral, Art.	
RM	Recuperación mensual	113 fracción III de	(IM-EM)
%R	Porcentaje de recuperación	la LFTAIP y 116	(RM/T)
M	Calculo de recuperación (meses)	cuarto párrafo de	(1/%R)
		la LGTAIP.	

Fuente: Elaborada por el promovente.

Gastos por concepto de producción [REDACTED]
 Gastos por concepto de distribución [REDACTED]
 Gastos por conceptos administrativos [REDACTED]
 Gastos por conceptos financieros y servicios [REDACTED]
 Total de gastos de operación / mes: [REDACTED]

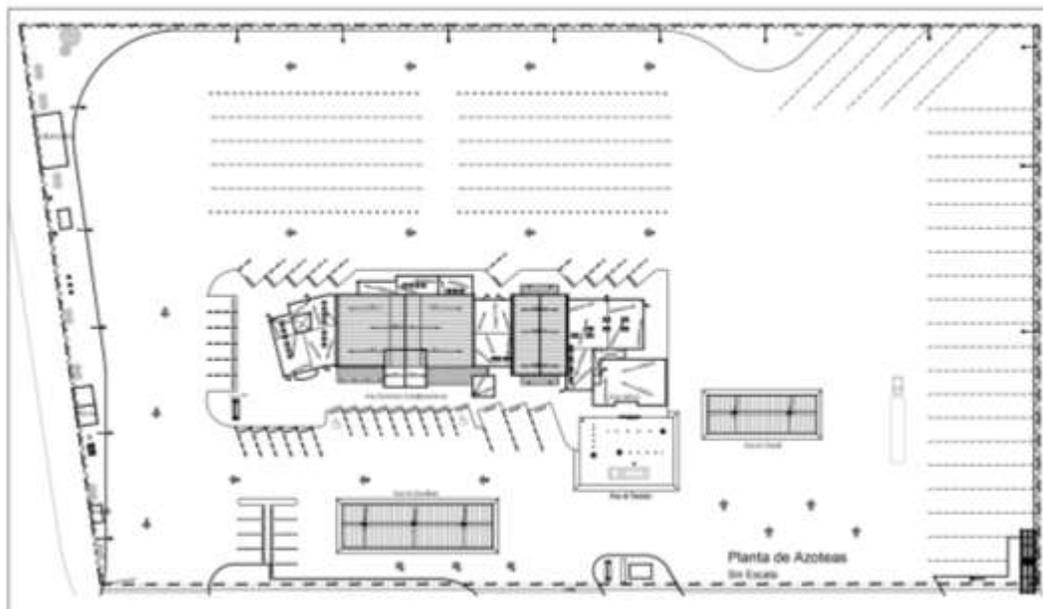
Gasto en medidas de mitigación.

Plantas y equipos de tratamiento [REDACTED]
 Ahorro de energía [REDACTED]
 Vegetación (jardinería) [REDACTED]
 Gastos por operación de mantenimiento [REDACTED]

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

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

Figura 2. Plano de conjunto de la estación de servicio Gasolinera Tula S.A de C.V



Fuente: proporcionado por el promovente

A continuación se presentan las superficies del proyecto, así como las diferentes superficies de áreas del proyecto.

- a) Superficie total del predio; 20,314.02 m².
- b) Distribución de superficies del proyecto.

Tabla 3. Cuadro general de construcción.

Cuadro General de Construcción					
Espacio	m ²	%	Espacio	m ²	%
Planta alta			Vestíbulo baños	42.74	0.210
Recepción	19.68	0.096	Cuarto de máquinas baños	8.13	0.040
Gerencia	22.07	0.108	Tienda de convivencia	266.15	1.310
Administración	7.80	0.038	Bodega de tienda	18.22	0.089
Usos múltiples	44.72	0.220	Comida rápida con bodega	169.26	0.833
Control y servicios planta baja			Área de descanso QR	79.94	0.393
Escalera	18.63	0.091	Cuarto de servicio	4.36	0.021
Control eléctrico	11.31	0.055	W.C. quinta rueda	3.54	0.017
Cuarto de limpios	7.80	0.038	Quinta rueda	156.06	0.768
Liquidación	11.31	0.055	Lavandería	14.70	0.072
Cuarto de aceites	14.82	0.072	Cuarto de maquinas	11.97	0.058

W.C. para empleados	11.27	0.055	Servicio de regaderas	153.38	0.755
Cuarto de maquinas	7.84	0.038	Sup. construcción obra civil	1,301.62	6.407
Bodega de sucios	13.87	0.068	Sup. área de tanques	227.76	1.121
Residuos peligrosos	13.87	0.068	Sup. área gasolinas	240.66	1.184
C. maquinas planta de tratamiento	8.74	0.043	Sup. área diésel	151.40	0.745
Planta de luz emergente	12.04	0.059	Sup. área estar y banquetas	1,140.53	5.614
Vulcanizadora	54.60	0.268	Sup. área de circulación	11,050.82	54.399
Capilla	8.05	0.039	Sup. área estacionamiento	4,706.29	23.170
W.C. hombres	35.94	0.176	Sup. área verde	1,494.29	7.355
W.C. mujeres	48.81	0.240	Sup. total de terreno	20,314.02	100

Fuente: Elaborada con información generada por el promovente.

- Oficinas; consisten en edificaciones donde se realizan servicios para reportar actividades operativas de las Estaciones de Servicio.
- Baños; para empleados y clientes
- Bodega para limpios; construcción para almacenar lubricantes de la marca Pemex, aditivos y otros productos para el funcionamiento de la Estación de Servicio.
- Cuarto de sucios; lugar para depositar tambores con residuos peligrosos, botes de basura y envases vacíos de lubricantes y aditivos.
- Cisterna; depósito de agua para los servicios.
- Cuarto de control eléctrico; construcción donde se instalarán los tableros eléctricos, centro de control de motores e interruptores de fuerza y alumbrado.
- Cuarto de máquinas; construcción con suficiente ventilación donde se instalarán las compresoras y bombas de agua.
- Almacenamiento de combustible; es la zona donde se localizan los tanques de almacenamiento.
- Áreas verdes; consisten en zonas ajardinadas permeables que permiten la infiltración de agua al subsuelo.

[Anexo 11. Plano de conjunto](#)

[Anexo 12. Plano topográfico](#)

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

El uso de suelo de acuerdo con la cartografía de INEGI (INEGI, 2016), cataloga al área de estudio dentro de la agricultura de temporal anual, teniendo cercano además, otro tipo de uso identificado como pastizal natural.

Mapa 2. Usos del suelo.



Fuente: Elaborado con información de uso de suelo y vegetación (INEGI, 2016).

Actualmente no se presenta uso alguno en el sitio del proyecto.

Mapa 3. Hidrografía



Fuente: elaborado con información de cartografía del Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad (CONAGUA, 2007)

La zona de estudio pertenece en su totalidad a la región hidrológica "El Salado", Cuenca de tipo exorreica perteneciente al "Rio Panuco", Subcuenca "Sartenedo". No se registran cuerpos superficiales como ríos o arroyos, sin embargo, cerca del predio se identifican 2 cuerpos de agua (0.66km al Noroeste y 0.99km al Sureste) formados por almacenamientos naturales de agua pluvial.

Fotografía 2. Colindancias del predio

<p style="text-align: center;">NORTE-NORESTE</p>  <p>límites del predio colindantes con una empresa industrial (actividad desconocida)</p>	<p style="text-align: center;">SUR-SUDOESTE</p>  <p>Se encuentra un cultivo de maguey así como una construcción correspondiente a vivienda (número de habitantes desconocida) usada también como comercio de comida</p>
<p style="text-align: center;">ESTE-SUDESTE</p>  <p>Se localiza un paradero de autobús "el Mezquital" así como la carretera Carretera San Luis Potosí – Lagos de Moreno (MEX-80) km 33+160</p>	<p style="text-align: center;">OESTE-NOROESTE</p>  <p>Suelo preparado para cultivo de temporal</p>

Fuente: fotografías tomadas en campo

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

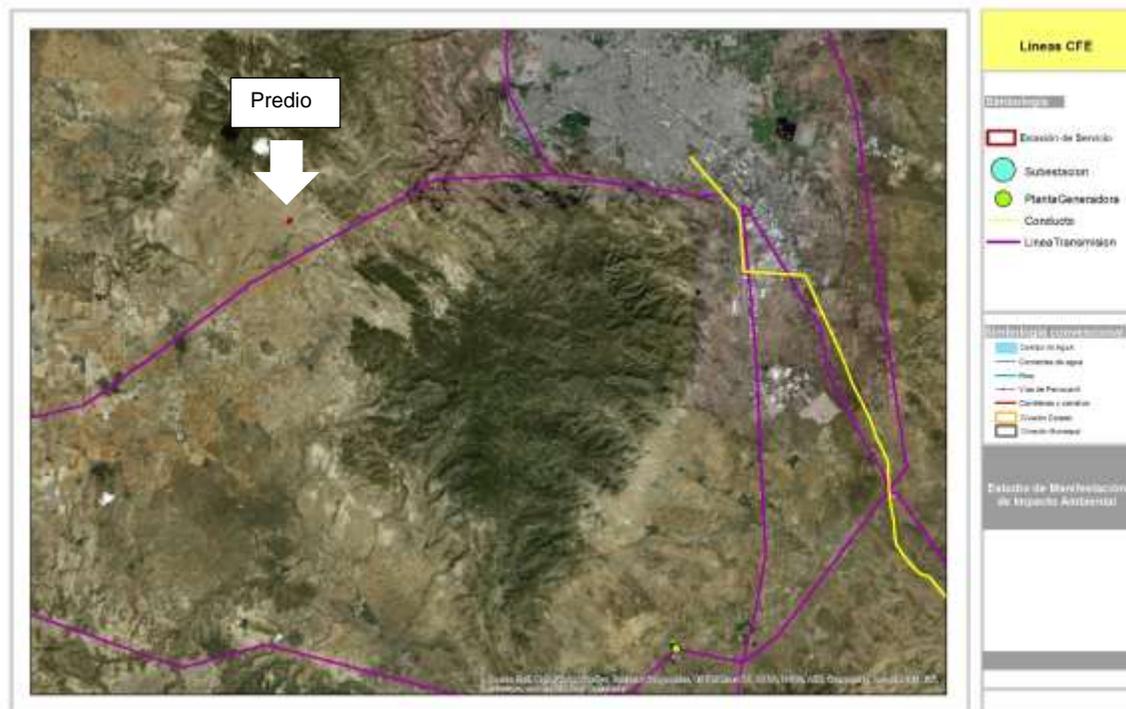
En el predio del proyecto no se identifican líneas de transmisión eléctrica o subestaciones de Comisión Federal de Electricidad.

La distancia más cercana de transmisión de alta tensión es de 2.35km al SurSudeste del extremo del predio. Sobre conductos subterráneos se encuentran a 25.35km al EsteNoreste del proyecto.

La estación generadora de electricidad más cercana se ubica a 36.50km al Sureste del predio.

No se localizan cerca del proyecto subestaciones eléctricas, ni dentro del municipio de Villa de Arriaga y San Luis Potosí.

Mapa 4. Líneas de transmisión eléctrica.



Fuente: elaborado con cartografía de conductos, líneas de transmisión y plantas generadoras (INEGI, s.f)

El derecho de vía se encuentra por la Carretera San Luis Potosí – Lagos de Moreno (MEX-80) km 33+160 y sobre el camino a El Mezquital, a lo ancho de sus carriles.

Mapa 5. Derecho de vía.



Fuente: Elaborado con información de trabajo de campo.

Las vialidades principales de la zona de estudio son:

- Al sureste, la Carretera San Luis Potosí – Lagos de Moreno (MEX-80) km 33+160.
- Al Suroeste, el camino al Mezquital.

El predio contará con conexión de red drenaje, abastecimiento de agua potable por medio de pipa y red eléctrica (permiso en trámite). La estación de servicio también contará con una unidad de tratamiento de aguas residuales, para reutilizar el agua tratada en el riego de las áreas verdes del predio.

II.2 Características particulares del proyecto.

El objetivo del proyecto es de servicios carreteros y de combustibles (Gasolina Magna, Premium, y Diésel) a los usuarios de vehículos. De manera adicional el proyecto considera un área para baños públicos, la venta de alimentos preparados,

tienda de conveniencia, entre otros. La naturaleza de estos servicios, se basan en el alto porcentaje de vehículos de carga que transitan por la zona.

El proyecto considera las siguientes áreas de servicios:

- a) Dispensarios Gasolina:**
Conformada por 6 dispensarios tipo Máster de Gasolina Pemex Magna
- b) Área de comercios y servicios:**
Espacio con servicios de cafetería, restaurante, cuarto frío, módulo de información, servicio de teléfonos y tienda de conveniencia.
- c) Baños públicos:**
Área de sanitarios públicos acondicionada para hombres, mujeres, vertedero de limpieza y lavamanos. Se contará con dos cisternas de almacenamiento, de 42 m³ y 30 m³.
- d) Área Administrativa y de Servicios:**
Oficinas administrativas y servicios para la estación; liquidaciones, baño de empleados, bodega de limpios, bodega de aceites, control eléctrico cuarto de máquinas, usos múltiples, archivo muerto, cafetería, administración, recepción, y gerencia.
- e) Tanques de almacenamiento:**
Incluye el área de tanques de almacenamiento subterráneo de producto, carga y descarga para 3 tanques de combustible Pemex Magna, Premium y Diésel
- f) Planta de tratamiento:**
Conformada por el cuarto de máquinas y equipos de tratado de aguas, para el riego de áreas verdes del área de comercios y servicios.
- g) Áreas verdes y obras exteriores:**
Conformada por las áreas de estacionamiento, áreas ajardinadas, andador, Anuncio Distintivos Independiente y Promocional alternativo.

Se considera la instalación de 3 tanques con los siguientes combustibles para venta:

- 1 tanque de 40,000 litros de gasolina Premium.
- 1 tanque de 60,000 litros de gasolina Magna.
- 1 tanque de 100,000 litros de Diésel.

II.2.1 Programa General de Trabajo.

La construcción del proyecto de la estación de servicio se llevará a cabo en varias etapas:

- a. Preparación del sitio.
- b. Construcción de dispensarios de gasolina y diésel.
- c. Construcción de locales comerciales.
- d. Construcción de baños públicos.
- e. Construcción de área administrativa y de servicios.
- f. Construcción de tanques de almacenamiento.
- g. Construcción de áreas verdes.

En total se tiene un estimado que todas estas etapas se ejecuten en un periodo de 7 meses (25 semanas) a partir de que se tengan los permisos correspondientes y que puedan iniciar las obras. El calendario general de actividades se presenta a continuación:

Tabla 4. Programa general de trabajo de la obra.

Etapas	Programa de Obra Mensual						
	Mes						
	1	2	3	4	5	6	7
Preparación del sitio.	█						
Construcción de dispensario de gasolina y diésel.		█					█
Construcción de área de súper.		█					
Construcción de locales comerciales.		█					
Construcción de baños Públicos.		█					
Construcción de área administrativa y de servicios.		█					
Construcción de tanques de almacenamiento.		█					
Construcción de áreas verdes.				█			

Fuente: Elaborada por el promovente.

II.2.2 Preparación del sitio.

En los trabajos preliminares se tomará en consideración que el área en estudio tiene topografía plana, vegetación arbórea nula y la distribución del predio se encuentra a un costado de la carretera.

Las actividades preliminares requerirán de un levantamiento, nivelación y trazo en el terreno, movimiento de tierras para cimentaciones e infraestructura de servicios, la cual incluye el mejoramiento del suelo según especificaciones, esta actividad contempla utilizar maquinaria y herramienta operada de manera manual y mecánica.

En cuanto a la fuente de suministro del material requerido para la nivelación del terreno primeramente será con el mismo material obtenido del despalme y excavación de la cimentación realizando un mejoramiento del suelo, sin embargo se utilizara material adicional para dar el nivel de piso terminado de dicha Estación de Servicio.

Las principales actividades a ejecutar durante la etapa de preparación del sitio son las que se mencionan a continuación:

- a) **Limpieza de terreno.** Esta actividad consiste hacer una limpieza preliminar de la totalidad del terreno retirando la basura que esté presente. Cabe hacer mención que actualmente el predio se encuentra baldío y carece de vegetación que debieran ser trasplantadas ya que la vegetación existente es mínima casi nula y primordialmente hierbas.
- b) **Trazo de la obra.** Con cable e hilo.
- c) **Excavaciones por medios mecánicos y manuales.**

En esta fase se estima que el material geológico en esta actividad así como aquel producto del despalme será de aproximadamente 480 m³, el cual será depositado en el sitio de disposición final autorizado más cercano al sitio. Las especificaciones de espesores y otras cuestiones técnicas de algunas de estas actividades se especifican dentro del Dictamen de Mecánica de Suelo y las recomendaciones para pavimentos de vialidades y estacionamientos contenidas en el mismo.

[Anexo 13. Dictamen de Mecánica de Suelos.](#)

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

Durante la ejecución de la obra, se llevarán a cabo las siguientes obras y actividades provisionales, durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

- a) **Bodega para almacén.**

Bodega para el almacenamiento temporal de materiales y equipo a utilizarse en las etapas de preparación del sitio y la construcción del proyecto. Esta bodega deberá incluir áreas específicas para el almacenamiento de cemento, agregados, pinturas, maderas y otros, con la finalidad de evitar su deterioro e intrusión de materiales ajenos a éstos. La delimitación será con malla ciclónica, de manera que al término de la obra pueda ser retirada.

Todos los espacios de bodegas y áreas de trabajo, contarán con avisos de seguridad, quedará restringido el paso a personal no autorizado, y en zonas con productos inflamables, quedará prohibido fumar y utilizar objetos que puedan originar combustión.

b) Caseta de obra.

Oficina para el Director, Residente, Auxiliar de obra y contratistas, así como para el velador que vigilará los materiales y equipo a utilizarse durante la obra. Se ubicará en un lugar estratégico, que no interrumpa en ningún momento las actividades.

Este tipo de casetas son portátiles y cuentan con los servicios de agua y energía eléctrica, así como los servicios sanitarios, por lo que no requieren de ningún tipo de instalación. La superficie que ocupara será del orden de 5.0 m².

c) Polígono para trabajos de soldadura.

Se tendrá un lugar específico para los trabajos de soldadura y corte de materiales, que se encuentre ventilado naturalmente y cubierto de la intemperie con techo de lámina.

d) Servicio de Sanitarios de Obra.

Para el tipo de obra se suministrarán de tres a cinco módulos sanitarios. En virtud de que este tipo de módulos son portátiles y el manejo del desecho de residuos es mediante agentes biológicos o químicos no lascivos y su limpieza es mediante equipos especializados por succión. La superficie que ocupara será del orden de 4.0 m². Los servicios sanitarios portátiles son de suma importancia para cualquier tipo de obra ya que por una parte benefician a los trabajadores, y por otro evita la contaminación del suelo y cuerpos de agua, siempre y cuando estén bien operados y sus residuos se dispongan de manera adecuada.

La vida útil de todas estas instalaciones provisionales, serán durante la ejecución de las etapas de preparación y construcción, posteriormente serán desmanteladas apegándose a la normatividad y disposiciones en materia de construcción por parte de las autoridades competentes.

II.2.4 Etapa de construcción.

II.2.4.1 Tanques de almacenamiento.

Teniendo en cuenta el tipo y las características de las estructuras futuras, así como las propiedades del subsuelo del sitio inspeccionado, del Estudio de Mecánica de Suelos se recomienda; desplantarse sobre el estrato considerado como conglomerado, localizado desde 0.70m y hasta la profundidad explorada (10.0m.) medidos a partir del nivel de terreno encontrado, procurando dar seguimiento a los siguientes comentarios adicionales:

1. En el piso de la excavación para los desplantes de los tanques, se recomienda aplicar una plantilla de concreto no estructural con un $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$, para protegerla contra la pérdida de humedad y contaminación del suelo.
2. Los rellenos (en caso de que se generen sobre-excavaciones), podrán realizarse con el material producto de la excavación (o de banco que tenga mediana plasticidad y compactar como mínimo al 95% de P.V.S.M.).
3. La fosa de los tanques de combustible se realizará en el terreno natural. Se desplantarán zapatas aisladas de doble cama con varilladle 5/8", columnas de 0.30 m X 0.30 m con varilla de 5/8 y estribos de 3/8" a cada 15 cm. Losa de concreto armado con doble cama de varilla de 5/8" y trabes de 0.3 m x 0.9 m con varilla de 5/8 "y estribos de 3/8" a cada 15 cm. Todo esto para soportar la carga del autotanque.

Las características de los tanques son las siguientes:

Tanque primario construido de acuerdo a la norma UL58 exigida por PEMEX para tanques subterráneos; todas las uniones de los tanques de acero llevan ensamble con pestaña (incluyendo las tapas), añadiendo rigidez al cuerpo y originando un ensamble perfecto.

El tanque primario se prueba de acuerdo a la norma UL58, para después fondearse con primer antioxidante; ya después se le "ajusta", utilizando un proceso de termofusión, una chaqueta de polietileno de alta densidad importado y completamente avalado por la norma UL1746; lo que crea una verdadera contención secundaria. Finalmente después de selladas todas las boquillas y la entrada hombre, se establece un vacío en el espacio intersticial, el cual estará monitoreado desde el día en que se finalizó su fabricación, hasta el día que se entregue en su Estación de Servicio. Este tanque combina la resistencia del acero (y su compatibilidad con todos los combustibles) como material para la elaboración de su compartimiento interior, y las bondades elásticas del polietileno de alta densidad; que se ajusta completamente al tanque primario pero que nunca deja de actuar como un verdadero contenedor secundario.

Cada tanque cuenta con el sistema de pruebas de hermeticidad anuales aprobado por PEMEX; que consta de un vacuómetro verificando el vacío aplicado en su espacio intersticial, con el que el tanque sale de la planta, así se podrá verificar la hermeticidad de ambos tanques (primario y secundario) cuando se le entreguen en la Estación de Servicio, así como durante toda la vida útil del tanque.

Para la construcción de las fosas que albergaran los tanques, se requerirá lo descrito en la tabla siguiente.

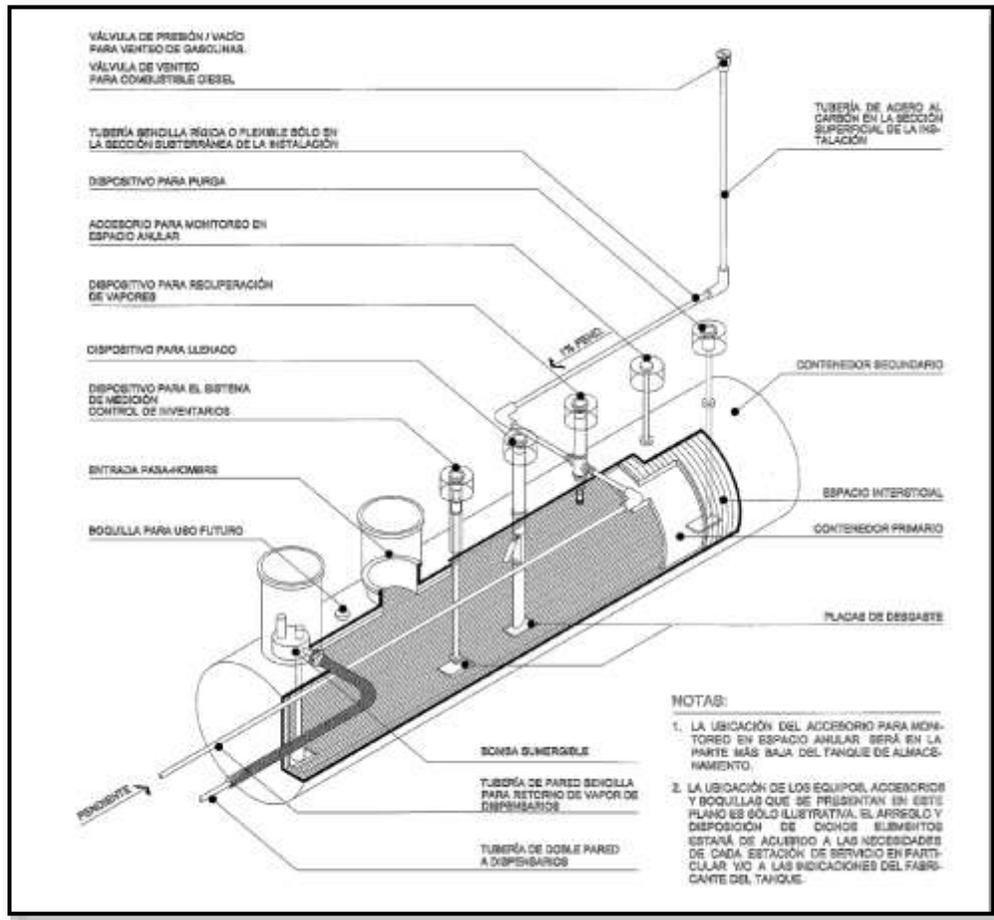
Tabla 5. Conceptos para la construcción de fosas que albergan los tanques.

Área de tanques
Excavación de fosa por medios mecánicos
Trabajos para perfilar muros de fosa a mano, retiro de material excedente
Forjado de cárcamos 50x50 para pozos de monitoreo
Piso de excavación para los desplantes de los tanques con concreto no estructural
Colocación de tubos de PVC tipo norma para pozos de monitoreo con orificios y malla en su contorno
Colocación de tanques incluye su correcta colocación y sus amarres a los muertos y troquelamiento
Suministro y relleno de arena arneada para fosa de tanques
Trabajos de colocación de registros de tanques con concreto pobre
Excavación para cimentación de columnas
Cimbrado, armado y colado de zapatas aisladas
Anclaje de columnas, cimbrado, armado y colado de columnas,
Impermeabilización de tubos eléctricos
Forjado de registros en losa de tanques
Armado de losa de tanques y área de descarga de autotanques con doble capa de varillas
Excavación para registros de tierras físicas incluye su registro metálico con tapa
Colado de losa de tanques y piso de área de descarga de autotanque de 20 cm. Acabado pulido
Forjado de talones de concreto en boquillas de tanques. Recibir boquillas de tanques por el interior con pasta.
Cimbrado, armado y colado de cadena de desplante. Impermeabilización de cadena de desplante con Impermeabilizante Igoldenso marca SIKA y una capa de plástico de 15 cm de espesor
Colocación de abrazaderas para venteos incluye su pintura de esmalte
Elaboración de muro de ladrillo para venteos de 15 cm de espesor
Cimbrado, armado y colado de castillos, cadena de cerramiento para muros de venteo
Repellado de muros a dos caras con mortero a nivel y plomo. Aplanado acabado fino.
Forjado de boquillas de mezcla horizontales y verticales
Suministro y colocación de abrazaderas para mangueras de tanques y tejaban para cubrirlas
Aplicación de pintura de esmalte en abrazaderas y tejaban

Colocación de tapas de tierras físicas para autotanque
Excavación para rejillas en área de descarga de autotanque, forjado de registros en piso de descarga de autotanque, colocación de rejillas, aplicación de pintura de esmalte con colores distintivos de PEMEX
Excavación para trampa de combustibles según diseño y dimensiones especificadas por PEMEX
Forjado de trampa de combustibles, aplicación de pintura de esmalte en tapas de trampa de combustibles

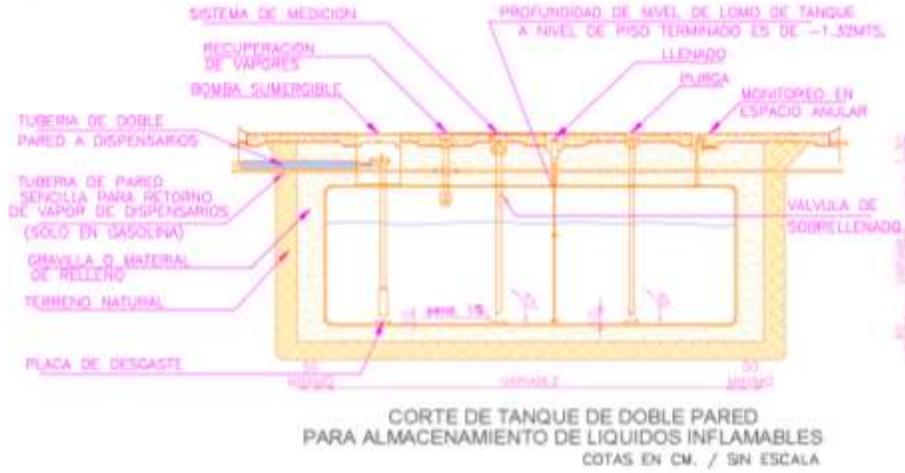
Fuente: Elaborada con Catalogo de Conceptos de la obra, generado por el promovente.

Figura 3. Isométrico de Tanque de Almacenamiento para Líquidos Inflamables y Accesorios.



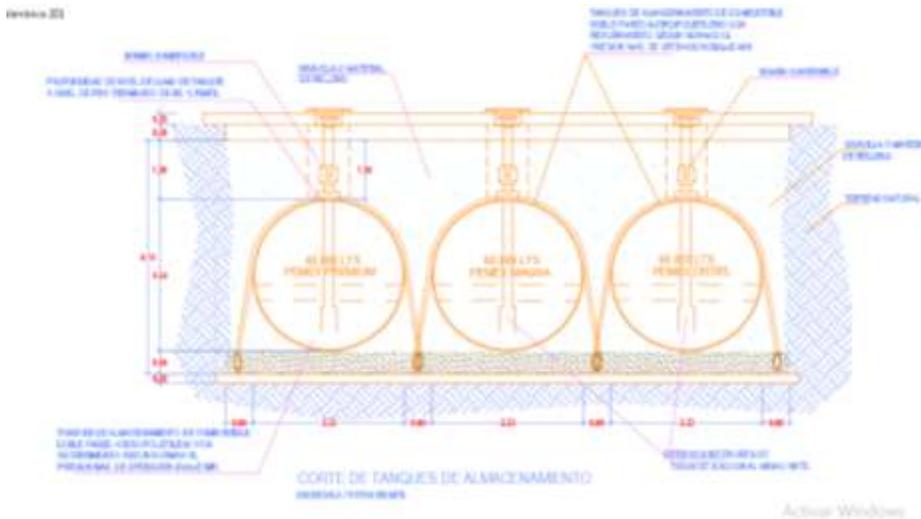
Fuente: Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio (PEMEX, 2006)

Figura 4. Corte de tanque de doble pared para almacenamiento de líquidos inflamables. Sin escala.



Fuente: extraída del plano Instalación Mecánica.

Figura 5. Corte de tanques de almacenamiento. Sin escala.



Fuente: extraída del plano Instalación Mecánica

Después de la realización de las obras preliminares, se llevará a cabo la edificación del local comercial, sanitarios, cuarto de máquinas, bodega y oficina administrativa; también se llevarán a cabo los trabajos para la construcción de las áreas de almacenamiento y distribución de combustible, con la respectiva instalación de los despachadores, así como de la estructura metálica de la techumbre, que servirá para resguardar las zonas de despacho. Además de dotar a la Estación de Servicio de las instalaciones para almacenar agua potable, drenaje sanitario, drenaje pluvial, drenaje de aguas aceitosas, electricidad, así como de una planta de tratamiento de agua y cisterna para riego.

II.2.4.2 Construcciones civiles.

a) Dispensarios Gasolina:

El área de dispensarios de gasolina es el área de despacho de producto Pemex Magna, a través de 6 dispensarios tipo Máster para servicio.

Conformada por una plancha de concreto armado elevada a partir de nivel de rasante del pavimento asfáltico; colado en triángulos para la correcta evacuación de líquidos a través de un sistema de trampas y rejillas metálicas; con acabado pulido y aplicación de color en losa.

La Cubierta de los dispensarios está conformada por 3 columnas metálicas con sistema de cimentación a base de zapatas aisladas, y una estructura rectangular de perfiles metálicos y cerchas tipo Pratt, forrada por un faldón plástico con la identidad institucional de Pemex e iluminación lateral.

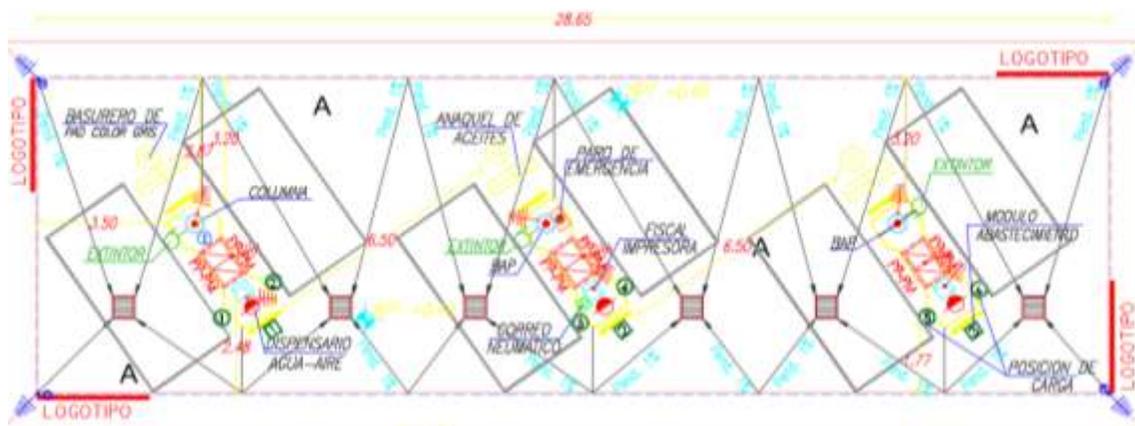
b) Dispensarios Diésel.

El área de dispensarios de Diésel es el área de despacho de producto Pemex Diésel, a través de 2 dispensarios tipo Máster con caja de muerto, para servicio simultáneo de hasta 4 Móviles.

Conformada por una plancha de concreto armado elevada a partir de nivel de rasante del pavimento asfáltico; colado en triángulos para la correcta evacuación de líquidos a través de un sistema de trampas y rejillas metálicas; con acabado pulido y aplicación de color en losa.

La siguiente figura contiene las dimensiones y distribución de los dispensarios de gasolina para Magna y Premium, que fue extraída del plano Planta Arquitectónica de Conjunto presentado como anexo a este documento.

Figura 6. Dispensarios; dimensiones y características.



Fuente: extraída del plano Planta de Conjunto.

Nota: se anexa plano de Planta Arquitectónica de Conjunto.

c) Súper.

El área de súper se realiza a partir de una estructura metálica a dos aguas a base de cerchas y perfiles metálicos de alma abierta, Con cubierta de multypanel con acabado tipo Pintro.

Soportado por columnas metálicas de perfil HSS, con cimentación a base de zapatas aisladas.

Con muros divisorios y perimetrales de ladrillo rojo recocido asentados con mortero con acabado aplanado fino y pintura acrílica, con sistema de cimentación a base de zapatas corridas y refuerzos con castillos y cadenas de concreto armado.

Rellenos y preparación para firmes con tepetate o base, y firmes de concreto reforzado con malla electro soldada, con acabado pulido y aplicación de color.

En las áreas fuera de la estructura se realizan losas de concreto armado simplemente apoyadas reforzada con bastones de varilla, sobresuelo a base de relleno fluido, impermeabilizante, y elaboración de pretiles perimetrales con ladrillo rojo asentado con mortero y acabado fino, reforzados con castillos y cadenas de concreto armado.

d) Locales Comerciales.

Los locales comerciales se realizan por medio de un sistema constructivo tradicional, a base de cimentación de zapatas corridas de concreto armado, cadenas de desplante, muros de ladrillo asentados con mortero, cadenas y castillos

de refuerzo de concreto armado, losa de concreto armado simplemente apoyada con bastones de varilla y malla electro soldada, pretilas perimetrales de ladrillo, sobresuelo en azoteas a base de relleno fluido, rellenos y nivelaciones con base o tepetate según disponibilidad de la región y firmes de concreto reforzados con malla electro soldada.

Los acabados utilizados serán los siguientes:

Para muros se realizarán con aplanados finos, aplicación de pintura acrílica, y lambrines de azulejo en muros húmedos. Para plafones se aplicará yeso maestreado y pintura acrílica. En firmes se colocará piso cerámico y piso anti derrapante para áreas de servicio. Las azoteas se protegerán con impermeabilizante base agua y membrana de refuerzo.

Se utilizará cancelería para ventanas y accesos principales con aluminio Eurovent en color natural, y puertas de madera de tambor para accesos secundarios.

e) Baños públicos.

Los Baños Públicos se realizan por medio de un sistema constructivo tradicional, a base de cimentación de zapatas corridas de concreto armado, cadenas de desplante, muros de ladrillo asentados con mortero, cadenas y castillos de refuerzo de concreto armado, losa de concreto armado simplemente apoyada con bastones de varilla y malla electro soldada, pretilas perimetrales de ladrillo, sobresuelo en azoteas a base de relleno fluido, rellenos y nivelaciones con base o tepetate según disponibilidad de la región y firmes de concreto reforzados con malla electro soldada.

Los acabados utilizados serán los siguientes:

Para muros exteriores se realizarán con aplanados finos, aplicación de pintura acrílica, y lambrines de azulejo en muros interiores. Para plafones se aplicará yeso maestreado y pintura acrílica. En firmes se colocará piso cerámico. Las azoteas se protegerán con impermeabilizante base agua y membrana de refuerzo.

Se utilizará cancelería para ventanas, espejos, cancelas y accesos principales con aluminio Eurovent en color natural.

f) Área Administrativa y de servicios.

Incluye oficinas administrativas y servicios para la estación; liquidaciones, baño de empleados, bodega de limpios, bodega de aceites, control eléctrico, cuarto de sucios, cuarto de máquinas, usos múltiples, archivo muerto, cafetería, administración, recepción, y gerencia.

Cimentación a base de zapata corrida de concreto armado, cadenas de desplante, muros de ladrillo asentados con mortero, cadenas y castillos de refuerzo de concreto armado, losa de concreto armado simplemente apoyada con bastones de varilla y malla electro soldada, pretilas perimetrales de ladrillo, domos de ladrillo con cubierta de cristal templado esmerilado, sobresuelo en azoteas a base de relleno fluido, rellenos y nivelaciones con base o tepetate según disponibilidad de la región y firmes de concreto reforzados con malla electro soldada.

Los acabados utilizados serán los siguientes:

Para muros interiores y exteriores se realizarán aplanados finos, aplicación de pintura acrílica, y lambrines de azulejo en muros interiores de área de sanitarios. Para plafones se aplicará yeso maestreado y pintura acrílica. En firmes se colocará piso cerámico y antiderrapante en áreas de regadera y piso de concreto pulido en cuartos de servicios. Las azoteas se recubrirán con impermeabilizante base agua y membrana de refuerzo.

Se utilizará cancelería para ventanas, espejos, cancelas, domos con aluminio Eurovent en color natural, Puertas de madera de tambor para interiores, y puerta de herrería con chapa y portacandados para accesos principales y cuartos de servicios.

La siguiente figura contiene el plano arquitectónico de los Servicios Complementarios, de la planta baja y alta, las cuales fueron extraídas del plano Planta Arquitectónica de Conjunto presentado como anexo a este proyecto. Entiéndase como Servicios Complementarios aquellos que acompañan la venta de gasolina y diésel.

Figura 7. Extracto de Plano arquitectónico de los Servicios Complementarios





Fuente: extraída del plano Planta Arquitectónica de Conjunto.

g) Áreas verdes y obras exteriores.

Las áreas verdes son espacios confinados por medio de guarniciones de concreto armado, rellenos de tierra vegetal, pasto, y gravas. Las áreas verdes perimetrales contarán con riego automatizado por medio de aspersores, con agua proveniente de la cisterna de riego, ubicada junto a la planta de tratamiento.

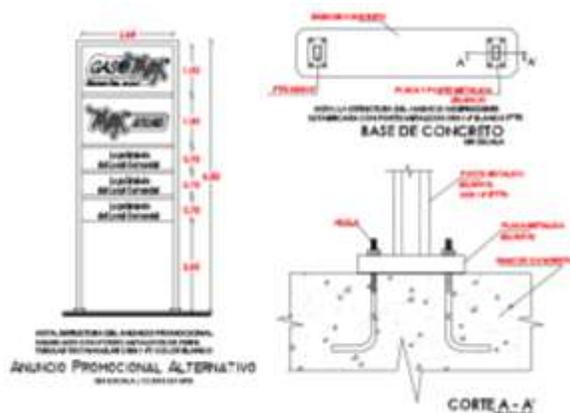
Se considera obra exterior a todos aquellos senderos, anuncios, alumbrado, basureros, sistemas de tierra, extintores, anaquel exhibidor de aceites, topes de acero en área de estacionamiento, señalética vehicular en cajones de estacionamiento, flechas de circulación, emblema de discapacitados.

Los anuncios Distintivo Independiente (ADI) y Promocional Alternativo (APA), requieren de una cimentación a base de dados de concreto armado y placas para la sujeción de los postes metálicos.

Los senderos como banquetas serán de concreto armado con malla electrosoldada, con acabado pulido escobillado, confinado con guarniciones de concreto armado, con pintura amarillo tráfico.

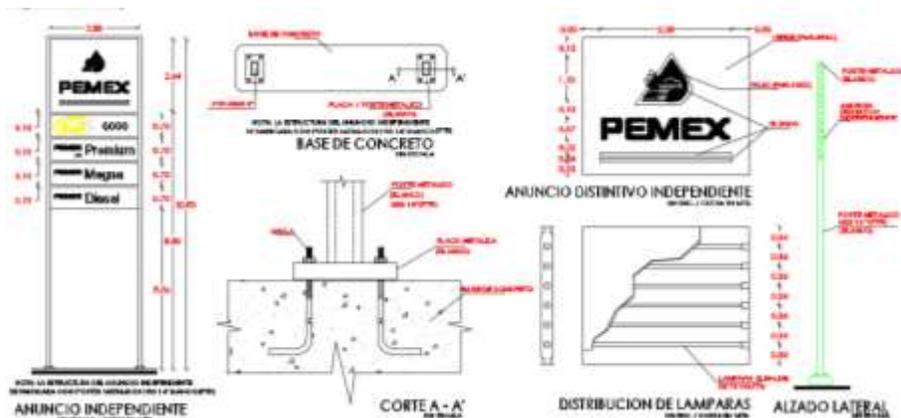
La siguiente figura contiene la estructura del anuncio promocional propuesto..

Figura 8. Anuncio Promocional Alternativo. Sin escala.



Fuente: archivo propio.

Figura 9. Anuncio Distintivo Independiente. Sin escala.



Fuente: archivo propio

h) Instalaciones mecánicas y eléctricas, albañilería.

Se refiere a la instalación mecánica para flujo de gasolina y diésel, así como para la recuperación de vapores, además de la instalación para conductos eléctricos.

Excavación de zanjas para instalación mecánica de flujo de gasolinas, diésel, y para canalización de recuperación de vapores, se tiende una cama de arena para recibir las tuberías de gasolina, diésel y para la recuperación de vapores, se colocan plásticos distintivos en las tuberías, se rellenan

La excavación para el tendido de tuberías de conducto eléctricas, va del cuarto de control a dispensarios de gasolina y diésel, los tubos eléctricos estarán

impermeabilizados, y encofrados con pasta cemento-arena, incluye registros eléctricos de concreto armado, con tapas metálicas esmaltadas.

Figura 10. Trincheras para instalación de gasolina y diésel.



Fuente: archivo propio

i) Líneas de aguas negras, aceitosas, pluviales, agua, aire y correo neumático.

Se conducirán las aguas negras, las aguas pluviales, y las aguas aceitosas de manera independiente, de tal manera que puedan ser tratadas de manera de acuerdo a sus características.

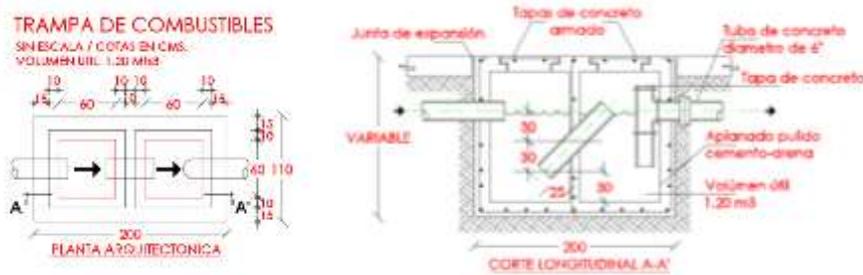
Las aguas pluviales que caigan sobre los techos serán recolectadas a través de tubería PAD de 6 pulgadas de diámetro, y serán conducidas directamente a la cisterna de riego, la cual tendrá una capacidad de 10,000 litros, en cuanto a el agua de lluvia que caiga sobre el tejaban de los dispensarios será enviada al pozo de absorción.

Las aguas negras provenientes de los sanitarios será enviada directamente a la planta de tratamiento, la tubería será del tipo PAD de 6 pulgadas.

Para el caso de las aguas aceitosas que se generen en el área de dispensarios, estas serán enviadas por medio de tubería PAD de 6 pulgadas a trampas de grasa y posteriormente a los pozos de absorción.

Tanto la red de aguas pluviales, aguas negras y aguas aceitosas contarán con registros de tapa ciega, únicamente existirán registros con tapa de rejilla en el área de dispensarios de combustible.

Figura 11. Trampa de combustibles. Sin escala.



Fuente: archivo propio

Las instalaciones de agua y aire van desde el cuarto de máquinas hasta dispensarios de gasolina y diésel, por medio de tubería de cobre tipo L, diámetro de una pulgada y conexiones de bronce soldable, con las cuales se les suministra a los vehículos que lo requieran. Habrá un total de 5 dispensarios de agua-aire.

La red de agua potable será suministrada por medio de una cisterna con una capacidad de 30,000 litros y otra de 42,000 litros, que será abastecida por medio de pipas de agua potable.

Figura 12. Detalle de Cisterna de agua potable. Sin escala.



Fuente: archivo propio

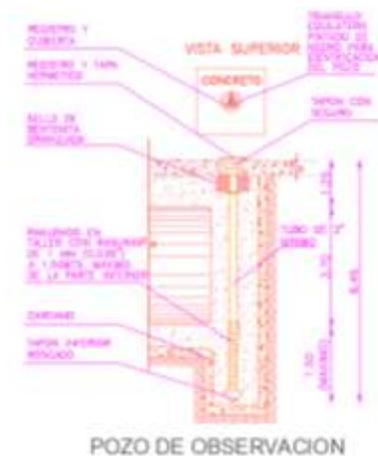
j) Pozos de observación y pozos de absorción de agua.

Los pozos de observación permiten detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo dentro de la fosa de los tanques. Se instalarán en el perímetro de las instalaciones de tanques e islas instalándose en la parte más baja del nivel de escurrimiento de la fosa, donde una sonda detecta la presencia de escurrimientos con lectura remota en la consola

Los pozos de observación, serán instalados dentro de la fosa de los tanques, en el relleno de gravilla, de acuerdo a lo señalado en los códigos NFPA-30 y API-RP-1615, de Pemex.

Los pozos cumplirán con las características señaladas en la siguiente figura.

Figura 13. Pozo de observación.

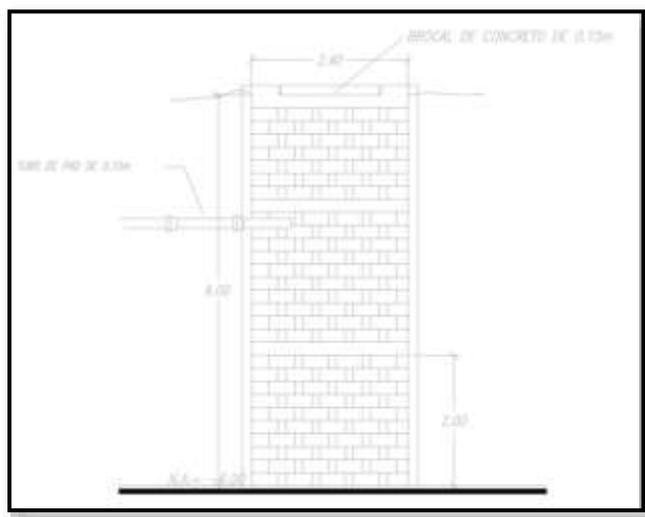


Fuente: archivo propio

El pozo de absorción se elabora a partir de una fosa de hasta 6.00 m de profundidad con una sección de 2.40x2.40m, en su interior se elabora un muro de block hueco con separaciones entre piezas de 12 cm que funcionan como descarga lateral de agua pluvial a los mantos; el muro se desplanta sobre una cadena de cerramiento de concreto sección 15*20 F'C=200 kg/cm² @ 2.00 m de altura reforzados con armex 15*20-4, y castillos de concreto sección 15*15 reforzados con armex 15*15-4

El agua puede infiltrarse a un pozo de absorción cuando no exista red municipal, como es el caso.

Figura 14. Pozo de absorción.



Fuente: archivo propio

k) Sistema contra incendio.

Se instalarán extintores contra incendios en la zona de despacho, en la zona de almacenamiento, en el cuarto de máquinas y en el edificio de oficinas.

El cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, relativa a las condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo, se debe observar lo siguiente:

Que los extintores se encuentren colocados en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos, de tal forma que el recorrido no exceda de 25 metros desde cualquier lugar ocupado en el centro de trabajo; se fijarán a una altura no menor de 10 cm del nivel de piso terminado a la parte más baja del extintor y no mayor de 1.5 m a la parte más alta del extintor; se colocarán en sitios donde la temperatura no exceda de 50°C y sea menor de 5°C; estarán protegidos de la intemperie y se señalará su ubicación de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-1998.

Los extintores utilizados serán de 9.0 kg cada uno y estarán dotados de polvo químico seco para sofocar incendios de las clases A, B y C. La cantidad de extintores a instalar será de acuerdo a lo siguiente:

- **Zona de despacho;** se instalará por lo menos un extintor por cada 4 posiciones de carga o fracción y se localizarán sobre las columnas que soportan la techumbre de esta zona.
- **Zona de almacenamiento;** se instalarán 2 extintores o más.
- **Cuarto de máquinas;** se instalarán por lo menos 1 extintor.

- **Edificio de oficinas;** se instalarán 2 extintores o más

I) Vialidades internas.

El proceso constructivo será como se indica a continuación:

- Deberán hacerse los cortes necesarios para alojar la estructura de pavimentos.
- Se especificara el terreno natural descubierto que servirá como terraplén en espesor de 0.3m y se procederá entonces a su compactación y aplicación del riego de emulsión.
- Una vez compactado el terraplén se construirá la capa de subrasante debidamente afinada y compactada, posteriormente, la sub-base y base, estas capas deberán tener una superficie plana y sin baches, con las pendientes longitudinal y transversal exigidas en el proyecto
- Para proteger contra el intemperismo y el humedecimiento a la base hidráulica ya compactada, se barrera la superficie y se impregnara con una emulsión asfáltica catiónica de rompimiento medio en proporción de 0.80 a 1.2 litros por metro cuadrado.
- Cuarenta y ocho horas después del riego de impregnación se realizará el tendido de la carpeta asfáltica, aplicando un riego de liga con emulsión catiónica de rompimiento rápido en una proporción de 0.8 a 1.0 litros por metro cuadrado. La carpeta deberá ser compactada al 95 % del diseño Marshall de la mezcla.

Tabla 6. Conceptos para la construcción de fosas que albergan los tanques.

Preliminares	Limpieza y trazo de terreno.
Dispensarios Gasolina y Diésel	Excavación, cimbrado y colado de cimentación a base de zapatas aisladas y arañas para anclaje de columnas metálicas.
	Anclaje de columnas metálicas, suministro y colocación de cubierta, faldones e iluminación. En área de gasolina.
	Excavación y tendido de red de drenajes, rejillas y registros e instalaciones mecánicas y eléctricas.
	Nivelación, compactación, cimbrado y colado de plancha y rampas de concreto con acabado pulido.
	Colado de huesos e instalación de contenedores e instalaciones especiales y protecciones metálicas.
	Aplicación de pintura en rampas, huesos, y protecciones, columnas y techumbre.
Área de Súper	Excavaciones y elaboración de zapatas aisladas y arañas para anclar columnas metálicas.
	Excavaciones y elaboración de cimentación a base de zapatas corridas, enraces, cadenas en muros perimetrales y divisorios.
	Montaje de columnas metálicas y estructura.

	Albañilería en área de súper a base de muros de ladrillo, cadenas y losas de concreto armado, pretilas de ladrillo perimetrales, sobresuelo con relleno fluido, y colado de firmes.
	Tendido de redes sanitarias, hidráulicas, eléctricas y especiales, alimentaciones, y colocación de muebles y accesorios.
	Acabados en área de súper a base de aplanados finos, lambrines en muros húmedos, pisos cerámicos, impermeabilizante y pintura acrílica en interiores y exteriores.
locales comerciales	Excavaciones y elaboración de cimentación a base de zapatas corridas, enraques, cadenas en muros.
	Albañilería a base de muros de ladrillo, cadenas y losas de concreto armado, pretilas de ladrillo perimetrales, sobresuelo con relleno fluido, y colado de firmes.
	Tendido de redes sanitarias, hidráulicas, eléctricas y especiales, alimentaciones, y colocación de muebles y accesorios.
	Acabados a base de aplanados finos, lambrines en muros húmedos, pisos cerámicos, impermeabilizante y pintura acrílica en interiores y exteriores.
Baños públicos	Excavaciones y elaboración de cimentación a base de zapatas corridas, enraques, cadenas en muros.
	Albañilería a base de muros de ladrillo, cadenas y losas de concreto armado, pretilas de ladrillo perimetrales, sobresuelo con relleno fluido, y colado de firmes.
	Tendido de redes sanitarias, hidráulicas, eléctricas y especiales, alimentaciones, y colocación de muebles y accesorios.
	Acabados en área de súper a base de aplanados finos, lambrines en muros húmedos, pisos cerámicos, impermeabilizante y pintura acrílica en interiores y exteriores.
Área administrativa y de servicios	Excavaciones y elaboración de cimentación a base de zapatas corridas, enraques, cadenas en muros.
	Albañilería a base de muros de ladrillo, cadenas y losas de concreto armado y colado de firmes.
	Albañilería en primer nivel a base de muros de ladrillo, cadenas y losas de concreto armado, pretilas de ladrillo perimetrales, sobresuelo con relleno fluido.
	Tendido de redes sanitarias, hidráulicas, eléctricas y especiales, alimentaciones, y colocación de muebles y accesorios.
	Acabados a base de aplanados finos, lambrines en muros húmedos, pisos cerámicos y pulidos, impermeabilizante y pintura acrílica en interiores y exteriores.
Tanques de almacenamiento	Excavación de fosa por medios mecánicos.
	Anclaje de muertos.
	Piso de excavación para los desplantes de los tanques con concreto no estructural.
	Maniobras para colocación, sujeción y conexión de tanques.
	Relleno de fosa con arena.

	Tendido de redes eléctricas, mecánicas y de drenaje.
	Cimbrado armado y colado de trabes y losa tapa y área de carga y descarga de producto.
Planta de Tratamiento	Excavaciones y elaboración de cimentación a base de zapatas corridas, enraces, cadenas en muros.
	Albañilería a base de muros de ladrillo, cadenas y losas de concreto armado, pretilas de ladrillo perimetrales, sobresuelo con relleno fluido, y colado de firmes.
	Tendido de redes eléctricas, sanitarias e hidráulicas, alimentaciones, y colocación de muebles y accesorios.
	Acabados a base de aplanados finos, pisos pulidos, impermeabilizante y pintura acrílica en interiores y exteriores.
	Excavación, colocación y conexión de plantas de tratamiento, colado de losa tapa y forjado de Registros.
Áreas Verdes y Obras Exteriores	Cimbrado y colado de banquetas de concreto.
	Cimbrado, armado y colado de guarniciones.
	Relleno con tierra vegetal, pasto y gravillas en interior de jardineras.
	Aplicación de Pintura en señalamientos, cajones de estacionamiento, carpeta asfáltica, rejillas, guarniciones, postes etc.
	Forjado de bases y cimentación para Anuncio independiente.
	Forjado de bases y cimentación para Anuncio Alternativo.
Vialidades internas	Cortes necesarios para alojar la estructura de pavimentos.
	Terraplén; compactación y aplicación del riego de emulsión.
	Subrasante debidamente afinada y compactada, posteriormente, la sub-base y base.
	Barrera la superficie y se impregnara con una emulsión asfáltica catiónica.
	Tendido de la carpeta asfáltica.

Fuente: Elaborada con Catalogo de Conceptos de la obra

A continuación se mencionan los principales materiales a usar durante esta etapa, los cuales se adquirirán con proveedores especializados en la rama de la construcción:

- Cemento Portland.
- Agregado grueso: grava de origen basáltico tamaño máximo 0.019 m.
- Arena que deba pasar por la malla de ¼.
- Varilla.
- Columnas y vigas de acero (diferentes medidas).
- Aditivos: control de fraguado y reductor de agua.
- Cimbra.
- Tubería de acero al carbón (diferentes diámetros).

- Tubería de cobre (diferentes diámetros).
- Tubería de PVC (diferentes diámetros).
- Muebles sanitarios.
- Tubería conduit
- Accesorios eléctricos.
- Pintura esmalte y vinílica.
- Pintura epóxica para el recubrimiento de control a la corrosión, contando con características de alta resistencia química.

Es importante mencionar que durante esta etapa, intervendrá un Director de Obra, un Residente de Obra, un Ayudante de Residente, así como la mano de obra calificada para el desempeño de la construcción, así como de un velador.

Los planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones se pueden consultar en el anexo correspondiente, cabe mencionar que éstos, se han realizado sujetándose la normatividad vigente en materia de almacenamiento y distribución de combustible.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

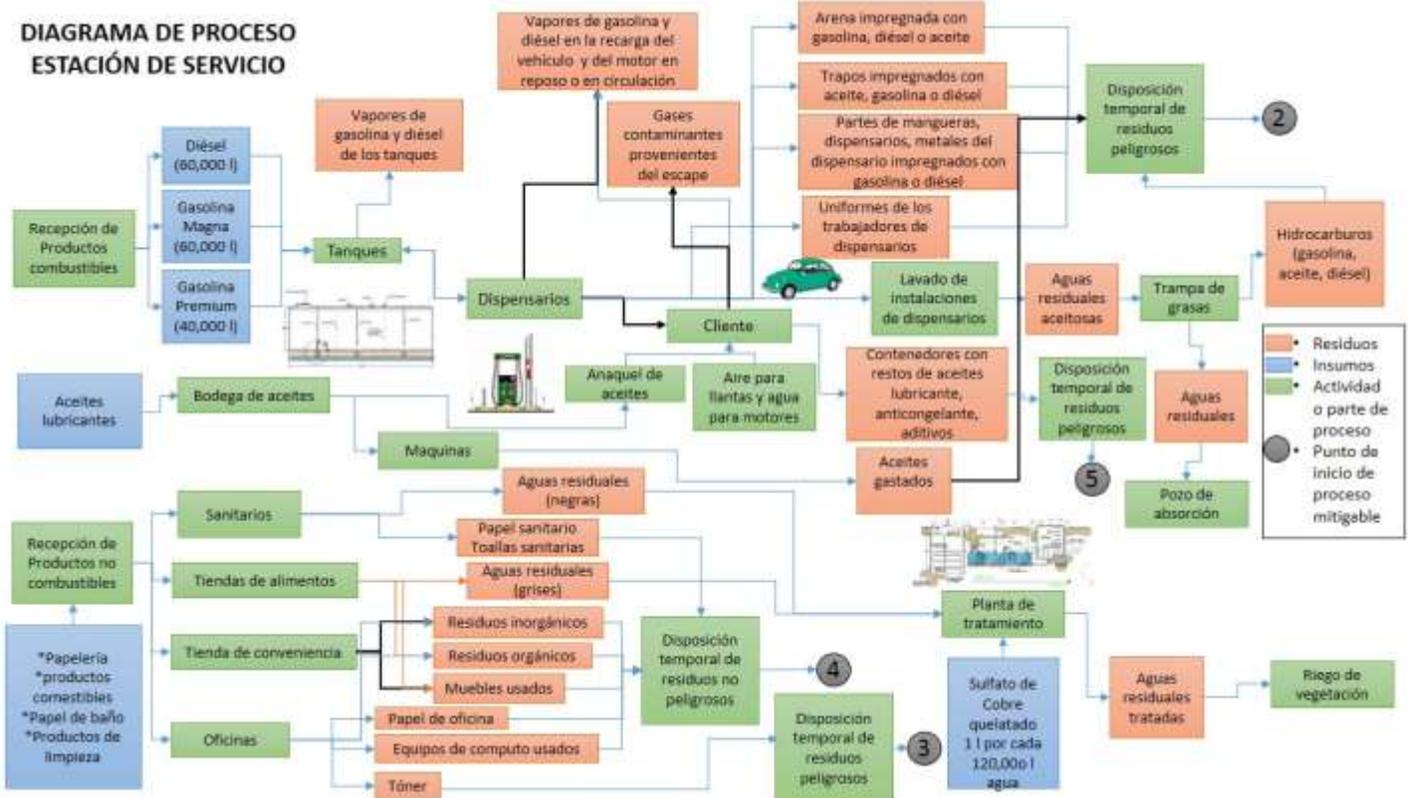
En la Estación de Servicio se realizarán las actividades propias de un establecimiento de este tipo; preponderantemente la recepción, almacenamiento y suministro de combustible al cliente.

El usuario podrá, además de cargar combustible, realizar las siguientes actividades y adquisiciones dentro de la Estación de Servicio.

- Compra y suministro de aceites lubricantes para motores de combustión interna, anticongelante, líquido para frenos, líquido para batería, aditivos para gasolina y diésel, aditivos para radiador, líquido para dirección hidráulica.
- Otros servicios; agua para el depósito de parabrisas y limpiaparabrisas, Inflado y sellado de llantas, limpieza del parabrisas y medallón trasero, revisión del nivel de los siguientes líquidos: anticongelante, agua en el depósito del limpia parabrisas, aceite del motor, líquidos para la transmisión automática y dirección hidráulica y líquido para el sistema de frenos,
- Compra y consumo de alimentos de comida rápida.
- Compra de productos dentro del minisúper.
- Uso de los servicios de los sanitarios públicos.

La siguiente figura contiene el diagrama de proceso de la Estación de Servicio, que incluye los insumos más importantes, las etapas de generación de residuos, el tipo de residuos a generarse (los más importantes), así como las actividades o partes del proceso, además indica los puntos que tendrán un proceso mitigante.

Figura 15. Diagrama de proceso de la Estación de Servicio.



Fuente. Elaboración propia.

El proyecto contempla la operación de diferentes turnos de trabajo (3 turnos diarios), la cual generará el arribo y salida del personal administrativo y operativo de los diferentes espacios (dispensarios de combustible; área administrativa; locales de alimentos; minisúper). En cuanto a la operación de la Estación de Servicio, se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo, siguiendo los procedimientos para el manejo seguro de los productos con la marca PEMEX (procedimiento de recepción y descarga; y programa de suministro) además de definir un Plan de Contingencias o Programa Interno de Protección Civil y capacitar al personal para actuar en el caso que se presente una eventualidad.

Con respecto a los vehículos de los trabajadores que laboren en el parador, se estima que se generarán aproximadamente 72 empleos en todos los turnos de operación, de los cuales se calcula que una quinta parte de los empleados se traslade en vehículos propios a laborar y el resto mediante transporte público, bicicleta o desde las comunidades cercanas a pie.

Las sustancias peligrosas a emplear así como sus características más importantes se incluyen en la siguiente tabla.

Tabla 7. Sustancias peligrosas a emplear en la Estación de Servicio. Características.

Nombre comercial	Nombre técnico	N° CAS	Estado físico	Descripción general	Tipo de envase	Etapa del proceso en que se emplea	Cantidad de uso mensual	DL 50	IDLH (IPVS En español) ppm	NFPA				Destino o uso final
										S	I	R	E	
Gasolina Pemex-Premium	ND	8006-61-9	líquido	Mezcla de hidrocarburos parafínicos de cadena recta y ramificada, olefinas, cicloparafinas y aromáticos, que se obtienen del petróleo. Se utiliza como combustible en motores de combustión interna y es para uso en el interior del país	Tanque de 40,000 l	Carga de combustible y suministro al público	96.36 mil litros	ND		1	3	0	NA	Venta al público
Componentes														
Gasolina (100 %)	ND	8006-61-9							ND	1	3	0	NA	
Aromáticos (35 % máx)	ND	ND							ND	N	N	N	N	
Oleofinas (15.0% máx)	ND	ND							ND	N	N	N	N	
Benceno (2.0% máx)	Ciclohexatrieno	71-43-2							ND	2	3	0	NA	
Oxígeno (2.7% máx)	Oxígeno molecular	7782-44-7								N	N	N	N	
Gasolina Pemex-Magna	ND	8006-61-9	líquido	Mezcla de hidrocarburos parafínicos de cadena recta y ramificada, olefinas, cicloparafinas y aromáticos, que se obtienen del petróleo. Se utiliza como combustible en motores de combustión interna y es para uso en el país. Índice de octano igual a 87 y 1000 ppm de	Tanque de 60,000 l	Carga de combustible y suministro al público	680.5 mil litros	ND		1	3	0	NA	Venta al público

contenido máximo de azufre total.														
Componentes														
Gasolina (100 %)	ND	8006-61-9							ND	1	3	0	NA	
Aromáticos (ND %)	ND	ND							ND	N	N	N	N	
Oleofinas (ND %)	ND	ND							ND	N	N	N	N	
Benceno (3.0% máx)	Ciclohexatrieno	71-43-2							ND	2	3	0	NA	
Diésel	ND	6833-4-30-5	Líquido	ND	Tanque de 60,000 l	Carga de combustible y suministro al público	1,088.8 mil litros	ND					Venta al público	
Componentes														
Diésel (100 %)		6833-4-30-5							ND	0	2	0	ND	
Aromáticos (30% máx)		ND							ND	N	N	N	N	
Azufre (50 mg/kg)	Azufre	7704-34-9							ND	1	1	0	ND	
Aceite Lubricante Básico	Hidrocarburo Parafínico	8012-95-1	Líquido	ND	Botes de hasta 20 lt	Venta al público Lubricación de maquinaria	Variable	ND	ND	0	1	0	NA	Venta al público

Fuente: Hojas de Seguridad de las Sustancias.

Simbología de la tabla:

IPVS: Inmediatamente Peligroso para la Vida y la Salud. (IDLH, siglas en inglés).

NFPA: National Fire Protection Association.

DL50: Dosis Letal Media.

NA: No Aplica.

ND: No Disponible

Tabla 8. Grado de Riesgo NFPA (National Fire Protection Association).

Nivel de Riesgo					
Modelo Rombo		S=Salud (Rombo azul)	I=Inflamabilidad (Rombo rojo)	R=Reactividad (Rombo amarillo)	E= Especial (Rombo blanco)
	4	Fatal	Extremadamente inflamable.	Puede detonar.	Oxidante (OXI)
	3	Extremadamente peligroso.	Inflamable.	Puede detonar, requiere fuente de inicio.	Ácido (ACID)
	2	Ligeramente peligroso	Combustible.	Cambio químico violento.	Alcalino (ALC)
	1	Riesgoso	Combustible si se calienta.	Inestable si se calienta.	Corrosivo (CORR)
	0	Material normal	No se quema.	Estable.	No use agua (W)
					Material radiactivo (☼)

Fuente: Hojas de Seguridad de las Sustancias.

II.2.5.1 Carga de combustible en Estación de Servicio.

El procedimiento operativo para la recepción y descarga de diésel y gasolina con auto tanques que se deberá de seguir en la Estación de Servicio, se detalla en el “Procedimiento para la recepción y descarga de productos inflamables y combustibles con auto tanques propiedad de Pemex Refinación” (PEMEX, 2008). En esencia el procedimiento determina los siguientes pasos.

Aspectos de seguridad, salud y protección ambiental.

- a) Equipo de protección personal para quien participa en la descarga de producto
- b) Equipo y herramientas requeridas para la descarga del autotankero La Estación de Servicio debe contar lo siguiente:
 - Juego de dos calzas
 - Manguera
 - Biombos con el texto “PELIGRO DESCARGANDO COMBUSTIBLE”
 - Dos extintores como mínimo de 20 lbs. (9 Kgs.), de capacidad de polvo químico seco tipo ABC, cercanos al área de descarga.
 - Recipiente metálico para toma de muestra con cable de tierra.
 - Regleta para medición física de tanques de almacenamiento (cuando sea requerida).

Condiciones de seguridad requeridas para prevenir accidentes e incidentes.

- a) Lineamientos a observar por el Chofer Repartidor y Cobrador y/o Ayudante de Chofer
- Portar identificación.
 - Cumplir los señalamientos,
 - Verificar que el Encargado de la Estación de Servicio, porte identificación, ropa de algodón y calzado industrial.
 - No fumar ni emplear teléfonos celulares.
 - Acatar lo dispuesto en las hojas de seguridad y en las hojas de emergencia en transportación.
 - Permanecer fuera de la cabina del Autotanque, a una distancia máxima de dos metros de la caja de válvulas, y verificar durante la descarga de producto la conexión del Autotanque con la tierra física, que no existan fugas, que estén colocados y se mantengan los extintores y biombos en el área de descarga, y que no exista personal ajeno a esta actividad.
- b) Lineamientos a observar por el Encargado de la Estación de Servicio.
- Portar identificación.
 - Verificar que exista orden, limpieza e iluminación adecuada en el área de descarga.
 - Asegurar que la tierra física se encuentre libre de pintura, que la conexión entre las pinzas y el cable no se encuentre dañada y que las pinzas ejerzan presión.
 - Señalizar mediante letreros y con colores de identificación que correspondan a los productos, las bocatomas de los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio, de acuerdo al código de color.
 - Vestir ropa de algodón ajustada en cuello, puños y cintura; y calzado industrial.
 - No fumar ni emplear teléfonos celulares.
 - Acatar lo dispuesto en las hojas de seguridad.
 - Permanecer a una distancia máxima de 2 metros de la bocATOMA del tanque de almacenamiento, verificando durante la descarga de producto la conexión del Autotanque con la tierra física, que no existan fugas, que se mantengan los extintores y biombos en el área de descarga, y que no exista personal ajeno a esta actividad

Salud Ocupacional aplicable al Chofer, Ayudante de Chofer y Encargado de la Estación de Servicio.

- Evitar realizar sobreesfuerzos físicos
- Conocer y entender las hojas de datos de seguridad de los productos Pemex Magna, Pemex Premium, Pemex Diesel y Diesel Marino.

Protección Ambiental.

- En caso de fugas o derrames, suspender actividades y en conjunto el Chofer repartidor y cobrador, Ayudante de Chofer y el Encargado de la Estación de Servicio, procederá a las actividades de contención y limpieza del producto.
- Confinar los materiales impregnados de hidrocarburos en el sitio establecido por la Estación de Servicio, (guantes, ropa contaminada, musgo absorbente, etc.).
- Al efectuar las operaciones de desconexión de mangueras, evitar derrame de producto.

Condiciones especiales Operación / Seguridad.

- Un Autotanque puede ser descargado únicamente hacia los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio
- La capacidad máxima de llenado de los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio, es del 90% (todos los tanques de almacenamiento contarán con válvula de sobrellenado)
- De presentarse eventos no deseados, tales como falla en energía eléctrica, activación de válvula de sobrellenado de la Estación de Servicio, que impidan, interrumpan el proceso de descarga, ocasionen fuga, derrame de producto o pongan en riesgo la integridad física de las personal o integridad mecánica de las instalaciones, el Chofer Repartidor y Cobrador, y Encargado de la Estación de Servicio deberán informar al Responsable Operativo y al Área Comercial, respectivamente, para que estos últimos, en forma coordinada, emitan instrucciones.

Desarrollo de las actividades de recepción y descarga de productos inflamables y combustibles.

Arribo del autotanque.

1. Actividades del Encargado de la Estación de Servicio
 - Controlar la circulación interna de los vehículos para garantizar la preferencia vial al Autotanque
 - Verificar en la Remisión de Producto, En su caso, notificar al Chofer Repartidor y Cobrador que no procede la descarga de producto.
 - Indicar al Chofer Repartidor y Cobrador el sitio en que deberá estacionar el Autotanque y la bocatoma del tanque de almacenamiento donde se llevará a cabo la descarga de producto,
 - Entregar al Chofer Repartidor y Cobrador el comprobante de disponibilidad de cupo en tiempo real del sistema de medición de nivel.
 - Colocar 4 Biombos
 - Colocar a favor del viento dos extintores
 - Verificar que no existan condiciones inseguras
 - Verificar donde aplique que los números del sello plástico en caja de válvulas o número del sello electrónico en el sistema de sellado electrónico del Autotanque correspondan a los plasmados en la Remisión de Producto correspondiente.

- Si procede la descarga de producto, cortar el suministro de energía eléctrica de las bombas sumergibles del(os) tanque(s) de almacenamiento en que se efectuará la descarga del producto y suspender el despacho al público de las islas adyacentes al área de descarga.
 - Si el producto muestreado no cumple a simple vista en color, ausencia de turbiedad, ausencia de agua y/o ausencia de sólidos, notificar al Chofer Repartidor y Cobrador que no procede la descarga de producto.
 - Si procede la descarga de producto, abrir la bocatoma del tanque de almacenamiento y vaciar el producto contenido en el recipiente de muestreo.
2. Actividades del Chofer Repartidor y Cobrador
- Presentarse con el Encargado de la Estación de Servicio e informarle el volumen y producto por descargar, mostrando la Remisión de Producto correspondiente.
 - Apagar el motor del Autotanque y realizar las siguientes actividades:
 - I. Accionar el freno de estacionamiento.
 - II. Dejar la palanca en primera velocidad.
 - III. Retirar la llave de encendido.
 - IV. Bajar de la cabina de acuerdo a la práctica segura de tres puntos de apoyo.
 - V. Colocar la llave de encendido sobre la caja de válvulas.
 - Si el tanque de almacenamiento tiene cupo suficiente para recibir la descarga de producto, conectar al Autotanque el cable de la tierra física ubicada en el costado del contenedor.
 - En caso que proceda la descarga de producto, abrir la caja de válvulas del Autotanque, para obtener una muestra de producto en recipiente metálico
 - Si el producto muestreado no cumple a simple vista en color, ausencia de turbiedad, ausencia de agua y/o ausencia de sólidos, comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de Almacenamiento y Reparto con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.

Descarga de producto.

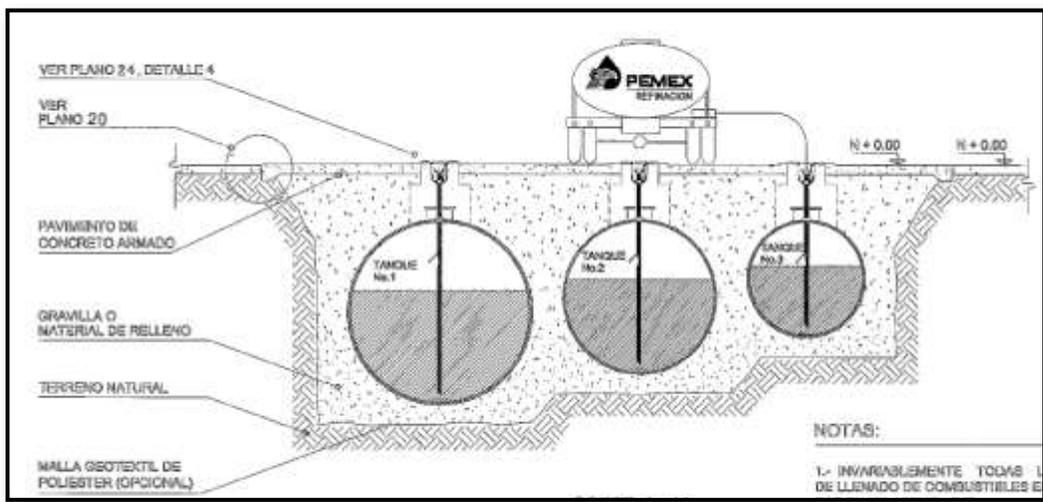
1. Actividades del Encargado de la Estación de Servicio
- Proporcionar la manguera y codo para la recuperación de vapores, donde así aplique, así como la manguera y codo para la descarga de producto.
 - Donde aplique, conectar al tanque de almacenamiento la manguera de recuperación de vapores.
 - Conectar la manguera de descarga de producto a la boquilla del tanque de almacenamiento donde se descargará el producto, incluyendo el codo de descarga con mirilla.
 - Verificar conjuntamente con el Chofer Repartidor y Cobrador, el paso de producto a través de la mirilla del codo de descarga y de la mirilla anular del Autotanque, ubicada detrás de la válvula de descarga y/o de la mirilla ubicada a un costado de la válvula de descarga.
2. Actividades del Chofer Repartidor y Cobrador

- Donde aplique, conectar al Autotanque la manguera de recuperación de vapores. Para la descarga en tanques de almacenamiento de Pemex Diésel que no cuentan con sistema de recuperación de vapores, únicamente procede la conexión de la manguera al Autotanque.
- Conectar la manguera de descarga de producto a la válvula de descarga del Autotanque.
- Iniciar la descarga
- Permanecer en el área de descarga, supervisando los siguientes puntos:
 - I. Rango de presión del Candado tipo Oblea.
 - II. Verificar conjuntamente con el Encargado de la Estación de Servicio el paso de producto a través de la mirilla del codo de descarga y de la mirilla anular del Autotanque,

Comprobación de entrega total de producto, desconexión y retiro del Autotanque.

1. Actividades del Encargado de la Estación de Servicio.
 - Una vez terminada la descarga de producto, desconectar, conjuntamente con el Chofer Repartidor y Cobrador, el extremo conectado a la válvula de descarga de Autotanque, levantando la manguera para drenar el producto remanente hacia la bocatoma del tanque de almacenamiento evitando derramar producto.
 - Desconectar el extremo de la manguera de descarga conectado al tanque de almacenamiento, cerrar la boquilla de llenado del tanque de almacenamiento y colocar la tapa en el registro correspondiente, evitando derramar producto.
 - Retirar el equipo y accesorios utilizados para la descarga en la Estación de Servicio
 - Acusar de recibo de conformidad tanto en volumen como en calidad del producto
 - Abanderar al Autotanque durante toda la maniobra de salida
2. Actividades del Chofer Repartidor y Cobrador.
 - Al dejar de percibir flujo de producto a través de la mirilla
 - I. Para Autotanques sin Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, cerrar la válvula de descarga y posteriormente cerrar la válvula de seguridad
 - II. Para Autotanque con Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, cerrar la válvula de descarga y presionar el botón del sistema neumático que cierra simultáneamente la válvula de seguridad y el Candado tipo Oblea.
 - Retirar la tierra física del autotanque, cerrar y asegurar las puertas de la caja de válvulas
 - Recibir la Remisión de Producto original y copia
 - Arribar a la Terminal de Almacenamiento y Reparto
 - Todas las boquillas de llenado de combustibles estarán a lineadas en un mismo eje, el nivel del pavimento en la zona de almacenamiento será el mismo de las zonas adyacentes.

Figura 16. Planta de Zona de Almacenamiento de Combustible.



Fuente: Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio (PEMEX, 2006)

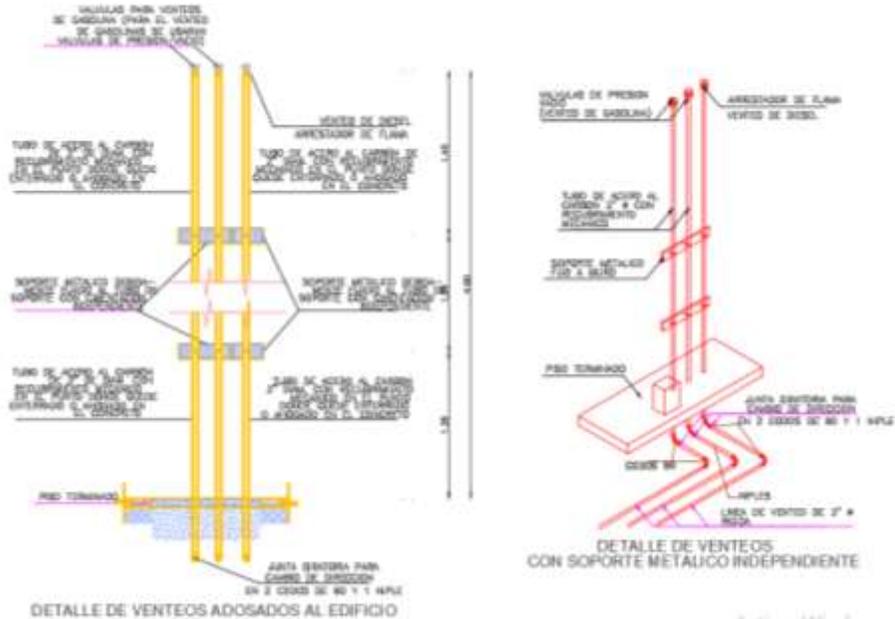
II.2.5.2 Emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos.

a) Emisiones a la atmósfera generadas por almacenamiento y suministro de combustibles.

Considerando únicamente la operación de los dispensarios de gasolina y diésel, además del almacenamiento en tanques, se emitirán a la atmósfera vapores de estos hidrocarburos. Las estaciones de servicio de la franquicia PEMEX, emplean dispositivos de seguridad como los que se mencionan a continuación.

Como medidas de seguridad en los dispensarios se instalarán; detector de fugas, válvulas de corte rápido (shut off), válvulas de emergencia Break away, tubería de recuperación de vapores, esta última regresa a la zona de tanques donde se conecta con las tuberías de venteo, las cuales tienen las características señaladas en la siguiente figura.

Figura 17. Detalle de venteos. Sin escala.



Fuente: archivo propio

El retorno de vapor de dispensarios será solo de gasolina, para el venteo de gasolina se usarán válvulas de presión/vacío, para diésel válvulas de venteo. La altura mínima de venteos sobre piso terminado es de 4.0 m.

Para mayor detalle se recomienda revisar el plano de Instalación Mecánica, que se presenta como anexo a este documento, donde se podrá observar el sistema de recuperación de vapores, incluyendo las tuberías y válvulas de venteo, además de los dispositivos de seguridad de tanques.

b) Aprovechamiento y tratamiento de aguas.

Como ya se mencionó en el apartado anterior, se hará una separación del agua, las cuales serán tratadas de distintas maneras, en cuanto a las aguas negras generadas en la operación de los locales comerciales y sanitarios serán conducidas a la planta de tratamiento de aguas residuales, para posteriormente ser utilizadas en el riego de jardines.

Para el caso de las aguas aceitosas, pasarán primeramente por trampas de combustibles, para ser depositadas en los pozos de absorción, donde el agua podrá filtrarse al manto acuífero.

Para las aguas pluviales, estas irán directamente a la cisterna de riego, lo cual permitirá su aprovechamiento.

c) Detección de contaminación de suelo.

Con el objetivo de identificar posibles fugas de combustibles en el área de tanques de almacenamiento, se contará con pozos de monitoreo.

d) Manejo de residuos sólidos.

Para el almacenamiento de residuos sólidos se contará con el cuarto de sucios el cual tendrá una superficie de 9.20 m², el cual tendrá las siguientes características constructivas.

- Muros de ladrillo
- Relleno compactado de tepetate para recibir firme
- Malla de refuerzo para piso
- Piso de concreto de resistencia de $f'c=200\text{kg/cm}^2$ de 10 cm de espesor, con acabado pulido
- Repellado de muros interiores y exteriores con mortero a plomo
- Aplanado acabado fino por interior y exterior
- Portón de herrería
- Pintura vinílica en muros interiores y exteriores
- Pintura de esmalte en portón de herrería por interior y exterior

El piso estará convenientemente drenado al sistema de drenaje aceitoso. En la zona de dispensarios se contará con depósitos de basura que están estandarizados en las Estaciones de Servicio de la Franquicia Pemex, los cuales tendrán las siguientes características.

- El material del depósito y tapa será de polietileno de alta densidad.
- Color Gris PMS 348C
- Podrá incorporar gabinetes para colocar accesorios utilizados en los servicios de limpieza de parabrisas o revisión de llantas y niveles de líquidos a los vehículos
- Podrá alojar en su interior bolsas para el depósito de basura en lugar del tambor.

II.2.5.6 Mantenimiento.

El programa de mantenimiento lo integran todas las actividades que se desarrollan en la Estación de Servicio para conservar en condiciones óptimas de seguridad y operación los equipos e instalaciones como son: dispensarios, bombas sumergibles, válvulas, tuberías, instalaciones eléctricas, tierras físicas, extintores, drenajes, trampas de combustible, sistemas de recuperación de vapores, sistemas de control de inventarios, monitoreo de fugas, limpieza ecológica, pintura en general, señalamientos, etc.; elaborado principalmente en base a los manuales de mantenimiento de cada equipo o en su caso a las indicaciones de los fabricantes.

Por seguridad y para evitar riesgos, toda reparación será realizada por personal capacitado; ya sea el personal que trabaja en la Estación de Servicio, o por medio de empresas especializadas, utilizando las herramientas y refacciones adecuadas que garanticen los trabajos de reparación, y atender correctamente y a tiempo cualquier eventualidad (PEMEX, 2008).

a) Bitácora.

Para el seguimiento del Programa de Mantenimiento la Estación de Servicio, contará con una bitácora foliada. En la cual se registrarán por escrito de forma continua, a detalle y por fechas, las actividades relacionadas con los equipos e instalaciones, así como la propia operación, mantenimiento, supervisión, etc., de la Estación de Servicio.

Los registros en la Bitácora serán redactados con claridad, precisión, sin omisiones ni tachaduras y en caso de requerirse alguna corrección, ésta será a través de un nuevo registro, sin eliminar la hoja y sin borrar ni tachar el registro previo.

La Bitácora permanecerá en todo momento en la Estación de Servicio en un lugar de fácil acceso al personal autorizado.

b) Previsiones para realizar el mantenimiento a equipo e instalaciones.

Antes de realizar cualquier actividad de mantenimiento en áreas clasificadas como peligrosas, se efectuará lo siguiente:

- Suspensión del suministro de energía eléctrica al equipo en mantenimiento si es el caso.
- En el caso de sustitución de dispensarios, se suspenderá el suministro de producto desde la bomba sumergible al dispensario.
- Delimitación del área antes de iniciar cualquier actividad
- Eliminar cualquier punto de ignición que se encuentre dentro de las áreas peligrosas.

- Todas las herramientas eléctricas portátiles estarán aterrizadas y sus conexiones e instalación serán a prueba de explosión.
- En el área de trabajo se designarán a dos personas capacitadas en el uso de extintores para apoyar en todo momento la seguridad de las actividades, cada una con un extintor de 9 kg de polvo químico seco tipo ABC.

c) Medidas de seguridad para la realización de trabajos "en caliente" en Estaciones de Servicio.

Se prohíbe realizar trabajos "en caliente" (corte y soldadura) en las Estaciones de Servicio.

Los casos especiales en los que se justifique la imposibilidad de cumplir con esta disposición, serán revisados por el personal técnico de las Subgerencias de Ventas Regionales conjuntamente con la Gerencia de Almacenamiento y Reparto.

Una vez que las Gerencias determinen las actividades a realizar, el Franquiciatario notificará las mismas a las autoridades de protección civil, con el objeto de que se pronuncien al respecto, y en su caso le den seguimiento.

d) Tanques de almacenamiento.

El mantenimiento se circunscribe a verificar los resultados de las pruebas de hermeticidad y al drenado del agua que se condensa por cambios de temperatura tanto del medio ambiente como de los productos.

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

Al detectarse agua, se procederá a drenarla utilizando el equipo que para tal efecto exista en la Estación de Servicio y almacenándola en tambores herméticos de 200 lts., correctamente identificados para su posterior disposición como residuo contaminante a través de compañías especializadas.

En caso de que se requiera limpieza interior del tanque por cambio de servicio, será necesario recurrir a empresas especializadas y tomar las medidas de seguridad indicadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

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

- El responsable de la Estación de Servicio, dueño o representante legal extenderá una autorización por escrito, registrando esta autorización en la Bitácora
- Limpiar y vaporizar los tanques de almacenamiento, antes de realizar cualquier trabajo en su interior, con el objeto de evitar condiciones inseguras y de riesgo.
- Bloquear el suministro de energía eléctrica a la maquinaria y equipo relacionado con el espacio confinado donde se hará el trabajo, antes de que ingresar al interior del tanque, y colocar señales y avisos de seguridad que indiquen la prohibición de usarlos mientras se lleva a cabo el trabajo.
- Durante el tiempo que el trabajador se encuentre dentro del tanque de almacenamiento de combustibles, será estrechamente vigilado y supervisado por el responsable del trabajo o por una persona capacitada para esta función, además utilizará equipo de protección y seguridad personal

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

- Que el contenido de oxígeno esté entre 19.5% y 23.5%;
- La concentración de gases o vapores inflamables no será superior en ningún momento al 5% del valor del límite inferior de inflamabilidad y de 0% en el caso de que se vaya a realizar un trabajo de corte y/o soldadura.
- La concentración de sustancias químicas peligrosas no excederán los límites máximos permisibles de exposición establecidos en la NOM-010-STPS-1999, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral; de lo contrario se aplicarán las medidas de control establecidas en esa norma.
- Las lámparas que se utilicen para iluminar un espacio confinado, serán de uso rudo y a prueba de explosión.

Asimismo, se contratará a la empresa especializada que cuente con permisos para el manejo y disposición de residuos peligrosos.

El franquiciatario solicitará autorización por escrito a Protección Civil y notificar a Pemex Refinación, que realizará la limpieza del tanque de almacenamiento presentando un programa de trabajo

e) Accesorios de los tanques de almacenamiento.

Los accesorios se localizan en la parte superior del tanque, en los contenedores o registros colocados a nivel de piso terminado de la Estación de Servicio, que por estar enterrados, únicamente se observarán las tapas de los mismos

Todos los contenedores y registros se revisarán como mínimo cada 30 días, verificando que estén limpios y secos, checando que las conexiones, empaques y accesorios instalados en cada uno de ellos se encuentre en buenas condiciones.

De encontrarse combustible dentro del contenedor de la bomba sumergible, se suspenderá de inmediato el suministro de energía eléctrica al equipo y se procederá a revisar y determinar la causa, y en su caso realizar la reparación correspondiente.

No se restablecerá el suministro de energía eléctrica hasta que la reparación se haya terminado, y se reciba la instrucción del supervisor de la Estación de Servicio y del supervisor de la empresa que realizó los trabajos de mantenimiento.

f) Tuberías.

Al igual que los tanques de almacenamiento, las tuberías para producto en la Estaciones de Servicio se encuentran enterradas, por lo cual, el mantenimiento se efectuará con base en la evaluación de las pruebas de hermeticidad.

g) Drenaje aceitoso.

Se revisará que el drenaje aceitoso, formado por los registros con rejilla, interconectados entre sí e instalados en la zona de despacho, siempre se mantenga libre de obstrucciones y en buenas condiciones de operación. La importancia de ello radica en que permiten captar derrames de combustibles y conducir los residuos de la limpieza a la trampa de combustibles.

h) Dispensarios.

Como rutina diaria se revisará el cierre hermético, las buenas condiciones de las pistolas de despacho y el estado físico de las mangueras; asimismo, se observará el interior de los contenedores de los dispensarios, verificando que estén limpios, secos y herméticos, así como los accesorios, empaques, conexiones, válvulas y sensores que se localizan dentro del mismo.

De acuerdo a las indicaciones de los fabricantes, se verificará a través de la jarra patrón que la calibración de los medidores sea la correcta; en el caso que se identifiquen desviaciones se notificará a la autoridad correspondiente para solicitar su recalibración en los términos señalados en la NOM-005-SCFI-2005, y dejar de suministrar producto hasta que se realice la calibración. Así mismo, se comprobará

mensualmente el funcionamiento adecuado de las válvulas shut-off y de corte rápido en mangueras.

i) Zona de despacho.

Se mantendrá en buen estado la pintura en los gabinetes para aire y agua, exhibidores de aceite, columnas, guarniciones, protecciones y reponer los señalamientos dañados.

j) Cuarto de máquinas.

El cuarto de máquinas permanecerá limpio, evitando acumular objetos ajenos al mismo para permitir el libre acceso a los tableros e instalaciones. Esta área no se utilizará como bodega.

k) Extintores.

Se implementará un programa de mantenimiento de los extintores instalados en las Estaciones de Servicio.

En cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, relativa a las condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo, el mantenimiento de los extintores se sujeta a lo siguiente:

- Los extintores recibirán, cuando menos una vez al año, mantenimiento preventivo, a fin de verificar que se encuentren permanentemente en condiciones seguras de funcionamiento, de acuerdo a lo establecido en la NOM-002-STPS-2010.
- Los extintores serán revisados visualmente al momento de su instalación y, posteriormente, a intervalos no mayores de un mes; y en caso de no cumplir con las condiciones señaladas en la Norma, se someterán a mantenimiento y las anomalías se corregirán de inmediato.
- Durante su mantenimiento se sustituirán temporalmente por equipo del mismo tipo de clasificación y de la misma capacidad.
- El mantenimiento consiste en la verificación completa del extintor, siguiendo las instrucciones del fabricante. Dicho mantenimiento tendrá la garantía de que funcionará efectivamente.
- Se identificará claramente que se efectuó un servicio de mantenimiento preventivo, colocando una etiqueta adherida al extintor indicando la fecha, nombre o razón social y domicilio completo del prestador de servicios.
- La recarga es el reemplazo total del agente extinguidor por uno nuevo, y de la cápsula de gas inerte, entregando la garantía por escrito del servicio realizado y, en su caso, el extintor contará con la contraseña oficial de un organismo de

certificación, acreditado y aprobado, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

l) Instalación eléctrica.

Las instalaciones eléctricas serán autorizadas por un perito o una Unidad de Verificación Eléctrica y trabajar en condiciones normales de operación

Es importante no instalar equipos adicionales sin la autorización correspondiente de la Unidad de Verificación Eléctrica.

Toda conexión provisional para las actividades de limpieza y mantenimiento estará provista de los cables y las conexiones adecuadas y en el caso de áreas peligrosas, se verificará la ausencia de mezclas de vapores o gases explosivos en rangos de explosividad y en su caso, cumplir con ser a prueba de explosión.

m) Pavimentos.

En la reparación o mantenimiento de pavimentos se seguirá el procedimiento siguiente:

- Limpiar las áreas afectadas.
- Inyectar adhesivo líquido en fisuras o grietas.
- Cuando la reparación abarque superficies de mayores dimensiones, colocar adhesivo líquido en la superficie del concreto antiguo para unirlo con el concreto nuevo.
- Rellenar con reparador epóxico de alta resistencia, mezclado con aditivos como las fibras reductoras de fisuramiento por contracción.
- Colocar selladores a base de alquitrán de hulla o materiales elásticos, resistentes a los hidrocarburos en las juntas.

n) Limpieza de las instalaciones.

La limpieza en la Estación de Servicio será permanente y uno de sus objetivos será garantizar el destino final de los residuos contaminantes producto de la propia operación de las estaciones de servicio. Los productos a utilizar en estas actividades de limpieza tendrán características biodegradables, no tóxicas y cualidades para neutralizar los riesgos de explosividad y /o inflamabilidad de los residuos en caso de derrames superficiales.

Estas actividades se dividen como se indica a continuación:

- a) Actividades que se podrán realizar con personal de la propia Estación de Servicio en forma cotidiana.
- Limpieza general en áreas comunes, desmanchada de paredes, bardas, herrería en general, puertas, ventanas y señalamientos.
 - Limpieza de sanitarios, paredes, muebles de baño, espejos, piso, aplicación de productos para eliminar posibles focos de infección y olores desagradables.
- b) Actividades obligatorias desarrolladas como mínimo cada cuatro meses por empresas especializadas que están debidamente registradas ante la autoridad correspondiente (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes) para su registro en los catálogos de Pemex Refinación, mismas que al finalizar los trabajos entregarán al responsable de la Estación de Servicio un certificado por la limpieza realizada así como el manifiesto por la disposición final de los residuos peligrosos.
- Lavado de piso en áreas de despacho; lavar con agua y productos biodegradables para la remoción o emulsión de grasas, utilizando máquinas de alta presión y pulidoras con cepillo de cerdas no metálicas.
 - Limpieza en zona de almacenamiento; lavar con agua y productos biodegradables la zona próxima a la bocatoma de llenado de tanques, utilizando máquinas de alta presión.
 - Limpieza de registros y rejillas; retirar rejillas y lavar con agua y productos biodegradables para la remoción o emulsión de grasas, utilizando máquinas de alta presión.
 - Limpieza de drenajes; desazolvar los drenajes utilizando sondas mecánicas o manuales y máquinas de alta presión retirando y recolectando los sólidos en depósitos herméticos.
 - Limpieza de trampas de combustible y de grasas; lavar con agua y productos biodegradables y recolectar los residuos flotantes y lodos en depósitos de cierre hermético.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.

Como obra asociada se considera la construcción de la planta de tratamiento, ya que no forma parte de la Estación de Servicio como tal, sin embargo es una medida para evitar la contaminación del agua y suelo.

II.2.6.1 Planta de tratamiento de aguas residuales

El proyecto contempla tratar las aguas residuales por medio de una planta de tratamiento, cuya agua tratada será utilizada para el riego de áreas verdes existentes en el proyecto.

Se instalará una microplanta de tratamiento de aguas residuales prefabricada marca CONAMEX modelo MC3M.

Las Microunidades de tratamiento de aguas residuales prefabricadas CONAMEX, cuyo funcionamiento es como una fosa séptica, pero con la diferencia de que se recupera el 100% del agua para ser utilizada en el riego de las áreas verdes, convirtiéndose en un proyecto sustentable con pleno cumplimiento de la norma NOM-001- ECOL -1996 de la SEMARNAT, siendo la alternativa más económica y viable, señala la empresa Construcciones Ambientales México, la cual proveerá la microplanta.

La cual tendrá las siguientes características

Volumen de contención total: 2,400 litros

Numero de módulos: 3 módulos de 800 litros cada uno

Trabajos adicionales para su instalación: excavación con holgura de 20 cm. A los costados, a fines de taludes y fondos, rellenos con material producto de excavación, retiro de escombros, instalación sanitaria, colocación de cama de arena de 10 cm de espesor.

Vida útil: 20 años

Material de fabricación: 100 % Plástico reciclado de alta densidad.

Capacidad: 100 personas utilizando: lavabos y sanitarios

Componentes:

1 modulo inicial de 800 l.

1 Modulo intermedio de 800 l.

1 modulo filtrante de 800 l.

3 Tapas de plástico de 18".

1 Biofiltro.

3 Litros de BIODEX.

actividad exclusiva elimina la necesidad de vaciar los sólidos acumulados en el depósito, permitiendo así una economía significativa.

El sulfato de cobre quelatado previene los daños en las infraestructuras causados por la acumulación de gases, inhibiendo las bacterias responsables de la producción de estos. Finalmente el sulfato de cobre quelatado mejora la calidad del afluente reduciendo el nivel de coliformes fecales y la carga de DBO a un punto donde se le puede considerar inofensivo según las normas existentes.

Dosificación.

Esta tecnología cuenta con dosificadores eléctricos automatizados, en este sistema solo se tiene que llenar el contenedor de agua limpia y agregar la cantidad de producto necesaria para cada caso, esta operación se realizará solo una vez al mes, la dosificación es totalmente automática.

La dosificación del Sulfato de Cobre a razón de 1 litro de producto por cada 120,000 litros de agua a tratar para dar cumplimiento de NOM 001 ECOL 1996.

En estos sistemas de tratamiento no es necesario adicionar cloro al efluente para su desinfección, lo que los hace más atractivos para la reducción de costos generados por la cloración. Además las Microplantas no necesitan partes mecánicas, reflejándose en el ahorro de los costos de adquisición, operación y mantenimiento.

Beneficios.

- a) El tratamiento con Sulfato de Cobre quelatado enriquece el agua al conservar todos los nutrientes, convirtiéndolo en un abono orgánico especial para riego o cultivos.
- b) Eliminación de focos de infección, ya que el producto elimina las bacterias del cólera, tifoidea, coliformes etc. Esto por el tiempo de retención al que se somete dentro de la Microplantas de Tratamiento.
- c) El costo de tratamiento es muy bajo y resulta nulo por el valor agregado que se le da al agua al convertirla en un abono orgánico.
- d) Las Microplantas CONAMEX no generan lodos, por lo que nunca se tendrá la necesidad de limpiarlas.
- e) Las Microplantas CONAMEX no generan malos olores.
- f) Incluyen un biofiltro en el último módulo para una mejor calidad del agua, este filtro no se tiene que reemplazar nunca.
- g) Cuentan con una entrada Hombre en cada módulo haciendo más sencillo la inspección visual de todo el sistema

II.2.7 Etapa de abandono del sitio.

El proyecto se establece como una unidad económica permanente sin vigencia de tiempo. Sin embargo, si por alguna causa se tuviera la necesidad de cerrar definitivamente operaciones, se contemplaría la normatividad establecida por PEMEX, en particular para el retiro de operación de los tanques de almacenamiento subterráneos.

El propietario de la Estación de Servicio está obligado a notificar por escrito con 72 horas de anticipación a PEMEX Refinación y a las autoridades competentes el retiro definitivo del tanque, y tramitar ante las autoridades competentes las aprobaciones para el retiro definitivo. Dado que la empresa tiene otras Estaciones de Servicio, se podrían reutilizar los tanques y accesorios.

Para el retiro definitivo de operación del tanque de almacenamiento, se realizará la limpieza interior, así como las demás acciones que determinen las autoridades correspondientes. Para el retiro definitivo de operación de los tanques de almacenamiento de pared sencilla enterrados, que de acuerdo al programa de sustitución de tanques, estén en fecha de ser retirados de operación para cambiarlos por tanques de doble pared o porque presenten corrosión extrema o alguna fuga de producto, aun cuando sean de doble pared, se podrán aplicar algunos de los métodos siguientes:

Abandono de Tanques Enterrados. Los tanques enterrados que se pretendan abandonar, tendrán que contar con la autorización previa de las Autoridades correspondientes, y éstos se llenarán con material inerte, bajo la supervisión de dichas autoridades, debiendo presentar las autorizaciones y bitácoras de ejecución de los trabajos realizados tanto a Protección Civil como a las Gerencias de Coordinación Comercial y de Ventas a Estaciones de Servicio.

Las tuberías, líneas eléctricas y conexiones al tanque serán desconectadas y aisladas previamente, antes de iniciar las maniobras.

a) Tanques abandonados en sitio. Este método se aplicará solo cuando no sea posible retirar el tanque de almacenamiento, para lo cual se realizarán las actividades siguientes:

- Tramitar los permisos ante las autoridades correspondientes para confinar el tanque en el sitio e informar a Pemex.
- Drenar y vaporizar las tuberías conectadas al tanque, de tal manera que queden libres de producto y de vapores. Desenterrar el tanque a todo lo largo de su parte superior en un ancho aproximado de 1 metro.

- Desconectar las líneas de llenado de producto, de recuperación de vapores y de medición; y bloquear las líneas que estén fuera de uso, excepto las de venteo, las cuales permanecerán conectadas durante todo el tiempo que dure la aplicación del método. Realizar la limpieza interior del tanque de acuerdo a lo indicado en este manual.
 - Verificar que no exista atmósfera explosiva en el interior del tanque.
 - Realizar orificios de 3/4 a 1" de diámetro con herramienta mecánica que no produzca chispa, en la parte superior y a lo largo de la superficie descubierta, con una separación aproximada de 30 cm.
 - Rellenar el tanque con material inerte (arena y tierra).
 - Llenar el tanque con arena al 80% de su capacidad, de tal manera que la arena esté distribuida en el interior del tanque al mismo nivel.
 - Hacer una mezcla de tierra y agua (lodo) que tenga una consistencia fluida.
 - Verter la mezcla dentro del tanque para llenarlo gradualmente hasta que la mezcla aparezca uniformemente por los orificios de la parte superior.
 - Desconectar y bloquear las líneas de venteo.
 - Rellenar y compactar la parte desenterrada y finalmente dar el acabado que sea requerido.
 - El propietario del predio en donde se abandone el tanque enterrado, llevará un registro con la ubicación precisa del lugar, fecha de abandono y condiciones en que se aplicó el método.
 - Cuando se venda o se termine el arrendamiento del terreno, se informará al nuevo propietario del predio la presencia y ubicación de los tanques enterrados.
- b) Retiro de tanques enterrados.** Para el retiro de tanques enterrados, se limpiará el tanque, se vaporizará e inertizará, se instalarán las señales preventivas, acordonará el área y asignarán dos personas capacitadas en el uso de extintores para apoyar en todo momento la seguridad de las actividades, cada una con un extintor de 9 kilogramos de polvo químico seco tipo ABC. Como medidas previas al retiro de los tanques de almacenamiento en Estaciones de Servicio, se realizará la limpieza interior del tanque.
- Desenterrar la parte superior del tanque.
 - Desconectar todas las líneas y conexiones del tanque, incluyendo las de venteo.
 - Tapar temporalmente todas las conexiones del tanque a fin de que durante las maniobras de retiro de la fosa no entre tierra o algún otro material en su interior.
 - Una vez retirado el tanque de la fosa, no permanecerá más de 24 hrs. en las instalaciones y será retirado por una empresa especializada, para su confinamiento en un depósito de residuos peligrosos o cortado y enviado a su fundición.

- Después de retirar el tanque se le instalará una conexión de venteo para evitar que los cambios bruscos de temperatura originados durante su traslado puedan afectar su estructura.
- Se rotulará con los letreros que indiquen las autoridades para este tipo de materiales contaminados.

II.2.8 Utilización de explosivos.

No se utilizarán explosivos para la realización de esta obra.

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

Un residuo es un material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final (Definición del artículo 5, Fracción XXIX de la LGPGIR).

Los residuos se clasifican en:

- Residuos Peligrosos
- Residuos de Manejo Especial
- Residuos Sólidos Urbanos

El principal objetivo de la clasificación de los residuos es dar a conocer el estado físico, las propiedades y las características inherentes de los residuos, dicha clasificación se lleva a cabo atendiendo a dichos aspectos, para que en función de sus volúmenes, formas de manejo y concentración, anticipen su comportamiento en el ambiente, la probabilidad de que ocasionen o puedan ocasionar efectos adversos a la salud y/o al ambiente.

II.2.9.1 Emisiones a la atmósfera.

a) Preparación del Sitio y Construcción.

Serán todas aquellas emitidas por la maquinaria, equipos y vehículos de construcción, que son emisiones temporales. Los principales contaminantes emitidos son Hidrocarburos Totales (HCT), Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NOx), Material Particulado de 2.5 micrómetros (PM2.5) , Dióxido de Azufre (SO2), además de partículas sólidas generadas por el tránsito de los vehículos y por el movimiento de tierras (cortes, despalmes, desmontes, rellenos, carga y acarreo).

A continuación se presenta la tabla de utilización de maquinaria y equipo de construcción de la obra, que generaran emisiones a la atmósfera, se señala la cantidad, el tiempo empleado, las horas y el tipo de combustible que emplean.

Tabla 9. Utilización de maquinaria a emplear en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción.

Equipo	Cantidad	Tiempo empleado en obra	Horas de trabajo diario	Tipo de combustible
Bailarina	4	7 semanas	5	Gasolina
Vibrador	2	4 semanas	4	Gasolina
Mini cargador	1	12 semanas	6	Diésel
Revolvedora	2	12 semanas	5	Diésel
Motoconformadora	1	3 semanas	6	Diésel
Rodillo	1	3 semanas	6	Diésel
Retroexcavadora	1	4 semanas	6	Diésel

Fuente: generada por el promovente.

De esta maquinaria y equipos, los más significativos son la Motoconformadora y la Retroexcavadora, por su tamaño (mayores a 3 toneladas), y son para los cuales se contaba con información para estimar las emisiones.

Los factores de emisión de estos gases contaminantes fueron estimados para vehículos pesados a diésel (mayores de 3 toneladas) que se desplazan a 30 km/hr, utilizando el reporte “Factores de Emisión y Consumo de Combustibles elaborado por la Dirección General de Investigación” sobre la Contaminación Urbana, Regional y Global (DGICURG) y la Dirección de Investigación sobre la Calidad del Aire (DICA) (INE, 2005), a continuación se presenta la proyección de la cantidad estimada de emisiones diarias, mensuales y anuales de la construcción del proyecto:

Tabla 10. Factores de emisión para vehículos pesados (mayores a 3 tons).

	Emisiones generadas (g/Km)		
		g/mes	ton/año
HCT	98	3038	0.036456
CO	735	22785	0.27342
NOx	53.9	1670.9	0.0200508
PM2.5	0.686	21.266	0.00025519
SO2	0.49	15.19	0.00018228

Fuente: elaborada con información del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INE, 2005).

Para el cálculo de estas emisiones se tomaron en cuenta los siguientes datos de construcción:

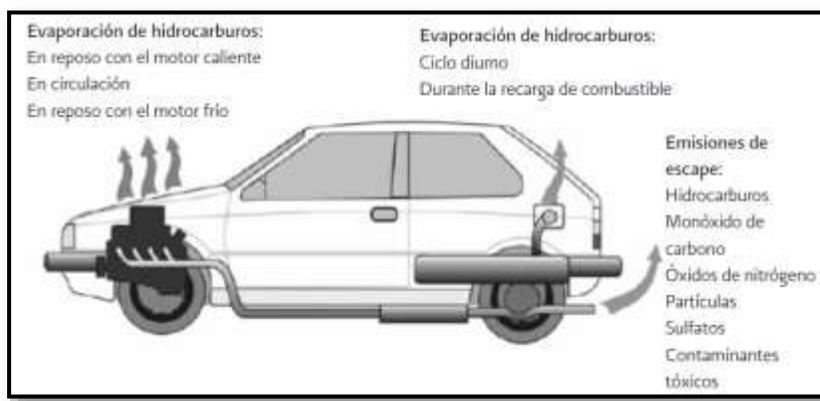
- Distancia recorrida dentro del predio por la maquinaria: 0.49km
- Número de recorridos aproximados diario: 100
- Vehículos mayores a 3 Ton. Utilizados: 2

b) Operación y mantenimiento.

De acuerdo al tipo de proyecto, las emisiones a la atmósfera más significativas serán aquellas relacionadas con los vehículos, con respecto a esto se describe las fuentes de emisión.

Los vehículos automotores propulsados por motores de combustión interna producen, en general, tres tipos de emisiones de gases contaminantes: a) emisiones evaporativas y b) emisiones por el tubo de escape, así como c) emisiones de partículas por el desgaste tanto de los frenos como de las llantas. Ya que las emisiones de partículas por el desgaste de los frenos y de las llantas no son significativas en este caso particular, no serán cubiertas en este análisis.

Figura 19. Emisión de contaminantes en vehículos automotores.



Fuente: Guía metodológica para la estimación de emisiones vehiculares en ciudades mexicanas. (INE-SEMARNAT, 2009)

Las emisiones causadas por la evaporación de combustible pueden ocurrir cuando el vehículo está estacionado y también cuando está en circulación; su magnitud depende de las características del vehículo, factores geográficos y meteorológicos, como la altura y la temperatura ambiente y, principalmente, de la presión de vapor del combustible (INE-SEMARNAT, 2009).

- *Emisiones diurnas: Son generadas en el sistema de combustible del vehículo debido a los cambios de temperatura a través de las 24 horas del día.*
- *Emisiones del vehículo recién apagado con el motor caliente: Se presentan una vez que se apaga el motor, debido a la volatilización del combustible por su calor residual.*
- *Emisiones evaporativas en circulación: Se presentan cuando el motor está en operación normal.*
- *Emisiones evaporativas del vehículo en reposo con el motor frío: Ocurren principalmente debido a la permeabilidad de los componentes del sistema de combustible.*
- *Emisiones evaporativas durante el proceso de recarga de combustible: Consisten de fugas de vapores del tanque de combustible durante el proceso de recarga; se presentan mientras el vehículo está en las estaciones de servicio y para efectos de inventarios de emisiones, son tratadas típicamente como fuente de área.*

Las emisiones por el tubo de escape son producto de la quema del combustible (sea éste gasolina, diésel u otros como gas licuado o biocombustibles) y comprenden a una serie de contaminantes tales.

Las emisiones por el tubo de escape dependen de las características del vehículo, su tecnología y su sistema de control de emisiones; los vehículos más pesados o más potentes tienden a generar mayores emisiones por kilómetro recorrido y las normas que regulan la construcción de vehículos determinan tanto su tecnología así como la presencia o ausencia de equipos de control de emisiones, como los convertidores catalíticos. El estado de mantenimiento del vehículo y los factores operativos, la velocidad de circulación, la frecuencia e intensidad de las aceleraciones y las características del combustible (como su contenido de azufre) juegan un papel determinante en las emisiones por el escape.

Tabla 11. Algunos contaminantes emitidos por los automóviles.

Tipo de emisión	Contaminantes emitidos
Por el tubo de escape	Hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno partículas, bióxido de carbono, bióxido de azufre, plomo (sólo en el caso de gasolinas con plomo), amoniaco y metano
Evaporativas	Hidrocarburos

Fuente: Guía metodológica para la estimación de emisiones vehiculares en ciudades mexicanas. (INE-SEMARNAT, 2009)

A continuación se describen de manera muy breve su importancia específicamente en términos de sus impactos en la salud y el ambiente.

- *Hidrocarburos (HC): existe una gran variedad de hidrocarburos emitidos a la atmósfera y de ellos los de mayor interés, por sus impactos en la salud y el ambiente, son los compuestos orgánicos volátiles (COV). Estos compuestos son precursores del ozono y algunos de ellos, como el benceno, formaldehído y acetaldehído, tienen una alta toxicidad para el ser humano.*
- *Monóxido de carbono (CO): se adhiere con facilidad a la hemoglobina de la sangre y reduce el flujo de oxígeno en el torrente sanguíneo ocasionando alteraciones en los sistemas nervioso y cardiovascular.*

- *Óxidos de nitrógeno (NOx): los óxidos de nitrógeno, son precursores de ozono. Así mismo, con la presencia de humedad en la atmósfera se convierten en ácido nítrico, contribuyendo de esta forma al fenómeno conocido como lluvia ácida. La exposición aguda al NO₂ puede incrementar las enfermedades respiratorias, especialmente en niños y personas asmáticas. La exposición crónica a este contaminante puede disminuir las defensas contra infecciones respiratorias.*
- *Bióxido de azufre (SO₂): se produce debido a la presencia de azufre en el combustible. Al oxidarse en la atmósfera produce sulfatos, que forman parte del material particulado. Este compuesto es irritante para los ojos, nariz y garganta, y agrava los síntomas del asma y la bronquitis. La exposición prolongada al bióxido de azufre reduce el funcionamiento pulmonar y causa enfermedades respiratorias.*
- *Partículas (PM): este contaminante es uno de los que tiene mayores impactos en la salud humana; ha sido asociado con un aumento de síntomas de enfermedades respiratorias, reducción de la función pulmonar, agravamiento del asma, y muertes prematuras por afecciones respiratorias y cardiovasculares.*
- *Amoniaco (NH₃): las emisiones de amoniaco cobran importancia ambiental por el hecho de que este contaminante suele reaccionar con SO_x y NO_x para formar partículas secundarias tales como el sulfato de amonio [(NH₄)₂SO₄] y el nitrato de amonio (NH₄NO₃), las cuales tienen un impacto significativo en la reducción de la visibilidad. La exposición a concentraciones altas de este contaminante puede provocar irritación de la piel, inflamación pulmonar e incluso edema pulmonar.*
- *Bióxido de carbono (CO₂): El bióxido de carbono no atenta contra la salud pero es un gas con importante efecto invernadero que atrapa el calor de la tierra y contribuye seriamente al calentamiento global.*
- *Metano (CH₄): El metano es también un gas de efecto invernadero generado durante los procesos de combustión en los vehículos. Tiene un potencial de calentamiento 21 veces mayor al del bióxido de carbono (INE-SEMARNAT, 2009).*

Las emisiones vehiculares son complejas y dinámicas, lo que dificulta la determinación de sus factores de emisión, por tanto se estimaron las emisiones de gases más importantes. Siguiendo la "Guía metodológica para la estimación de emisiones vehiculares en ciudades mexicanas" (INE-SEMARNAT, 2009) y el documento "Factores de emisión y consumo de combustible" del Instituto Nacional de Ecología (INE, 2005), se estimaron las emisiones de los siguientes gases contaminantes; HCT, CO₂, NO_x, PM_{2.5}, y SO₂, producidos por la quema de combustible en los vehículos que se pretende atender en la estación.

Nota: La metodología empleada se describe en el anexo 13

Anexo 14. Cálculo de emisiones

Como resultado se obtuvieron las siguientes cantidades, para un periodo de 10 años (2020-2030), de acuerdo al tipo de vehículo se obtuvo.

Tabla 12. Proyección a 10 años de vehículos que transitan por la carretera San Luis Potosí – Lagos de Moreno

Automóviles			Autobuses			Vehículos >3 ton		
Año	Automóviles /día	Automóviles que entra a estación/año	Año	Autobuses/ día	Autobuses que entra a estación/año	Año	Vehículos >3 ton/día	Vehículos >3 ton que entra a estación/año
2016	1810	19825	2016	178	1950	2016	950	10400
2017	1874	20519	2017	241	2644	2017	1013	11094
2018	1937	21212	2018	305	3338	2018	1076	11788
2019	2001	21906	2019	368	4032	2019	1140	12481
2020	2064	22600	2020	432	4725	2020	1203	13175
2021	2127	23294	2021	495	5419	2021	1267	13869
2022	2191	23988	2022	558	6113	2022	1330	14563
2023	2254	24682	2023	622	6807	2023	1393	15257
2024	2317	25376	2024	685	7501	2024	1457	15951
2025	2381	26070	2025	748	8195	2025	1520	16645
2026	2444	26763	2026	812	8889	2026	1583	17339
2027	2508	27457	2027	875	9583	2027	1647	18032
2028	2571	28151	2028	938	10276	2028	1710	18726
2029	2634	28845	2029	1002	10970	2029	1774	19420
2030	2698	29539	2030	1065	11664	2030	1837	20114

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT1) ,2016

Tabla 13. Proyección a 10 años de contaminantes vehiculares

Autos a 10km/h						
año	cantidad de vehículo	HCT (g/año)	CO(g/año)	NOx(g/año)	PM _{2.5} (g/año)	SO ₂ (g/año)
2019	21906	8433.9	72838.6	5750.4	76.7	329.7
2020	22600	8701.1	75145.7	5932.6	79.1	340.1

2021	23294	8968.2	77452.8	6114.7	81.5	350.6
2022	23988	9235.4	79759.9	6296.8	84.0	361.0
2023	24682	9502.5	82067.1	6479.0	86.4	371.5
2024	25376	9769.6	84374.2	6661.1	88.8	381.9
2025	26070	10036.8	86681.3	6843.3	91.2	392.3
2026	26763	10303.9	88988.4	7025.4	93.7	402.8
2027	27457	10571.1	91295.5	7207.5	96.1	413.2
2028	28151	10838.2	93602.6	7389.7	98.5	423.7
2029	28845	11105.3	95909.7	7571.8	101.0	434.1
2030	29539	11372.5	98216.8	7754.0	103.4	444.6
total g/10 años		118838.5	1026332.6	81026.3	1080.4	4645.5
Kg/10años		118.8	1026.3	81.0	1.1	4.6

Fuente: Guía metodológica para la estimación de emisiones vehiculares en ciudades mexicanas. (INE-SEMARNAT, 2009) y Factores de emisión y consumo de combustible (INE, 2005)

Tabla 14. Proyección a 10 años de contaminantes de autobuses

Autobús a 30km/h						
año	cantidad de vehículo	HCT(g/año)	CO(g/año)	NOx(g/año)	PM _{2.5} (g/año)	SO ₂ (g/año)
2019	4032	3104.3	42331.5	73374.7	169.3	635.0
2020	4725	3638.6	49617.1	86003.0	198.5	744.3
2021	5419	4172.9	56902.7	98631.4	227.6	853.5
2022	6113	4707.1	64188.3	111259.8	256.8	962.8
2023	6807	5241.4	71473.9	123888.2	285.9	1072.1
2024	7501	5775.7	78759.5	136516.5	315.0	1181.4
2025	8195	6310.0	86045.1	149144.9	344.2	1290.7
2026	8889	6844.3	93330.7	161773.3	373.3	1400.0
2027	9583	7378.5	100616.3	174401.6	402.5	1509.2
2028	10276	7912.8	107901.9	187030.0	431.6	1618.5
2029	10970	8447.1	115187.5	199658.4	460.8	1727.8
2030	11664	8981.4	122473.1	212286.7	489.9	1837.1
total g/10 años		72514.1	988828.0	1713968.5	3955.3	14832.4
Kg/10años		72.5	988.8	1714.0	4.0	14.8

Fuente: Guía metodológica para la estimación de emisiones vehiculares en ciudades mexicanas. (INE-SEMARNAT, 2009) y Factores de emisión y consumo de combustible (INE, 2005)

Tabla 15. Proyección a 10 años de contaminantes de vehículos mayores a 3Ton

vehículos mayor a 3 Ton						
año	cantidad de vehículo	HCT(g/año)	CO(g/año)	NOx(g/año)	PM2.5(g/año)	SO2(g/año)
2019	12481	16600.4	65527.7	102660.1	677.1	1310.6
2020	13175	17523.2	69170.5	108367.2	714.8	1383.4
2021	13869	18446.0	72813.3	114074.2	752.4	1456.3
2022	14563	19368.9	76456.1	119781.3	790.0	1529.1
2023	15257	20291.7	80098.9	125488.3	827.7	1602.0
2024	15951	21214.6	83741.7	131195.4	865.3	1674.8
2025	16645	22137.4	87384.5	136902.4	903.0	1747.7
2026	17339	23060.3	91027.3	142609.5	940.6	1820.5
2027	18032	23983.1	94670.1	148316.5	978.3	1893.4
2028	18726	24905.9	98312.9	154023.6	1015.9	1966.3
2029	19420	25828.8	101955.7	159730.6	1053.5	2039.1
2030	20114	26751.6	105598.5	165437.7	1091.2	2112.0
total g/10 años		260111.9	1026757.4	1608586.6	10609.8	20535.1
Kg/10años		260.1	1026.8	1608.6	10.6	20.5

Fuente: Guía metodológica para la estimación de emisiones vehiculares en ciudades mexicanas. (INE-SEMARNAT, 2009) y Factores de emisión y consumo de combustible (INE, 2005)

Los contaminantes más críticos son el CO y el NOx, que son los que se emiten en mayores cantidades.

II.2.9.1 Aguas residuales.

a) Preparación del Sitio y Construcción.

Las aguas residuales que se generaran en estas etapas, consisten únicamente en aquellas derivadas de la limpieza de los sanitarios portátiles, la cual será realizada por una empresa subcontratada por medio de equipos especializados por succión.

Esta empresa deberá tratar las aguas residuales en una planta de tratamiento debiendo cumplir con las normas mexicanas en materia.

Tabla 16. Aguas Residuales.

Actividad o Proceso donde se genera	Características Físico-químicas	Tratamiento	Uso	Disposición final
Durante toda la etapa de preparación del sitio y construcción	Aguas negras, con químicos de limpieza.	Para obtener la calidad que requiere la normatividad mexicana.	Sanitario	Planta tratadora de aguas residuales

Fuente: elaboración propia.

b) Operación y mantenimiento.

El proyecto contempla tratar las aguas residuales, por medio de una microplanta de tratamiento, cuya agua tratada será utilizada para el riego de áreas verdes existentes en el proyecto.

De acuerdo con las estimaciones de la cantidad de automóviles, autobuses, y vehículos mayores de 3 ton que utilizarán la Estación de Servicio, se calculó el consumo de agua diario y por tanto el de generación de agua residual con base en el dato más reciente del Tránsito Diario Promedio Anual para el 2016.

Considerando un cuarto del total de los vehículos que circulan hagan uso de los servicios de sanitarios, que el promedio de personas por automóvil particular que pueden utilizar los servicios es de 3, para los autobuses; 1 persona por vehículo (el chofer), para los vehículos mayores de 3 toneladas; 2 personas por vehículo (el chofer y el acompañante), se considera un promedio de 6 litros de agua por cliente, además de una estimación de 72 trabajadores en los tres turnos, para los cuales se otorga una dotación de 40 litros por jornada laboral. Con lo anterior se obtuvieron los siguientes volúmenes de consumo de agua y por tanto generación de agua residual. Se incluye además, la utilización de agua para los servicios de alimentos.

Tabla 17. Aguas residuales estimadas a generarse en la etapa operativa de la Estación de Servicio.

Total de agua residual estimada a generarse por los usuarios y trabajadores (l/día)
486L

Fuente: elaborada empleando información generada por el promovente.

Es importante señalar que para el cálculo de estos valores se consideró que la cuarta parte de los vehículos que pasarán por la carretera harán uso de la estación de servicio (alrededor de 4) utilizarán los servicios de sanitario y lavamanos, con lo cual se está generando una sobre estimación.

Otro aspecto a considerar es que el agua fluvial no pasará por un tratamiento residual, sino que se conducirá directamente a la cisterna de riego.

II.2.9.3 Residuos sólidos.

a) Preparación del sitio y construcción.

La siguiente tabla contiene los residuos que serán generados en las etapas de preparación del sitio y construcción, las cantidades estimadas, el nombre del residuo, sus características CRETIB, en caso de ser residuos peligrosos, así como la disposición temporal y final, que tendrá el residuo.

Tabla 18. Residuos sólidos a generarse durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción.

Cantidad	Tipo de residuos	Nombre del residuo	Características	Disposición temporal	Disposición final
			C R E T I B		
10,597.6 m ³	Manejo especial	Residuos producto de excavación	No aplica	A granel	Banco de Tiro
ND	Manejo especial	Residuos de construcción Restos de tabiques, piedras, concreto, morteros, madera, alambres, varillas y cerámica, mezclados todos ellos con tierra, materiales granulares y otros componentes utilizados en las construcciones	No aplica	A granel	Reciclaje (en su caso) banco de tiro
ND	Peligrosos (de acuerdo a NOM-052-SEMARNAT-2005)	Residuos impregnados con primer anticorrosivo pintura, solventes	T,I	Contenedores metálicos de 200 L tapados y debidamente rotulados.	Disposición con una empresa autorizada
Variable, depende de las condiciones físicas de la maquinaria y el tiempo de uso, así como de los requerimientos de la misma.	Peligrosos (de acuerdo al art. 31 de LGPGIR)	Residuos de mantenimiento de maquinaria	T,I	En el taller autorizado donde se realice el mantenimiento	Tratamiento o disposición por parte del taller.
15 kg/día	Residuos sólidos	Residuos orgánicos e inorgánicos: envases y embalajes generados por los trabajadores	No aplica	Contenedores metálicos de 200 L	Relleno sanitario municipal

Fuente: elaborada con información generada por el promovente, de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2012), Hojas técnicas y de seguridad.

Por otra parte, se calculó la generación de residuos sólidos de los trabajadores durante las fases hasta la fecha llevadas a cabo del proyecto, considerando 60 personas para las fases de preparación del sitio y construcción. Tomando como base el dato de generación de INEGI de 770 g/día de residuos por persona, se estima una generación promedio de 250 g/día por trabajador.

Se estimó la generación diaria para los 60 trabajadores, respectivamente.

Generación diaria de RSU de 60 trabajadores = 250 g/trabajador por día*60 = 15 kg/día.

b) Operación y mantenimiento.

El proceso de operación de la estación de servicio incluye la generación de residuos, tanto sólidos, líquidos y gaseosos, de la cual se determinaron los siguientes residuos sólidos a generarse:

- a) Papel higiénico y toallas para secado de manos
- b) Tollas sanitarias
- c) Muebles usados
- d) Papel de oficina
- e) Marcadores, plumas, pilas provenientes de oficinas y dispensadores
- f) Residuos tecnológicos(Computadoras, teléfonos, módem, impresoras, reguladores, cables y cargadores) y electrodomésticos (refrigeradores, estufas)
- g) Tóners
- h) Aceites gastados
- i) Lodos provenientes de las trampas de hidrocarburos (aceite automotriz, aceite de cocina, gasolina, diésel).
- j) Contenedores con restos de aceites, lubricantes, anticongelante y aditivos
- k) Uniformes de los trabajadores de dispensarios
- l) Partes de mangueras, partes de los dispensarios impregnados con gasolina o diésel
- m) Dispensarios que terminaron su vida útil
- n) Trapeadores, trapos, estopas, escobas impregnadas con hidrocarburos (gasolina, diésel o aceite).
- o) Arena impregnada con gasolina, diésel o aceite
- p) Brochas, rodillos, cubetas, trapos impregnados con pintura o primer anticorrosivo en mantenimiento de instalaciones.
- q) Residuos orgánicos
 - Restos de alimentos, aceite de cocina, restos de café, verduras y frutas en descomposición.
 - Restos de poda de jardines.
- r) Residuos inorgánicos

- Embalajes y empaques de desecho de productos comestibles
- Embaces y embalajes de productos de limpieza, cajas de cartón.

De acuerdo con las estimaciones de la cantidad de automóviles, autobuses, y vehículos mayores de 3 tons que utilizarán la Estación de Servicio con base en el TDPA de 2016, se calculó la generación de residuos sólidos urbanos, para la cuarta parte de estos, tomando en cuenta que hagan uso de los servicios del lugar.

Para esto se consideró que el promedio de personas por automóvil particular que pueden consumir alimentos y productos es de 4, para los autobuses; 1 persona por vehículo (el chofer), para los vehículos mayores de 3 toneladas; 2 personas por vehículo (el chofer y el acompañante), además se tomaron en cuenta la estimación de 50 trabajadores con los que se contará en la estación.

Tomando como base el dato de generación de INEGI de 770 g/día de residuos por persona, la siguiente tabla muestra el resultado de estos cálculos señalando la cantidad de residuos sólidos urbanos generados por día.

Tabla 19. Residuos Sólidos Urbanos generados por usuarios y trabajadores de la Estación de Servicio

Generación de residuos al día l (kg/día)	Generación de residuos al año (kg/año)	Generación de residuos al año (ton/año)
62.37	22,765.05	22.76

Fuente: elaborada empleando la información del Instituto Nacional de Ecología (INE, 2010), y información generada por el promovente.

Estos cálculos tienen como supuesto que todos los vehículos que hagan uso de los servicios de la instalación son generadores de Residuos Sólidos Urbanos, por tanto es importante considerar que son valores sobre estimados.

La siguiente tabla contiene los residuos que no están considerados en la tabla anterior que serán generados en la etapa de operación, el nombre del residuo, sus características CRETIB, en caso de ser residuos peligrosos, así como la disposición temporal y final, que tendrá el residuo.

Tabla 20. Residuos sólidos a generarse en la etapa operativa del proyecto.

Cantidades	Tipo de residuos	Nombre del residuo	Características	Disposición temporal	Disposición final
			C R E T I B		
ND	Sólidos Urbanos	Muebles usados	NA	Cuarto de sucios	Relleno sanitario del Municipio de Lagos de Moreno
ND	Manejo especial	Residuos tecnológicos y electrodomésticos	NA	Cuarto de sucios	Centros de acopio municipales
ND	Manejo especial	Residuos de mantenimiento o remodelación Restos de tabiques, piedras, concreto, morteros, madera, alambres, varillas y cerámica, mezclados todos ellos con tierra, materiales granulares y otros componentes utilizados en las construcciones	NA	Cuarto de sucios	Reciclaje o disposición en banco de tiro
ND	Manejo especial	Pilas alcalinas de uso doméstico		Cuarto de sucios	Centro de acopio municipal
< a 400 kg	Peligrosos	Tóners		Cuarto de sucios	Disposición o co-procesamiento por terceros
	Peligrosos	Aceites gastados		Cuarto de sucios	
	Peligrosos	Lodos provenientes de las trampas de hidrocarburos (aceite, gasolina y diésel)		Cuarto de sucios	
	Peligrosos	Contenedores con restos de aceites, lubricantes, anticongelantes y aditivos		Cuarto de sucios	
	Peligrosos	Partes de mangueras, partes de los dispensarios impregnados con gasolina o diésel		Cuarto de sucios	
	Peligrosos	Dispensarios que terminaron su vida útil		Cuarto de sucios	
	Peligrosos	Trapeadores, trapos, estopas, escobas impregnados con hidrocarburos (gasolina, diésel o aceite)		Cuarto de sucios	
	Peligrosos	Arena impregnada con gasolina, diésel o aceite		Cuarto de sucios	
ND	Sólidos urbanos	Restos de poda de jardines.	NA	Cuarto de sucios	Trituración y distribución en el suelo

Fuente: elaborada con información generada por el promovente, de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2012), Hojas técnicas y de seguridad.

Cabe mencionar que el cálculo de las emisiones de contaminantes atmosféricos, la generación de aguas residuales y de residuos sólidos de la etapa operativa y de mantenimiento, representan solo aproximaciones iniciales, por lo que no deberán tomarse como definitivos.

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

Almacenamiento temporal de residuos: peligros y sólidos urbanos.

El Estado de San Luis Potosí, cuenta con la infraestructura necesaria para recibir y disponer de manera correcta los residuos generados durante todas las etapas del proyecto, desde la preparación del sitio, construcción y limpieza general de la obra.

Para los residuos sólidos o de manejo especial, se contratarán compañías que cuenten con sus permisos correspondientes con la Secretaría del Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable, tratando de valorizar aquellos que son susceptibles de reciclarse tales como los residuos inorgánicos y ser llevados a centros de acopio y reciclaje.

Para los residuos orgánicos y sanitarios estos podrán ser llevados al rellano sanitario de Villa de Arriaga o de San Luis Potosí, dependiendo la disponibilidad de espacio en el mismo.

Respecto al manejo de residuos peligrosos, se contratarán los servicios de empresas que cuenten con las autorizaciones de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales para las diferentes fases de manejo. La empresa contempla los gastos de operación, manejo y destino de los residuos peligrosos.

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

El municipio de Villa de Arriaga actualmente no cuenta con reglamentos, leyes y programas urbanos y ambientales, de libre acceso a la información pública. El día 4 de junio de 2019 se visitó al secretario de ayuntamiento el señor Narciso Velazco Gutiérrez, quién constato la falta de desarrollo de reglamentos, dentro del municipio. Por lo tanto para el desarrollo de este apartado se basó en los ordenamientos jurídicos Estatales de San Luis Potosí.

III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Actualizada con el Decreto por el que se reforma el artículo 73, fracción XXI, inciso a), de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de julio de 2015.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 4º, párrafo 5, señala que:

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

El proyecto traerá consigo impactos ambientales favorables como desfavorables, el propósito de este estudio es que se generen mejores condiciones, tanto ecológicas como sociales con el proyecto que sin este, para garantiza el derecho de toda persona a un ambiente sano para su desarrollo.

Artículo 5;

A ninguna persona podrá impedirse que se dedique a la profesión, industria, comercio o trabajo que le acomode, siendo lícitos.

Artículo 27;

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico;

En este caso al ser una propiedad privada, deberá acatar lo establecido por la nación, para su construcción y operación, quien considerara lo establecido en este

artículo. Con referente a esto el proyecto pondrá en disposición de combustibles en la zona, por otro lado ofrecerá empleos para los habitantes de las comunidades cercanas.

Artículo 115;

II. Los municipios se estarán investidos de personalidad jurídica y manejarán su patrimonio conforme a la ley.

Los ayuntamientos tendrán facultades para aprobar, de acuerdo con las leyes en materia municipal que deberán expedir las legislaturas de los Estados, los bandos de policía y gobierno, los reglamentos, circulares y disposiciones administrativas de observancia general dentro de sus respectivas jurisdicciones, que organicen la administración pública municipal, regulen las materias, procedimientos, funciones y servicios públicos de su competencia y aseguren la participación ciudadana y vecinal.

V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:

- a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;*
- d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales;*
- f) Otorgar licencias y permisos para construcciones;*

III.2. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

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

V. Definir las medidas técnicas en el ámbito de su competencia, que deben ser incluidas en los protocolos para hacer frente a emergencias o situaciones de Riesgo Crítico o situaciones que puedan ocasionar un daño grave a las personas o a los bienes y al medio ambiente, cuando la magnitud del evento lo requiera y, en su caso, participar bajo la coordinación de las autoridades competentes para su aplicación;

VI. Emitir las bases y criterios para que los Regulados adopten las mejores prácticas de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente que resulten aplicables a las actividades del Sector.

XIV. Llevar a cabo investigaciones de causa raíz en caso de incidentes y accidentes operativos, industriales y medioambientales, conforme a los lineamientos que al efecto emita o establecer las bases para que los Regulados lleven a cabo dichas investigaciones, así como la comunicación de riesgos y lecciones aprendidas;

Artículo 6o.- La regulación que emita la Agencia será publicada en el Diario Oficial de la Federación y deberá comprender, entre otros aspectos, los siguientes:

b) La prevención y contención de derrames y fugas de hidrocarburos en las instalaciones y actividades del Sector, así como los procesos de remediación de las

afectaciones que en su caso resulten, en coordinación con las unidades administrativas de la Secretaría;

Artículo 23.- Los Regulados que sean declarados responsables de los accidentes, daños y perjuicios ocasionados con motivo o en ejercicio de las actividades y trabajos que ejecuten, deberán pagar la remediación, las sanciones e indemnizaciones correspondientes de acuerdo con lo que las leyes determinen. Esta responsabilidad subsistirá aún en el caso de que el operador contrate el trabajo por medio de un intermediario.

La Estación de Servicio Gasolinera Tula S.A de C.V contará con su estudio de riesgo ambiental, para prevenir siniestros que puedan derivarse de las actividades diarias comerciales.

III.3. Ley de Hidrocarburos.

DOF: 11/08/2014

Artículo 2.- Esta Ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional:

IV. El Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Petrolíferos, y

Artículo 4.- Para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por:

I. Agencia: Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos;

XIII. Expendio al Público: La venta al menudeo directa al consumidor de Gas Natural o Petrolíferos, entre otros combustibles, en instalaciones con fin específico o multimodal, incluyendo estaciones de servicio, de compresión y de carburación, entre otras;

XXVIII. Petrolíferos: Productos que se obtienen de la refinación del Petróleo o del procesamiento del Gas Natural y que derivan directamente de Hidrocarburos, tales como gasolinas, diésel, querosenos, combustóleo y Gas Licuado de Petróleo, entre otros, distintos de los Petroquímicos;

Artículo 95.- La industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal. 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 esta industria.

Con el fin de promover el desarrollo sustentable de las actividades que se realizan en los términos de esta Ley, en todo momento deberán seguirse criterios que fomenten la protección, la restauración y la conservación de los ecosistemas, además de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normativa aplicable en materia de medio ambiente, recursos naturales, aguas, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, así como de pesca.

El artículo 2 y 4 de esta ley, señala que la Estación de servicio estará regulada por esta ley, en el art. 95 indica que el Gobierno Federal es el único que puede dictar disposiciones incluyendo las relacionadas con el equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Artículo 118.- Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria de Hidrocarburos atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.

Artículo 129.- Corresponde a la Agencia emitir la regulación y la normatividad aplicable en materia de seguridad industrial y operativa, así como de protección al medio ambiente en la industria de Hidrocarburos, a fin de promover, aprovechar y desarrollar de manera sustentable las actividades de la industria de Hidrocarburos.

La Agencia deberá aportar los elementos técnicos para el diseño y la definición de la política pública en materia energética, de protección al medio ambiente y recursos naturales, así como para la formulación de los programas sectoriales en la materia, que se relacionen con su objeto.

La Agencia se regirá por lo dispuesto en su propia ley.

Artículo 130.- Los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permisionarios ejecutarán las acciones de prevención y de reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico que ocasionen con sus actividades y estarán obligados a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables.

De acuerdo con los artículos 129 y 130 de esta ley, La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, mejor conocida como Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión, encargado de regular y supervisar la seguridad industrial, la seguridad operativa y la protección del medio ambiente en las actividades del sector hidrocarburos.

La Agencia tiene como objeto regular y supervisar en materia de seguridad industrial, operativa y de protección del medio ambiente, las instalaciones y actividades del sector hidrocarburos, incluyendo las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, así como el control de residuos.

La ASEA atiende todas las actividades del sector hidrocarburos; incluyendo el transporte, el almacenamiento, la distribución y el expendio al público de petrolíferos. Dentro de las atribuciones de ASEA en materia de medio ambiente incluye las autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del sector hidrocarburos.

III.4. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Artículo 12.- Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de:

- I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos;*
- II. El uso u operación de embarcaciones en arrecifes de coral;*
- III. La realización de las actividades consideradas como Altamente Riesgosas*

Artículo 15.- La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En éste último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.

Debido a los impactos negativos presentados por la construcción y operación de la Estación de Servicio, el promovente se compromete al cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación presentadas en el actual documento.

III.5. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Última reforma publicada DOF 09-01-2015

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo, alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o

actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

III.6. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Última reforma publicada DOF 31-10-2014

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:

IX. Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y

En el proyecto se pretende comercializar gasolina y diésel en cantidades pequeñas al público en general. Atendiendo lo señalado en el artículo 4 de la Ley de Hidrocarburos, que se presentan en el siguiente apartado, y el artículo mencionado de este reglamento, el proyecto de construcción de la Estación de Servicio Gasolinera Tula S.A de C.V requerirá de la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o

II. Particular.

Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

El proyecto de construcción de la Estación de Servicio, al no caer en ninguno de los puntos del artículo 11, referente a la modalidad regional, se considera la modalidad particular para presentar la Manifestación de Impacto Ambiental, cuyo contenido se basa en el artículo 12 del reglamento en mención y la "Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Industria del Petróleo Modalidad: Particular" que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales pone a disposición.

III.7. Ley General para la Preservación y Gestión Integral de los Residuos.

Última reforma publicada DOF 22-05-2015

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

III. Establecer los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos, corresponden a la Federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; VIII. Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de esta Ley;

Artículo 2.-...

VIII. La disposición final de residuos limitada sólo a aquellos cuya valorización o tratamiento no sea económicamente viable, tecnológicamente factible y ambientalmente adecuada;

Artículo 3.- Se consideran de utilidad pública:

I. Las medidas necesarias para evitar el deterioro o la destrucción que los elementos naturales puedan sufrir, en perjuicio de la colectividad, por la liberación al ambiente de residuos;

III. Las medidas de emergencia que las autoridades apliquen en caso fortuito o fuerza mayor, tratándose de contaminación por residuos peligrosos, y

IV. Las acciones de emergencia para contener los riesgos a la salud derivados del manejo de residuos.

Las medidas, obras y acciones a que se refiere este artículo se deberán sujetar a los procedimientos que establezcan las leyes en la materia y al Reglamento de esta Ley.

En este tipo de proyecto se manejan sustancias consideradas con características que les confiere peligrosidad, por tanto se deberá atender lo estipulado en la Ley de Protección Civil del Estado de San Luis Potosí y demás disposiciones jurídicas en la materia, para reducir al máximo el riesgo a generarse contaminación ambiental así como los riesgos a la salud o la propiedad.

Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

II. Aprovechamiento de los Residuos: Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, remanufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía;

IV. Co-procesamiento: Integración ambientalmente segura de los residuos generados por una industria o fuente conocida, como insumo a otro proceso productivo;

V. Disposición Final: Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos;

VII. Evaluación del Riesgo Ambiental: Proceso metodológico para determinar la probabilidad o posibilidad de que se produzcan efectos adversos, como consecuencia de la exposición de los seres vivos a las sustancias contenidas en los residuos peligrosos o agentes infecciosos que los forman;

IX. Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;

X. Gestión Integral de Residuos: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región;

XII. Gran Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;

XVII. Manejo Integral: Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social;

XIX. Microgenerador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;

XX. Pequeño Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;

De acuerdo con la estimación de los Residuos Sólidos Urbanos a generar en la etapa operativa de la Estación de Servicio, se considera que será un Gran Generador de Residuos Sólidos Urbanos, si bien la cantidad estimada puede variar ya en la operación, estos datos presentan una primera aproximación, dan la pauta para establecer los requerimientos normativos que son aplicables, lo cuales se analizan a continuación,

Con respecto a los Residuos Peligrosos, la Estación de Servicio, por sus características se considera como un Microgenerador, esto en un primer análisis, de generarse una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez

toneladas el promovente deberá atender lo estipulado en esta Ley, su reglamento y las normas oficiales en la materia, que apliquen a pequeños generadores.

Se empleará un manejo integral de todos los residuos a generarse en la Estación de Servicio, incluyendo todas las etapas de la misma.

XXI. Plan de Manejo: Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno;

XXIII. Producción Limpia: Proceso productivo en el cual se adoptan métodos, técnicas y prácticas, o incorporan mejoras, tendientes a incrementar la eficiencia ambiental de los mismos en términos de aprovechamiento de la energía e insumos y de prevención o reducción de la generación de residuos;

XXVI. Reciclado: Transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos;

XXIX. Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;

XXX. Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;

XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;

XXXIII. Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;

XXXV. Reutilización: El empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación;

XXXVI. Riesgo: Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana, en

los demás organismos vivos, en el agua, aire, suelo, en los ecosistemas, o en los bienes y propiedades pertenecientes a los particulares;

XXXVIII. Separación Primaria: Acción de segregar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en orgánicos e inorgánicos, en los términos de esta Ley;

XXXIX. Separación Secundaria: Acción de segregar entre sí los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que sean inorgánicos y susceptibles de ser valorizados en los términos de esta Ley;

Para llevar a cabo la gestión integral de los residuos generados tanto en las etapas de preparación del sitio y construcción, como en la operación, se establecerá como parte de las medidas de mitigación un Plan de Manejo, en el cual se consideraron las definiciones que considera este reglamento, los términos; residuo, residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos serán empleados a lo largo de la presente manifestación.

Artículo 10.- Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades:

Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

De acuerdo a esta Ley y la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, se determinaron cuáles de los residuos a generarse en la Estación de Servicio se consideran como peligrosos, y cuáles son las características que les confieren peligrosidad.

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;

V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;

VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;

Artículo 20.- La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan

en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.

De acuerdo con el artículo 19 y la norma oficial mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, como parte de las etapas de preparación del sitio y construcción, y en caso de que se llevará a cabo una construcción o remodelación, ya en la etapa operativa, se generaran los residuos mencionados en las fracciones I y VII. De acuerdo al tipo y tratamiento con el que funcionará la planta de tratamiento de aguas residuales, no se generarán lodos por tanto este tipo de residuos de manejo especial no se consideran. Por otro lado debido a que las estimaciones arrojaron cantidades mayores a 10 toneladas anuales de residuos sólidos urbanos a generarse en la etapa operativa del proyecto, estos residuos pasan a ser clasificados como Residuos de Manejo Especial, de acuerdo con el apartado VI de este artículo.

La Norma Oficial Mexicana *NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo*, en su anexo normativo *Listado de Residuos de Manejo Especial Sujetos a Presentar Plan de Manejo*. Señala los residuos de Manejo Especial que estarán sujetos a Presentar Plan de Manejo.

ANEXO NORMATIVO LISTADO DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL SUJETOS A PRESENTAR PLAN DE MANEJO.

VI. Los residuos de las tiendas departamentales o centros comerciales, incluyendo tiendas de autoservicio, centrales de abasto, mercados públicos y ambulantes, que se incluyen en la lista siguiente y que se generen en una cantidad mayor a 10 toneladas al año por residuo o su equivalente:

- *Envases metálicos.*
- *Envases y embalajes de papel y cartón.*
- *Envases de vidrio.*
- *Envases de tereftalato de polietileno (PET).*
- *Envases de poliestireno expandido (unicel).*
- *Tarimas de madera.*
- *Residuos orgánicos.*
- *Película de polietileno para embalaje (playo).*

Artículo 22.- Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.

Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

- I. Aceites lubricantes usados;*

II. Disolventes orgánicos usados;

VI. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio;-PROHIBIR EL USO DE ESTAS LÁMPARAS

En la Estación de servicio se generaran principalmente aceites lubricantes usados, y disolventes orgánicos usados para limpiar los dispensarios, estos residuos deberán estar dentro de un Plan de Manejo según este artículo.

La empresa contratada por la Estación de Servicios para el manejo de residuos peligrosos deberá contar con la autorización de la SEMARNAT, condición que se consideró en las medidas de mitigación.

Los envases o embalajes que contuvieron materiales peligrosos son considerados residuos peligrosos, por lo cual es recomendable que aquéllos sean reutilizados para el mismo fin, a fin de reducir su generación o se sometan a tratamiento para su reciclaje o disposición final, lo cual fue considerado para establecer las medidas de mitigación propuestas en este estudio.

III.8. Reglamento de la Ley General para la Preservación y Gestión Integral de los Residuos.

Última reforma publicada DOF 31-10-2014

Artículo 2.- Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:

I. Almacenamiento de residuos peligrosos, acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos;

II. Acopio, acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo;

Estas definiciones están asociadas a las actividades de los generadores de residuos peligrosos, por tanto manifiestan acciones que se llevaran a cabo en la Estación de Servicio. El principal objetivo del acopio y almacenamiento seguro es manejar adecuadamente los residuos peligrosos y minimizar su liberación, con objeto de evitar el ocasionar daños al ambiente o a la salud de la población.

Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:

III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

Para llevar a cabo la reducción en la fuente, de la cantidad de residuos peligrosos que se generen en la Estación de Servicio, se aplicaran medidas como evitar mezclar residuos peligrosos con residuos que no lo sean, ya que cuando se lleva a cabo esta mezcla, los residuos que no eran peligrosos se convierten en peligrosos

Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:

I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:

- a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;*
- b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;*
- c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;*
- d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;*
- e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;*
- f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;*
- g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;*
- h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y*
- i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.*

II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:

- a) No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;*
- b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;*
- c) Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora;*
- d) Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y*
- e) No rebasar la capacidad instalada del almacén.*

En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.

Artículo 83.- El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizara de acuerdo con lo siguiente:

- I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;*
- II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y*
- III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan provisiones específicas para la microgeneracion de residuos peligrosos.*

Como microgenerador de residuos peligrosos, el almacenamiento de residuos peligrosos se deberá efectuar de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 83, sin embargo como existe una posibilidad de ser pequeño generador, para no incidir en una falta a este reglamento, se atenderá lo estipulado en el artículo 82.

Artículo 85.- Quienes presten servicios de recolección y transporte de residuos peligrosos deberán cumplir con lo siguiente:

- I. Verificar que los residuos peligrosos de que se trate, estén debidamente etiquetados e identificados y, en su caso, envasados y embalados;*
- II. Contar con un plan de contingencias y el equipo necesario para atender cualquier emergencia ocasionada por fugas, derrames o accidentes;*
- III. Contar con personal capacitado para la recolección y transporte de residuos peligrosos;*
- IV. Solicitar al generador el original del manifiesto correspondiente al volumen de residuos peligrosos que vayan a transportarse, firmarlo y guardar las dos copias que del mismo le corresponden;*
- V. Observar las características de compatibilidad para el transporte de los residuos peligrosos, y*
- VI. Los residuos que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad no podrán ser transportados junto con ningún otro tipo de residuos peligrosos.*

Los microgeneradores que decidan transportar en sus propios vehículos los residuos peligrosos que generen a un centro de acopio autorizado, deberán identificar claramente los residuos peligrosos, envasándolos o empaquetándolos en recipientes seguros que eviten cualquier tipo de derrame. El embarque de residuos peligrosos no deberá rebasar, por viaje y por generador, los 200 kilogramos de peso neto o su equivalente en otra unidad de medida.

Artículo 86.- El procedimiento para llevar a cabo el transporte de residuos peligrosos se desarrollará de la siguiente manera:

- I. Por cada embarque de residuos, el generador deberá entregar al transportista un manifiesto en original, debidamente firmado y dos copias del mismo, en el momento de entrega de los residuos;*
- II. El transportista conservará una de las copias que le entregue el generador, para su archivo, y firmará el original del manifiesto, mismo que entregará al destinatario junto con*

una copia de éste, en el momento en que le entregue los residuos peligrosos para su tratamiento o disposición final;

III. El destinatario de los residuos peligrosos conservará la copia del manifiesto que le entregue el transportista, para su archivo, y firmará el original, mismo que deberá remitir de inmediato al generador, y

IV. Si transcurrido un plazo de sesenta días naturales, contados a partir de la fecha en que la empresa de servicios de manejo correspondiente reciba los residuos peligrosos para su transporte, no devuelve al generador el original del manifiesto debidamente firmado por el destinatario, el generador deberá informar a la Secretaría de este hecho a efecto de que dicha dependencia determine las medidas que procedan.

Si en el caso de que la Estación de Servicio, en su etapa operativa, al inicio o al paso de los años resultara ser un pequeño generador de RP atenderá los puntos, o en caso de que el promovente decida transportar los residuos por medio de terceros, de caso contrario podrá transportar sus propios residuos.

Para el caso de la etapa de preparación de sitio y construcción que se generaran pequeñas cantidades de residuos peligrosos, estos podrán ser transportados en vehículos propios atendiendo a lo dictado en este artículo.

Artículo 87.- Los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos podrán ser reutilizados para contener el mismo tipo de materiales o residuos peligrosos u otros compatibles con los envasados originalmente, siempre y cuando dichos envases no permitan la liberación de los materiales o residuos peligrosos contenidos en ellos.

Se pueden reutilizar los envases que hayan estado en contacto con materiales y residuos peligrosos, siempre y cuando se utilicen para contener los mismos materiales y residuos u otros que sean compatibles con ellos, lo cual fue considerado para sugerir las medidas de mitigación propuestas en este documento. La Estación de Servicio no requerirá de autorización para realizar esta actividad.

Artículo 129.- Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlos en sus bitácoras.

Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes. Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos.

Artículo 130.- Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales peligrosos o residuos peligrosos, en cantidad mayor a la señalada en el artículo anterior, durante cualquiera de las operaciones

que comprende su manejo integral, el responsable del material peligroso o el generador del residuo peligroso y, en su caso, la empresa que preste el servicio deberá:

- I. Ejecutar medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio;*
- II. Avisar de inmediato a la Procuraduría y a las autoridades competentes, que ocurrió el derrame, infiltración, descarga o vertido de materiales peligrosos o residuos peligrosos;*
- III. Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto las autoridades competentes conforme a lo previsto en el artículo 72 de la Ley, y*
- IV. En su caso, iniciar los trabajos de caracterización del sitio contaminado y realizar las acciones de remediación correspondientes.*

Artículo 132.- Los programas de remediación se formularán cuando se contamine un sitio derivado de una emergencia o cuando exista un pasivo ambiental.

Existe emergencia, para efectos del presente Capítulo, cuando la contaminación del sitio derive de una circunstancia o evento, indeseado o inesperado, que ocurra repentinamente y que traiga como resultado la liberación no controlada, incendio o explosión de uno o varios materiales peligrosos o residuos peligrosos que afecten la salud humana o el medio ambiente, de manera inmediata.

Se considera pasivo ambiental a aquellos sitios contaminados por la liberación de materiales o residuos peligrosos, que no fueron remediados oportunamente para impedir la dispersión de contaminantes, pero que implican una obligación de remediación. En esta definición se incluye la contaminación generada por una emergencia que tenga efectos sobre el medio ambiente.

De acuerdo con la definición anterior, el pasivo ambiental será aquel en el que cuando ocurrió el accidente no se realizaron ninguna de las medidas para contener los contaminantes evitar dispersión o no se ejecutaron acciones de remediación. También implica que una emergencia ambiental se convierte en pasivo ambiental cuando a pesar de la conclusión de las acciones realizadas no se alcanzaron los límites de limpieza permisibles.

En caso de presentarse contaminación del suelo con hidrocarburos el promovente deberá implementar acciones de remediación a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT, debiendo atender las especificaciones de la norma NOM-138-SEMARNAT-/SA-2003. Se deberá establecer un Programa de Remediación, que es una serie de medidas a las que se someterán los sitios contaminados para eliminar o reducir los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión sin modificarlos.

Artículo 148.- Cuando en el momento de la emergencia se apliquen medidas de contención de los materiales o residuos peligrosos liberados, no se permitirá:

- I. El lavado de suelos en el sitio por medio de dispositivos hidráulicos sin dispositivos de control, almacenamiento y tratamiento de los lixiviados y corrientes de agua generadas;*
- II. La mezcla de suelos contaminados con suelos no contaminados con propósitos de dilución;*

- III. La extracción o remoción de suelos contaminados y residuos peligrosos contenidos en ellos sin un control de la emisión de polvos, y*
IV. La aplicación en el sitio de oxidantes químicos.

Se deberán considerar estas prohibiciones para la atención de una emergencia ambiental, en caso de presentarse.

Artículo 154.- La Secretaría, por conducto de la Procuraduría, realizará los actos de inspección y Vigilancia a que se refiere el artículo 101 de la Ley, así como los relativos al cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente ordenamiento y las que del mismo se deriven, e impondrá las medidas de seguridad, correctivas o de urgente aplicación y sanciones que resulten procedentes.

La Procuraduría podrá realizar verificaciones documentales para confrontar la información contenida en los planes de manejo, las autorizaciones expedidas por la Secretaría y los informes anuales que rindan los generadores y los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos, para tal fin, revisará la información que obre en los archivos de la Secretaría.

Asimismo, podrá solicitar en cualquier momento la información referente a los balances de residuos peligrosos para su cotejo con la información presentada por el generador, la empresa prestadora de servicios a terceros, el transportista o el destinatario, con el propósito de comprobar que se realiza un adecuado manejo de los residuos peligrosos.

La Estación de Servicio tendrá como obligación proporcionar en cualquier momento, la información referente a los balances de residuos a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

III.9. Constitución Política del Estado de San Luis Potosí

Ultima reforma 18 de septiembre de 2018

Artículo 14. Con la participación democrática de la sociedad, compete al Gobierno del Estado la formulación de los planes y programas de desarrollo del Estado para la consecución de una existencia digna y justa de sus habitantes.

Artículo 15. todos los habitantes del Estado tienen derecho a gozar de un ambiente sano, por lo que, en la esfera de su competencia y concurrente con los Ayuntamientos, el Gobierno del Estado llevara a cabo programas para conservar, proteger y mejorar los recursos naturales de la entidad, así como prevenir y combatir la contaminación ambiental. Las leyes que al efecto se expidan serán de orden público e interés social y fomentarán la cultura de protección a la naturaleza, el mejoramiento del ambiente, el aprovechamiento racional de los recursos naturales y la protección y propagación de la flora y la fauna existentes en el territorio del Estado.

Artículo 114. El municipio libre constituye la base de la división territorial y de la organización política y administrativa del Estado y tendrá a su cargo la administración y gobierno de los intereses municipales, conforme a las bases siguientes:

- IV. los municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes:*
- a) agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales*
 - b) alumbrado publico*
 - c) limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.*
 - d) calles, parques, jardines y su equipamiento*
 - e) seguridad pública, en los términos del artículo 21 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, policía preventiva municipal y tránsito.*

III.10. Ley de Cambio Climático para el Estado de San Luis Potosí

ARTÍCULO 7°. La prevención es el medio más eficaz para evitar los daños al ambiente y busca preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático; por ello, la Comisión fomentará entre las dependencias y entidades de la administración pública estatal, la adopción de medidas de prevención control y combate a los efectos del cambio climático, así como una visión transversal respecto a la implementación de estrategias y medidas de atención a dicho fenómeno.

ARTÍCULO 59. Para dar cumplimiento al artículo anterior la Comisión deberá:

II. Celebrar convenios de concertación con organizaciones sociales y privadas relacionadas con el medio ambiente, para fomentar acciones de adaptación y mitigación del cambio climático; para el establecimiento, administración y manejo de áreas naturales protegidas; para brindar asesoría en actividades de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; y para la realización de estudios e investigaciones en la materia y emprender acciones conjuntas,

IV. Promover el otorgamiento de reconocimientos a los esfuerzos más destacados de la sociedad, para erradicar los efectos adversos del cambio climático

III.11 Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí

ARTÍCULO 2º. Todas las personas sin distinción de sexo, raza, etnia, edad, limitación física, orientación sexual, tienen derecho a vivir y disfrutar ciudades y asentamientos humanos en condiciones sustentables, resilientes, saludables, productivos, equitativos, justos, incluyentes, democráticos y seguros. Las actividades que realicen el Estado y los municipios para ordenar el territorio y los asentamientos humanos, deberá realizarse observando las condiciones señaladas en el párrafo anterior. Es obligación del Estado y de los municipios a través de sus dependencias y entidades promover una cultura de corresponsabilidad cívica y social en las materias que regula la presente Ley.

ARTÍCULO 3º. El ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población, tendrá como propósito la utilización racional del territorio, el desarrollo equilibrado del Estado y la promoción de la certidumbre jurídica en la tenencia, uso y aprovechamiento del suelo, a fin de mejorar la calidad de vida de la población, mediante:

V. La distribución equilibrada y sustentable de la población, las actividades económicas y los servicios en el territorio.

ARTÍCULO 5º. Son principios rectores de las políticas públicas relacionadas con el ordenamiento territorial, el desarrollo urbano y su planeación:

V. Derecho a la propiedad urbana: garantizar los derechos de propiedad inmobiliaria con la intención de que los propietarios tengan protegidos sus derechos, pero también asuman responsabilidades específicas con el Estado y con la sociedad, respetando los derechos y límites previstos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General y esta Ley. El interés público prevalecerá en la ocupación y aprovechamiento del territorio;

XIV. Sustentabilidad ambiental: promover prioritariamente, el uso racional del agua y de los recursos naturales renovables y no renovables, para evitar comprometer la capacidad de futuras generaciones.

ARTÍCULO 275. Todas las obras, acciones, servicios e inversiones en materia de ordenamiento territorial, desarrollo urbano y vivienda, que se realicen en territorio del Estado, sean públicas o privadas, para su desarrollo deberán contar con la correspondiente licencia de uso de suelo que deberá gestionarse acorde a lo dispuesto en los programas de desarrollo territorial y desarrollo urbano, esta Ley, su reglamentación y demás normatividad aplicable. Sin este requisito, no se otorgará permiso, autorización, licencia o concesión para efectuarlas, prestarlas o realizarlas.

III.12 Ordenamiento Ecológico Regional del estado de San Luis Potosí.

1. Antecedentes y justificación...

"El Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de San Luis Potosí facilitará la construcción de un marco general de planificación que permita orientar los esfuerzos de los diferentes órdenes de gobierno para la protección de las áreas prioritarias (definidas bajo criterios de sostenibilidad); para la conservación y restauración de los ecosistemas que producen los recursos naturales; para frenar la crisis ambiental; para la identificación de las diferentes vocaciones territoriales por cada región; y para empatar los objetivos de la preservación del ambiente y el desarrollo económico y social, lo que permitirá regular el aprovechamiento sustentable de los recursos, mediante el control de los diferentes usos de la tierra y actividades productivas en función de las diferentes vocaciones o aptitudes de cada paisaje, maximizando el consenso y minimizando los conflictos en la Sociedad".

La Estación de servicio, contará con programas de concientización y racionalización del agua para los empleados y visitantes, disminuyendo la crisis ambiental por falta de recursos hidrológicos, además del cuidado de las áreas verdes conformadas dentro y alrededor del predio, preservando las características naturales del entorno.

III.13 Plan Municipal de Desarrollo de Villa de Arriaga S.L.P 2018-2021

Eje 3. Villa de Arriaga con Servicios de Calidad.

Objetivo general: ofrecer servicios públicos de calidad mediante la ejecución de acciones gubernamentales orientadas a un desarrollo municipal ordenado, con planeación inteligente, sustentabilidad, certeza jurídica, cuidado del medio ambiente, impulsando una vida digna para toda la ciudadanía.

Prioridades:

- 3. "Dar mejoramiento a la infraestructura carretera y de caminos".*
- 4. "Mejorar las condiciones de protección y cuidado del Medio Ambiente".*

Estrategias:

3. *"Impulsar una planificación urbana que contemple un desarrollo económico y social integrado, un uso adecuado del suelo y una estrategia general de ampliación y mejoramiento de los servicios y equipamiento".*
10. *"En coordinación con las comunidades usuarias de los caminos, realizar un programa de mantenimiento de la infraestructura de caminos y terracerías".*

La Estación de Servicio Gasolinera Tula S.A de C.V; se encuentra en la división de servicios y equipamientos urbanos que mejoraran la infraestructura de la carretera, la cual se utiliza como vías de transporte mercantil, beneficiando así el desarrollo económico del municipio y el Estado. De igual forma, la construcción de la Estación de servicio mejorara las condiciones actuales del suelo del predio, construyéndose áreas verdes y manteniendo de la manera adecuada especies arbustivas y arbóreas.

III.14. Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones contenidas en el artículo 15 de la Constitución Política del Estado de San Luis Potosí, que se refieren a la protección, conservación y restauración del ambiente en el territorio del Estado. Sus disposiciones son de orden público e interés social, y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable en la Entidad y establecer las bases para:

- I. Garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente sano para su desarrollo y bienestar*
- II. la conservación, restauración y mejoramiento del ambiente*
- V. Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la conservación, restauración y protección ambiental en la entidad.*
- VIII. Regular la autorización del impacto ambiental para el desarrollo de obras o actividades de carácter público o privado de competencia local, que puedan causar deterioro ambiental o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas a fin de evitar o reducir al máximo sus efectos negativos.*
- X. Regular la autorización de la licencia del uso de suelo a que se refiere esta ley*

Artículo 7. Corresponden al Ejecutivo del Estado de las atribuciones que a continuación se establecen:

- VI. La expedición de permisos y autorizaciones, que por exclusión no sean de competencia federal en materia de desmonte de arbolado y limpieza de terrenos, en coordinación con los ayuntamientos y demás autoridades correspondientes*
- VII. El establecimiento, regulación, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas de competencia estatal, con la participación de los gobiernos municipales, de las organizaciones no gubernamentales, pueblos indígenas, ejidos, comunidades, y pequeños propietarios, en los términos de la presente Ley así como en los términos que lo establece la LGEEPA;*

- IX. La participación en emergencias y contingencias ambientales, conforme a las políticas y programas de protección civil que al efecto se establezcan;*
- IX. La regulación y el control de las actividades que no sean consideradas altamente riesgosas para el ambiente, en los términos previstos en la LGEEPA y en esta Ley;*

III.15. Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí en materia de Impacto Ambiental.

El Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí en materia de Impacto Ambiental (Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental, 2005) tiene por objeto reglamentar las disposiciones de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí en materia de impacto ambiental y riesgo. En su artículo 5 establece las obras y actividades que requerirán de autorización en materia de impacto ambiental, recordando que lo requieren aquellas que están sometidas para su realización a la regulación federal, siendo el caso en particular.

I.1. Ley de Protección Civil del Estado de San Luis Potosí.

ARTÍCULO 17.- Compete a la Unidad Estatal de Protección Civil:

XV.- Promover la realización de cursos, ejercicios y simulacros en los lugares de mayor afluencia de personas, principalmente, oficinas públicas, planteles educativos, edificios privados, instalaciones industriales, comerciales y servicios;

En la estación de servicio, se deberá llevar a cabo cursos de capacitación para preparar a los trabajadores ante emergencias, debido a que en el lugar se presentara afluencia constante de personas.

ARTICULO 31.- En los inmuebles en que, por su propia naturaleza o por el uso al que se han destinado, se reciba una afluencia constante o masiva de personas, se deberá contar con un Programa Interno de Protección Civil, acorde con los lineamientos que establezca el Programa Especial.

Se contará con un Programa Interno de Protección Civil, describiendo las acciones de respuesta que tomaran los trabajadores en caso de fuga o derrame de hidrocarburos, además de contener los números de emergencia necesarios para la pronta respuesta a un desastre, protegiendo la salud e integridad física de los trabajadores y clientes de la Estación de Servicio.

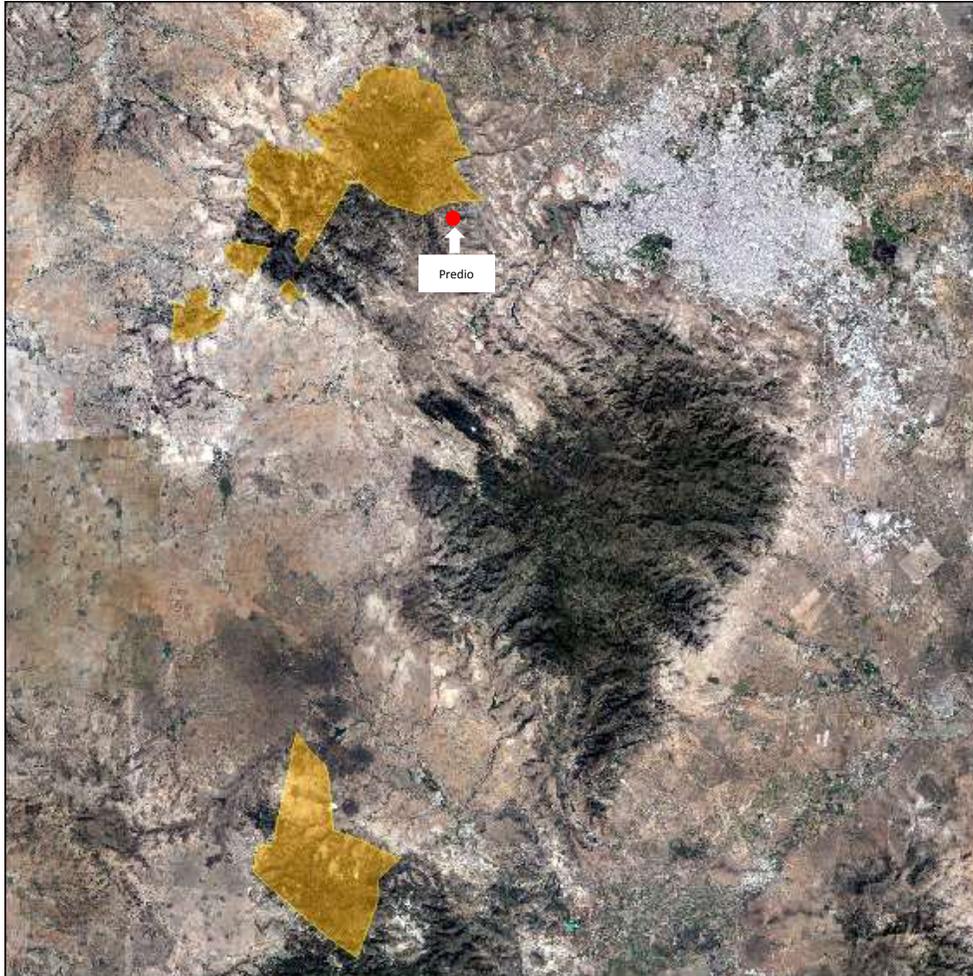
ARTICULO 49.- La Dirección Estatal de Protección Civil llevará a cabo verificaciones de las condiciones de seguridad en bienes inmuebles, instalaciones y equipos, excepto en casas habitación.

I.2. Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas.

El proyecto no se ubica dentro de algún Área Natural Protegida (ANP), sin embargo, las más cercanas al predio son:

- "Paseo de la Presa" ubicada en el municipio de San Luis Potosi, S.L.P que es una zona de recarga natural del acuífero del valle de San Luis Potosí, por lo que es importante la conservación y restauración de su cobertura vegetal
- Reserva Estatal "Sierra de San Miguelito, ubicada en el municipio de Mexquitic, en el ejido Ignacio Allende, en el municipio de Villa de Reyes en el ejidos de Bledos y en municipio de Villa de Arriaga en los ejidos de puerto Espino y San José de la Purísima. que son zonas de recarga natural del acuífero del valle de San Luis Potosí, por lo que es importante la conservación y restauración de su cobertura vegetal

Mapa 6. Área Natural Protegida "Sierra de San Miguelito"



Fuente: Secretaria de Ecología y Gestión Ambiental (Ambiental, 2019)

I.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias.

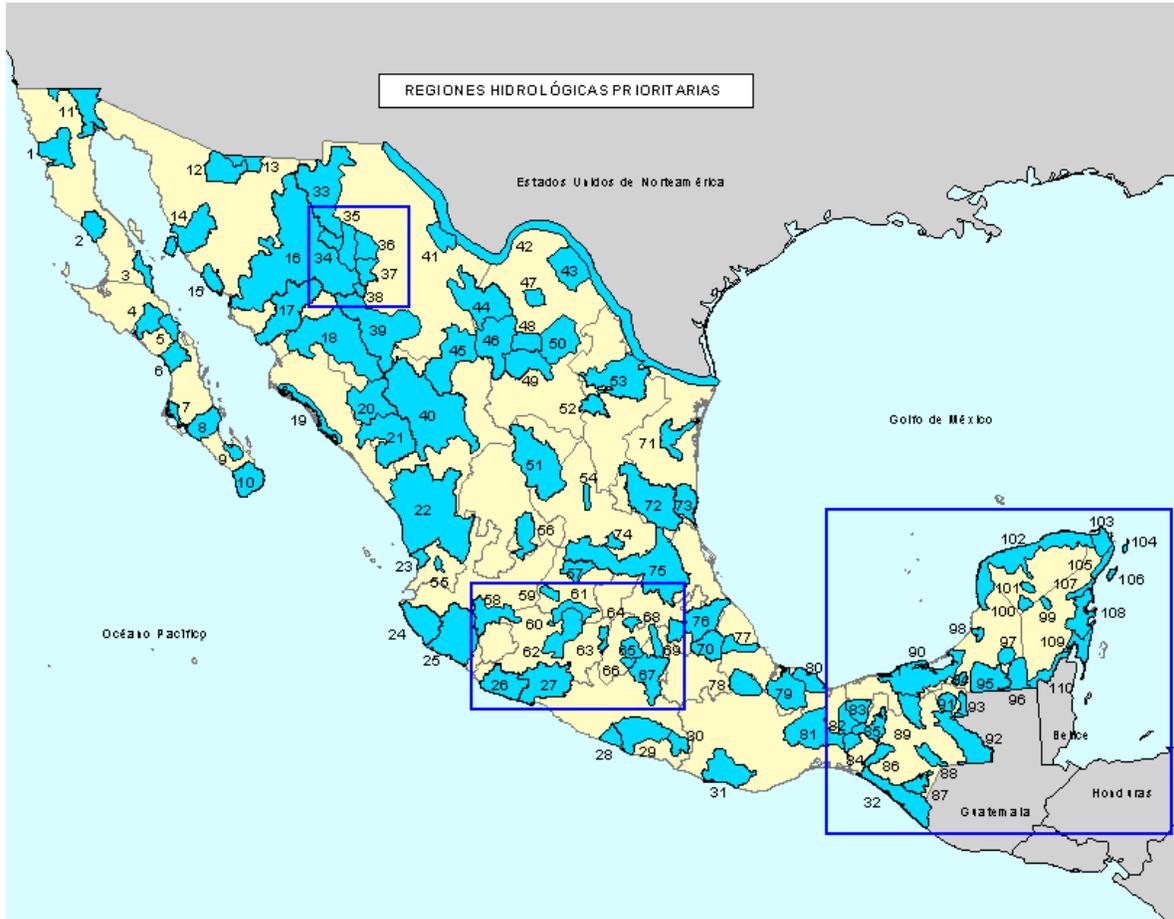
El proyecto no se encuentra dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria ni de alguna Región Terrestre Prioritaria.

Se identifican las correspondientes regiones prioritarias más cercanas al predio, como región higrológica se identifican 2:

- el número 75 "Confluencia de las Huastecas": localizada a 40Km aprox al Norte del predio, en los límites del Estado de San Luis Potosí.

- la número 54 “venado – Moctezuma”: localizada a 80km aprox al NorteNoreste del predio.

Mapa 7. Regiones Hidrológicas Prioritarias

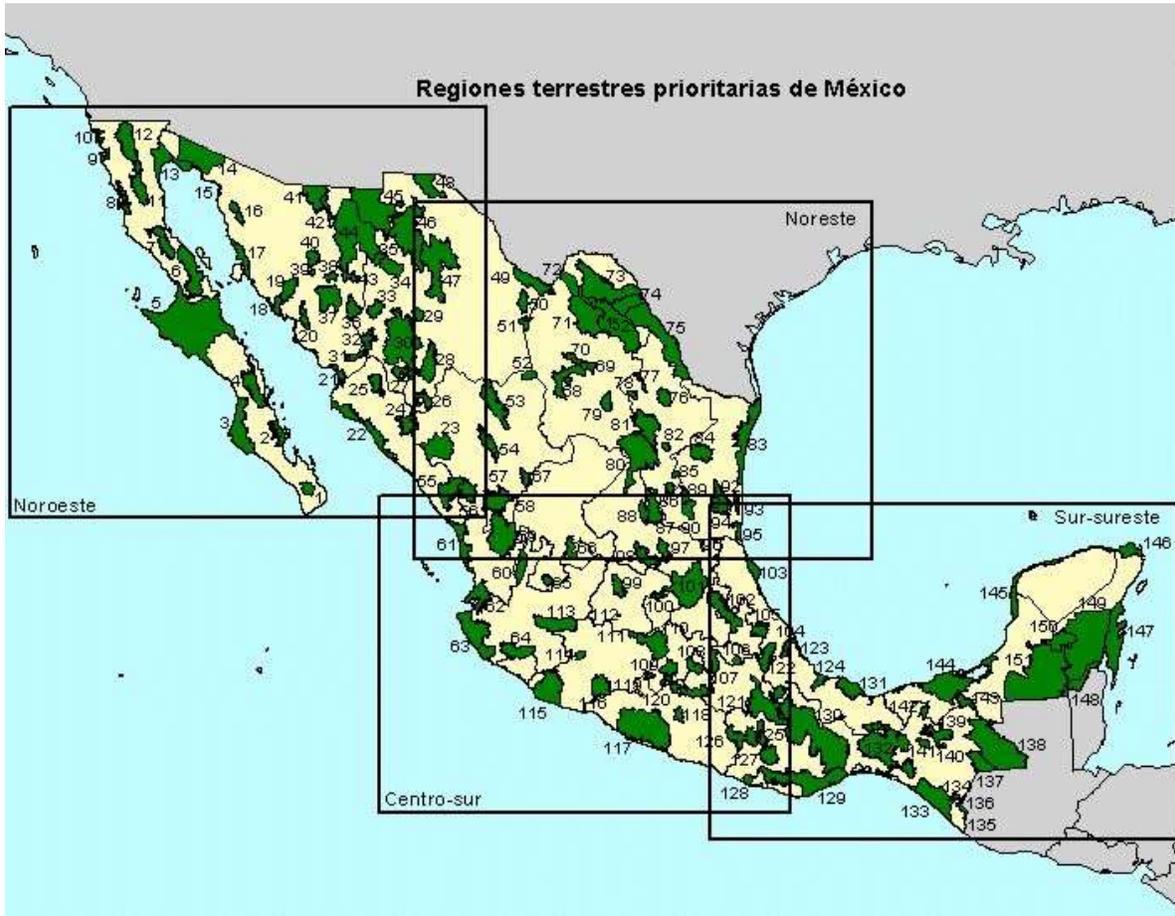


Fuente: Regiones Hidrológicas Prioritarias (CONABIO, 2008)

Se identifica 1 región terrestre prioritaria registrada como la numero 98 “Sierra de Álvarez” a 55km al Este del predio.

Esta región terrestre se caracteriza por estar delimitada por un macizo montañoso con rocas sedimentarias en cuya parte alta se encuentra vegetación templada, principalmente de pino-encino, con algunas áreas de pastoreo y cultivos. En la parte baja se presenta vegetación xerófila tal como matorral crasicaule, matorral submontano y pastizal natural. Se caracteriza por presentar especies de mamíferos endémicos, como las del genero *Peromyscus*.

Mapa 8. Regiones Terrestres Prioritarias



Fuente: Regiones Terrestres Prioritarias (CONABIO, 2017)

I.4. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS).

El predio no se encuentran dentro de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, la más cercana se encuentra localizada a aproximadamente 111km al Sur del predio, identificada como "Sierra de Santa Rosa" localizada en el estado de Guanajuato abarcando los municipios de Dolores Hidalgo, San Felipe y Guanajuato capital.

I.5. Normas Oficiales Mexicanas

Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-ASEA-2015, 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.

El objetivo de esta Norma Oficial Mexicana de Emergencia es establecer las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos mínimos de seguridad industrial y operativa, y protección ambiental que se deben cumplir en el diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo para gasolinas y diésel. Aplica en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los Regulados, responsables del diseño, la construcción, el mantenimiento y la operación de estaciones de servicio de fin específico y asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo para gasolinas y diésel.

Diseño y construcción: 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. Las Estaciones de Servicio de fin específico, se clasifican en:

- a. Carretera.
- b. Marina.
- c. Rural.
- d. Urbana.

Cualquier Estación de Servicio, que se planee construir o se construya a una distancia menor de 100 metros de los límites del predio de otra instalación similar o instalación que debido a los inventarios y los materiales (materia prima, materia en proceso, producto terminado) que maneja sea de mayor riesgo, debe atender en su análisis de riesgo y manifiesto de impacto ambiental, los escenarios de riesgo y las consecuencias probables de impacto sinérgico incluyendo, en la(s) evaluación(es), los inventarios globales de la(s) otra(s) instalación(es).

Para efectos de la ubicación de las Estaciones de Servicio, deberán considerarse los elementos de restricción señalados a continuación, aplicable tanto en el predio de la Estación de Servicio como a las instalaciones donde se ubique la Estación de Servicio. En cuanto a las restricciones se observará lo indicado en el Programa Simplificado para el Establecimiento de nuevas Estaciones de Servicio, en las disposiciones oficiales, o los numerales descritos a continuación:

- a. El área de despacho de combustibles se debe ubicar a una distancia de 15.0 metros medidos a partir del eje vertical del dispensario con respecto a los lugares de reunión pública, como se indica en la norma NOM-001-SEDE-

- 2012, o la que la modifique o sustituya, así como del Sistema de Transporte Colectivo (Metro) o cualquier otro sistema de transporte electrificado en cualquier parte del territorio nacional.
- b. Localizar 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.
 - c. Localizar 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.
 - d. Localizar el predio a una distancia de 30.0 metros con respecto a Estaciones de Servicio de Carburación de Gas L.P., tomando como referencia los límites del predio de la Estación de Servicio.
 - e. Si por algún motivo se requiere la construcción de accesos y salidas sobre ductos, se adjuntará la descripción de los trabajos de protección para éstos, los cuales deben estar aprobados por la Autoridad Competente y por el administrador del ducto.
 - 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 serán la liga entre las vías de comunicación y las Estaciones de Servicio, y serán los únicos elementos que pueden estar dentro del derecho de vía. Estas obras deben ser aprobadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes o por quien tiene la jurisdicción de la carretera.
 - g. En las carreteras, las obras relativas a accesos al predio se deben ubicar a una distancia de 100.0 metros de cruces, entronques y pasos superiores e inferiores, así como a más de 150 metros de zonas de curvas, de acuerdo a lo señalado en la Ley de Vías Generales de Comunicación vigente así como en las disposiciones con respecto a casetas de peaje.

Tabla 21. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

Área de aplicación	Código de la norma	Disposición	Vinculación con el Proyecto
Emisiones a la atmósfera	NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Para asegurarse que los vehículos utilizados para la construcción del proyecto que usan gasolina como combustible cumplan los requisitos que marca esta norma, se pedirá como requisito obligatorio que cuenten con su verificación vehicular correspondiente.

	NOM-044-SEMARNAT-2017	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidruros no metano, hidruros no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,875kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,875kilogramos equipados con este tipo de motores.	Los vehículos cuyo peso bruto sea mayor que 3,857,kg empleados en la obra deberán de cumplir con esta norma oficial mexicana para que puedan operar en este proyecto, además de presentar la verificación vehicular correspondiente.
Residuos	NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Se detectarán los residuos peligrosos generados en las distintas etapas del proyecto a los cuales se les dará una disposición final adecuada.
	NOM-054-SEMARNAT-1993.	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993	El almacenamiento temporal de los residuos detectados conforme a la norma NOM-052-SEMARNAT-1993, deberá ser de residuos compatibles atendiendo a lo indicado por esta norma.
	NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Se verifico la norma para determinar si algún residuo de manejo especial requerirá de un Plan de Manejo.
Ruido	NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Dentro de campo de aplicación de esta norma se encuentran las actividades en la vía pública. Por tanto y para asegurarse que los niveles de ruido derivados de la

			construcción del proyecto cumplan los requisitos que marca esta norma, se pedirá como requisito obligatorio que todos los vehículos cuenten con verificación vehicular correspondiente, además se evitarán los trabajos de construcción en horarios nocturno.
Suelo	NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación	Se monitoreara por medio de pozos de observación... en caso de que se genere alguna contingencia, se deberá de atender a lo estipulado en esta norma.
Agua	NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	La planta de tratamiento de aguas residuales que se instalará, de acuerdo con el proveedor cumplirá con esta norma, sin embargo será responsabilidad del promovente corroborar la conformidad.
	NOM-003-SEMARNAT-1997	Que establece límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	Esta norma define Reuso en servicios al público directo como <i>el que se destina a actividades donde el público usuario esté expuesto directamente o en contacto físico... se consideran los siguientes reusos:... riego de parques y jardines.</i> Por tanto se deberá asegurar el cumplimiento de esta norma para poder emplear el agua tratada con el fin de riego de jardines en la Estación de Servicio.

Fuente: Elaborada con información de la SEMARNAT (SEMARNAT, s.f.)

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

IV.1 Delimitación del área de estudio.

En esta delimitación se reconoció que los ecosistemas, carecen de límites definidos y que, por lo tanto, conforman sistemas continuos sin fronteras, para el caso de la evaluación de impacto ambiental es necesario contar con un sistema de referencia, el cual al tener límites territoriales, permite delimitar el ámbito de análisis de la estructura y el funcionamiento de uno o más ecosistemas. El Sistema Ambiental es la expresión práctica del o de los ecosistemas donde se inserta el proyecto.

En el documento denominado "Lineamientos que Establecen Criterios Técnicos de Aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEMARNAT, 2013), dentro del lineamiento *Séptimo. De los criterios para delimitar un Sistema Ambiental*, en el punto 7.1 *Se considerará adecuada la delimitación del Sistema Ambiental, que haya utilizado alguno o algunos de los siguientes criterios:*

- *Unidades de Gestión Ambiental, para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un Ordenamiento Ecológico Territorial.*
- *Factores sociales, como poblaciones, municipios, etc.*
- *Usos de suelo y tipos de vegetación*
- *Rasgos geomorfológicos*
- *Cuenca y microcuenca*
- *Usos de suelo permitido por algún tipo de plan de desarrollo urbano*
- *Combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades propuestas.*

Se consideró que para definir un sistema ambiental la **Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-ASEA-2015**, 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 (D.O.F. 03-11-2015), donde establece en su punto 5.3.3. Referente a las "Restricciones a los predios", lo siguiente:

- a. El área de despacho de combustibles se debe ubicar a una distancia de 15.0 metros medidos a partir del eje vertical del dispensario con respecto a los lugares de reunión pública, como se indica en la norma NOM-001- SEDE-2012, o la que la modifique o sustituya, así como del Sistema de Transporte Colectivo (Metro) o cualquier otro sistema de transporte electrificado en cualquier parte del territorio nacional.

No aplica porque no existen en la zona de influencia.

b. Localizar 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.

No aplica porque no existen en la zona de influencia.

c. Localizar 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 aplica porque no existen en la zona de influencia.

d. Localizar el predio a una distancia de 30.0 metros con respecto a Estaciones de Servicio de Carburación de Gas L.P., tomando como referencia los límites del predio de la Estación de Servicio.

No aplica porque no existen en la zona de influencia.

e. Si por algún motivo se requiere la construcción de accesos y salidas sobre ductos, se adjuntará la descripción de los trabajos de protección para éstos, los cuales deben estar aprobados por la Autoridad Competente y por el administrador del ducto.

No aplica porque no se identifican ductos en la zona de influencia.

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 serán la liga entre las vías de comunicación y las Estaciones de Servicio, y serán los únicos elementos que pueden estar dentro del derecho de vía. Estas obras deben ser aprobadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes o por quien tiene la jurisdicción de la carretera.

Se realizará el trámite en su momento ante la SCT.

g. En las carreteras, las obras relativas a accesos al predio se deben ubicar a una distancia de 100.0 metros de cruces, entronques y pasos superiores e inferiores, así como a más de 150 metros de zonas de curvas, de acuerdo a lo señalado en la Ley de Vías Generales de Comunicación vigente así como en las disposiciones con respecto a casetas de peaje.

El terreno con frente sobre la carretera federal es de 204.92 mts más el derecho de vía del cruce, y sobre la carretera al Mezquital es de 158.06 mts.

Aunado a lo anterior, se deberán considerar las superficies y frentes necesarios para alojar las obras e instalaciones dentro del predio de la Estación de Servicio, para lo cual se debe cumplir con lo indicado en el Reglamento de Construcción de la entidad federativa donde se ubique y en las disposiciones oficiales en materia de construcción.

Las obras se realizarán al interior del predio.

Por lo anterior, se puede observar que el sitio del proyecto que se promueve para una Estación de Servicio no tiene problemas para su instalación, cumpliendo con lo establecido en la normativa urbana señaladas por la ASEA y por la normativa del Municipio, sin embargo, se consideran 300 metros de distancia para la delimitación ambiental, sí se llegara a presentar algún siniestro, tomar en cuenta el medio biótico y abiótico que pudiese ver afectado.

Mapa 10. Delimitación del área de estudio.



Fuente: elaboración propia

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

El este apartado se analizaran de manera integral los elementos de los medios; abiótico, biótico y socioeconómico. En dicho análisis se considerará la delimitación del Sistema Ambiental.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

IV.2.1.1 Clima.

Son dos tipos de climas en los que se encuentra el SA de acuerdo con la cartografía de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (CONABIO, 2008), clasificados con las formulas climáticas BS1kw, los cuales tiene las siguientes características:

- Clave del tipo. **BS**: corresponde al estepario es decir el clima más seco de los secos.
- Clave del subtipo. **1**: el dominio de valores correspondiente al semiseco
- Clave de condición de temperatura. **k**: corresponde a templado con verano cálido.
- Clave del régimen de lluvia. **w**: corresponde al de verano, es el comportamiento de la lluvia durante el año e indica la temporada en la cual se concentra la mayor cantidad de la misma.

Mapa 11. Clima del área de estudio.



Fuente: elaborado con información cartografía de clima de la CONABIO (CONABIO, 2008)

El clima se define principalmente por magnitud de las precipitaciones y las temperaturas registradas en determinada zona, por lo que la condición actual de este componente no estará comprometida por la acción directa del proyecto.

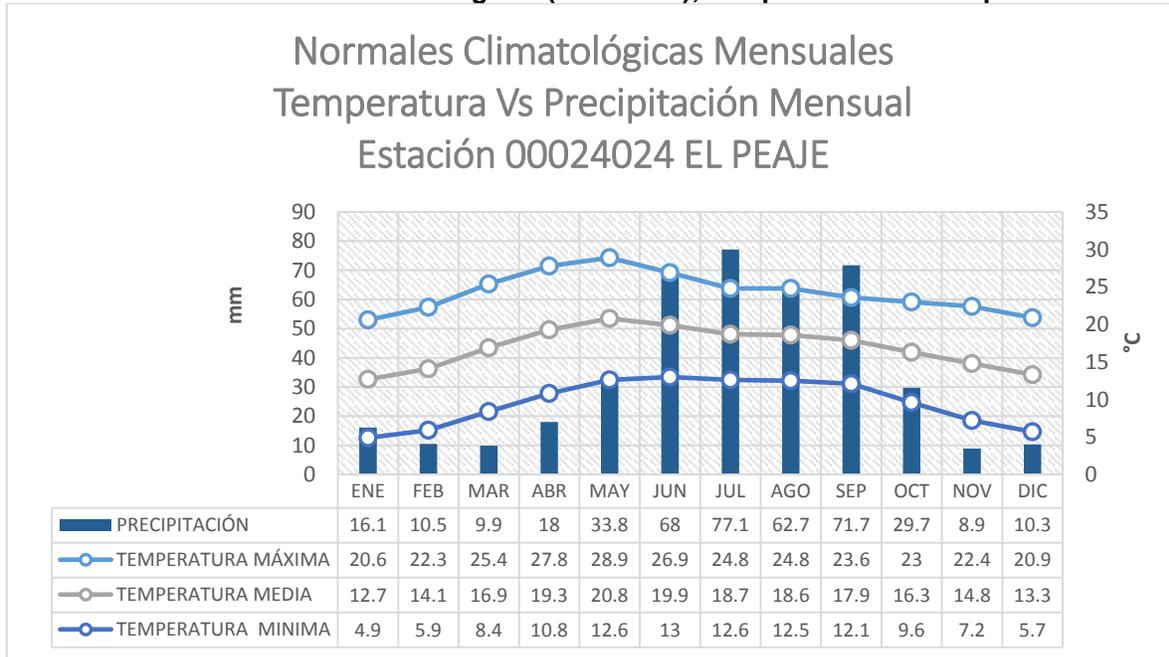
IV.2.1.1.1 Temperatura y precipitación.

Es importante conocer las características climáticas del SA; temperatura, precipitación y evaporación, y cuál puede ser su influencia sobre el desarrollo del proyecto. Para esto se consideró la información proporcionada por las normales climatológicas, que son datos que constituyen una referencia con la cual se pueden evaluar las condiciones actuales y también pueden ser utilizadas para fines de predicción, como indicador de las condiciones que es probable se experimenten en un determinado lugar.

El Servicio Meteorológico Nacional, proporciona información sobre las estaciones meteorológicas instaladas en el país. Se tomó en cuenta la estación meteorológica más próxima al Sistema Ambiental, la cual es la estación "00024024 El Peaje" que se ubica a aproximadamente 6.17k m al Noreste del límite del predio.

El siguiente climograma presenta las normales climatológicas, calculadas para el periodo de 1951-2010, con los datos obtenidos de la estación meteorológica, para las variables temperatura y precipitación. El término “normales” hace referencia a las medias calculadas tomando un periodo uniforme y relativamente largo que comprende por lo menos tres periodos consecutivos de diez años.

Gráfica 1. Normales Climatológicas (1951-2010); Temperatura VS Precipitación.

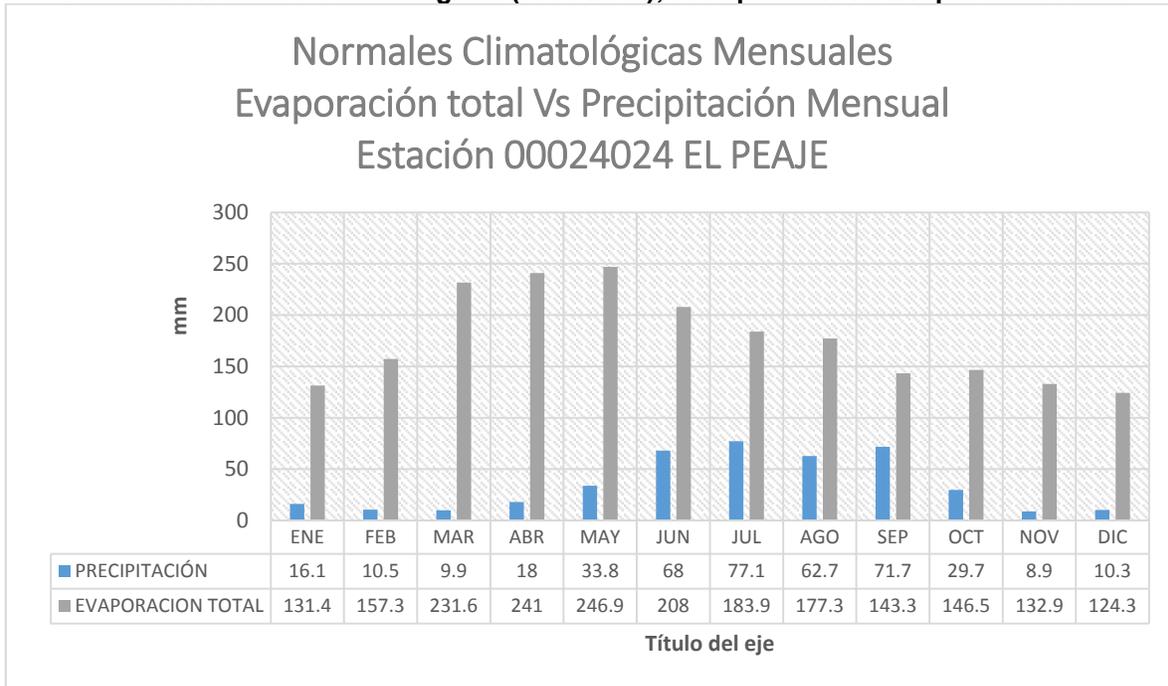


Fuente: elaborada con información del Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 1951-2010)

Estos datos nos señalan que las mayores cantidades de precipitación pluvial, se presentan en los meses de julio y septiembre, siendo julio el mes con mayores lluvias con 77.1 mm, los meses con menos lluvias son noviembre y marzo, con lluvias menores a 10 mm. La temperatura media anual (1951-2010) es de 24.3 °C, las máximas temperaturas registradas corresponden al mes de mayo, el mes más caliente, con una máxima de 28.9 °C, las temperaturas más bajas se presentan en el mes de enero con una temperatura mínima de 4.9°C.

La gráfica siguiente indica la relación entre la precipitación total anual, que es de 416.7 mm y la evaporación total anual de 2,124.4 mm, donde la evaporación es casi cinco veces mayor que la precipitación.

Gráfica 2. Normales Climatológicas (1951-2010); Precipitación VS Evaporación Total.



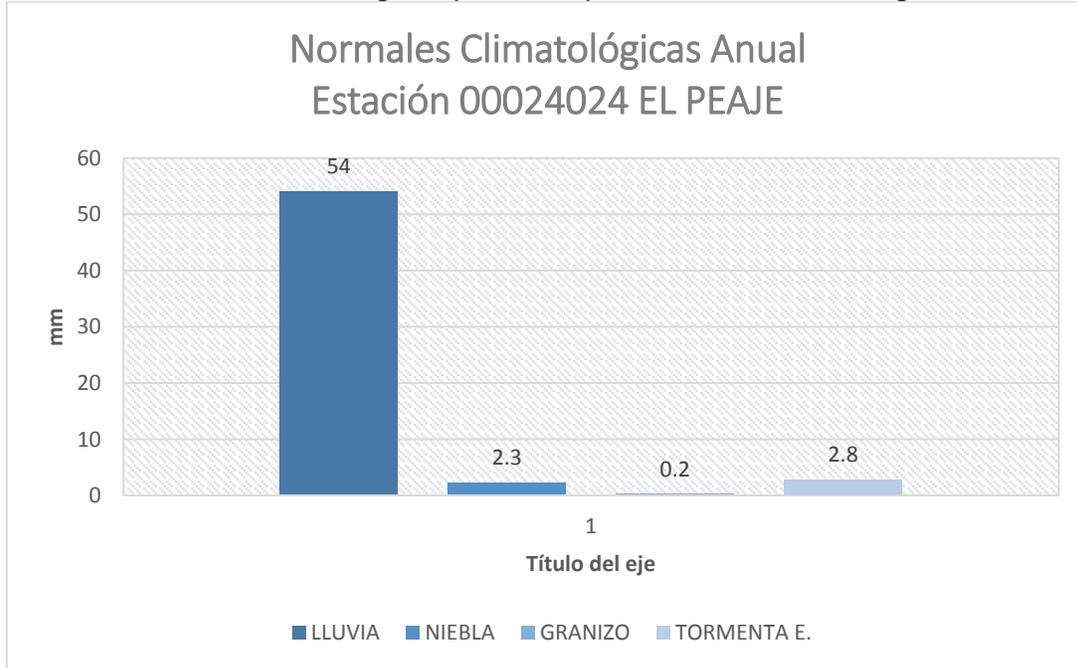
Fuente: elaborada con información del Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 1951-2010)

IV.2.1.1.1 Fenómenos meteorológicos extremos.

De acuerdo a los aspectos de seguridad, salud y protección al ambiente contenidos en el “Procedimiento para la recepción y descarga de productos inflamables y combustibles con autos tanques propiedad de Pemex Refinación”, en caso de tormenta eléctrica, no se deberán iniciar las actividades de descarga y en caso de encontrarse en proceso de descarga, suspender inmediatamente. Los días en promedio de acuerdo a las normales climatológicas (1951-2010) son 2.8 días/año.

El granizo formado por la lluvia helada que cae con fuerza en forma de granos, provocando taponamientos en las redes de alcantarillado, impidiendo el desalojo de las aguas en zonas urbanas. En las áreas agrícolas destruyen parcial o totalmente las cosechas y alterar sus ciclos, También causa daños por impacto y acumulación en edificaciones. En el área en estudio la afectación por este tipo de fenómeno es de mínima, con una frecuencia de 0.2 días/año con presencia de este fenómeno.

Gráfica 3. Normales Climatológicas (1951-2010); Fenómenos Meteorológicos Extremos.



Fuente: elaborada con información del Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 1951-2010)

IV.2.1.1.2 Otras condiciones climáticas.

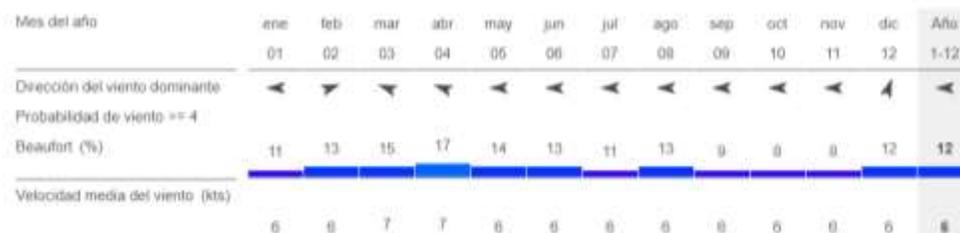
Dirección del viento.

Los vientos dominantes son en dirección Este de marzo a noviembre. Estadísticas basadas en observaciones tomadas entre el 03/2011 - 04/2019 diariamente entre las 7 de la mañana y las 7 de la tarde hora local.

Intemperismos severos.

No se identifican intemperismos severos en la zona, con casi nulas neblinas y un promedio de 2.3 días con neblina.

Figura 20. Dirección del Viento San Luis Potosí. Aeropuerto PONCIANO ARRIAGA INTL (MMSP)

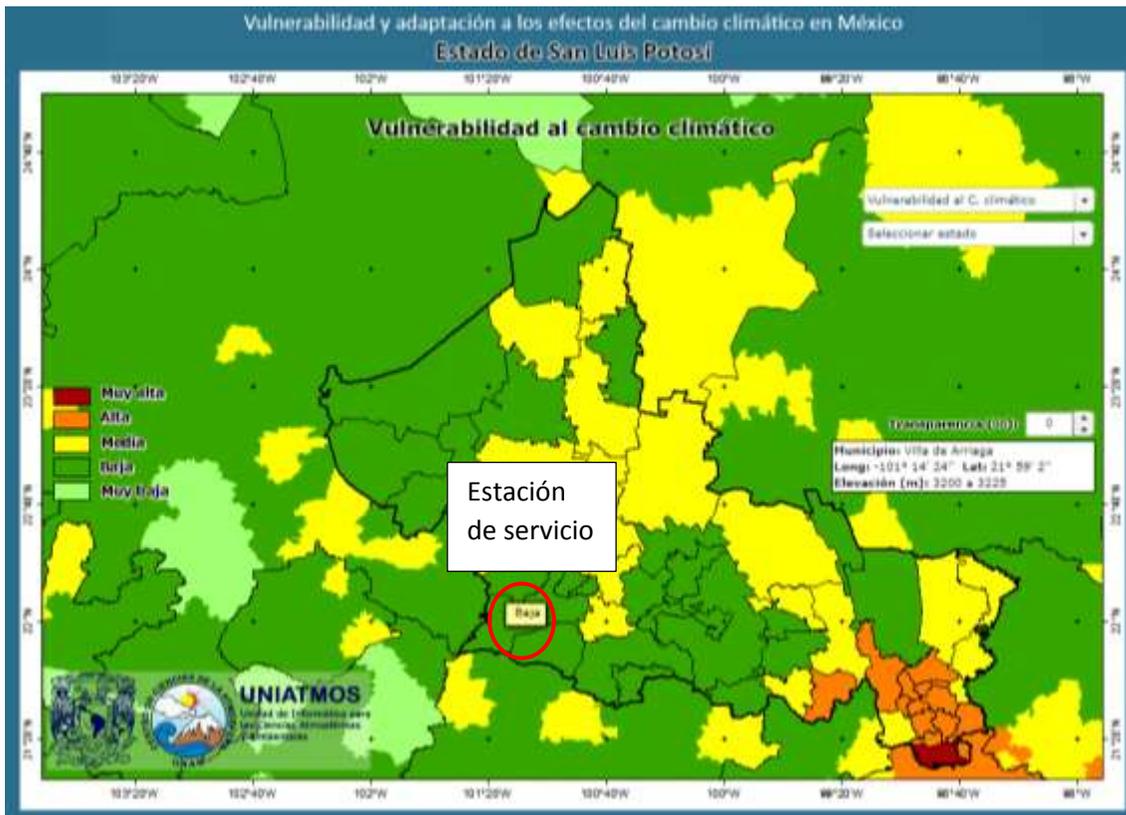


Fuente: (WINDFINDER, 2019)

IV.2.1.2 Cambio Climático

de acuerdo con información del Atlas Climático elaborado por la Unidad de Información para las Ciencias Ambientales y Atmosféricas de la UNAM, el Municipio de Villa de Arriaga presenta Baja Vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático, por lo que el proyecto no se verá afectado ante la ocurrencia de modificaciones como sequías o tormentas derivadas de este fenómeno.

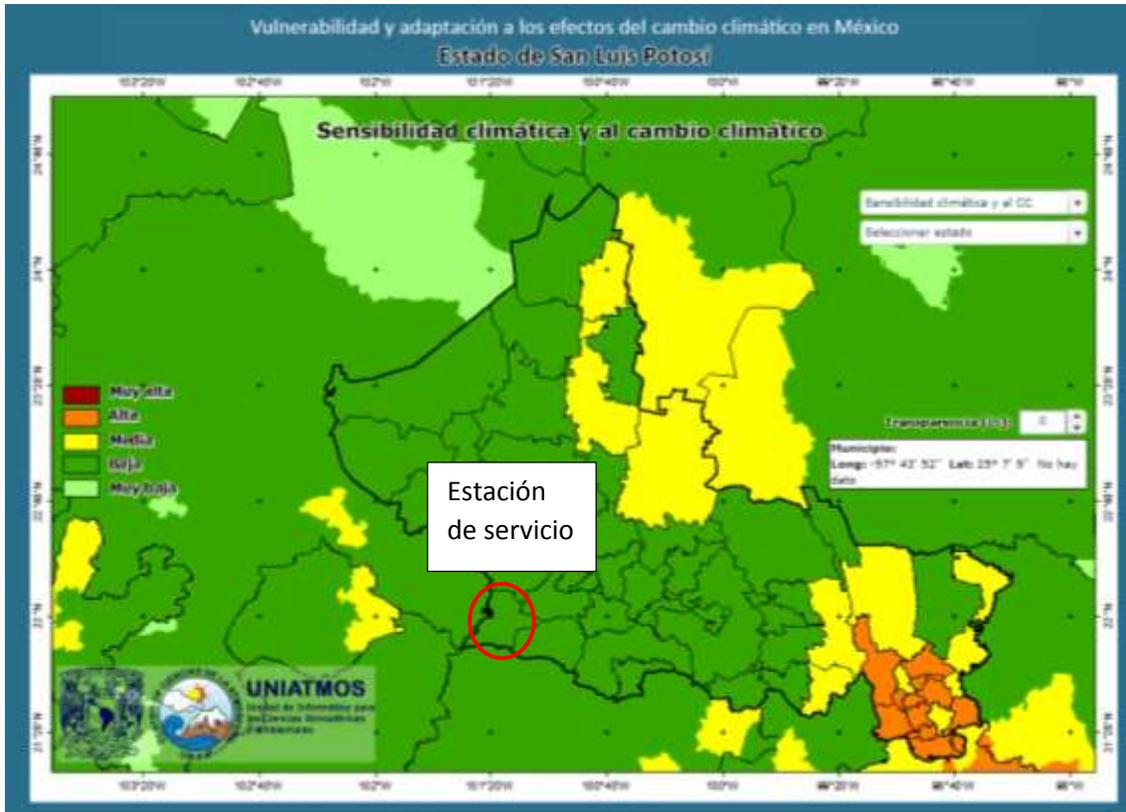
Mapa 12. Vulnerabilidad al cambio climático



Fuente: Elaborado con información del Centro de Ciencias de la Atmósfera (UNAM, 2013).

Así mismo, el municipio de Villa de Arriaga presenta Baja sensibilidad climática y al cambio climático, lo cual se traduce en la percepción de los efectos producidos por este fenómeno en el territorio, que no son significativos.

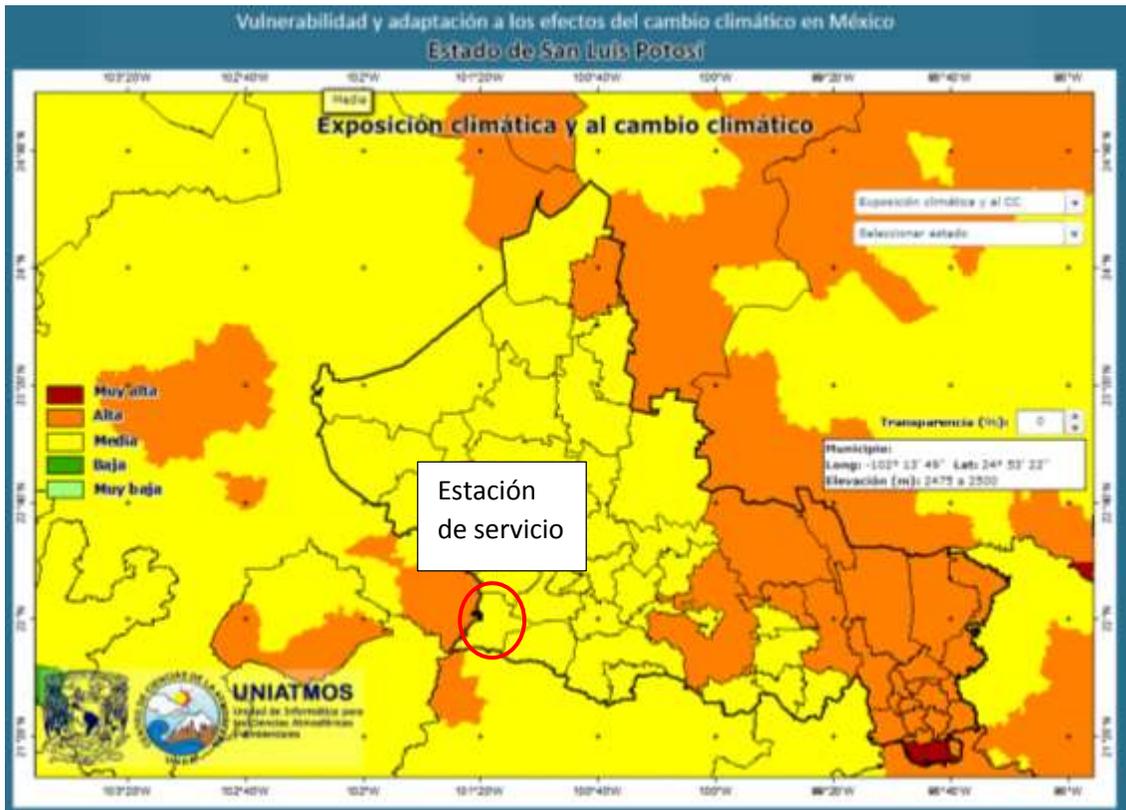
Mapa 13. Sensibilidad climática y al cambio climático



Fuente: Elaborado con información del Centro de Ciencias de la Atmósfera (UNAM, 2013).

La exposición climática indica la ocurrencia de fenómenos relacionados al cambio climático, como: sequías, tormentas, fluctuaciones extremas de la temperatura, entre otros.

Mapa 14. Exposición climática y al cambio climático

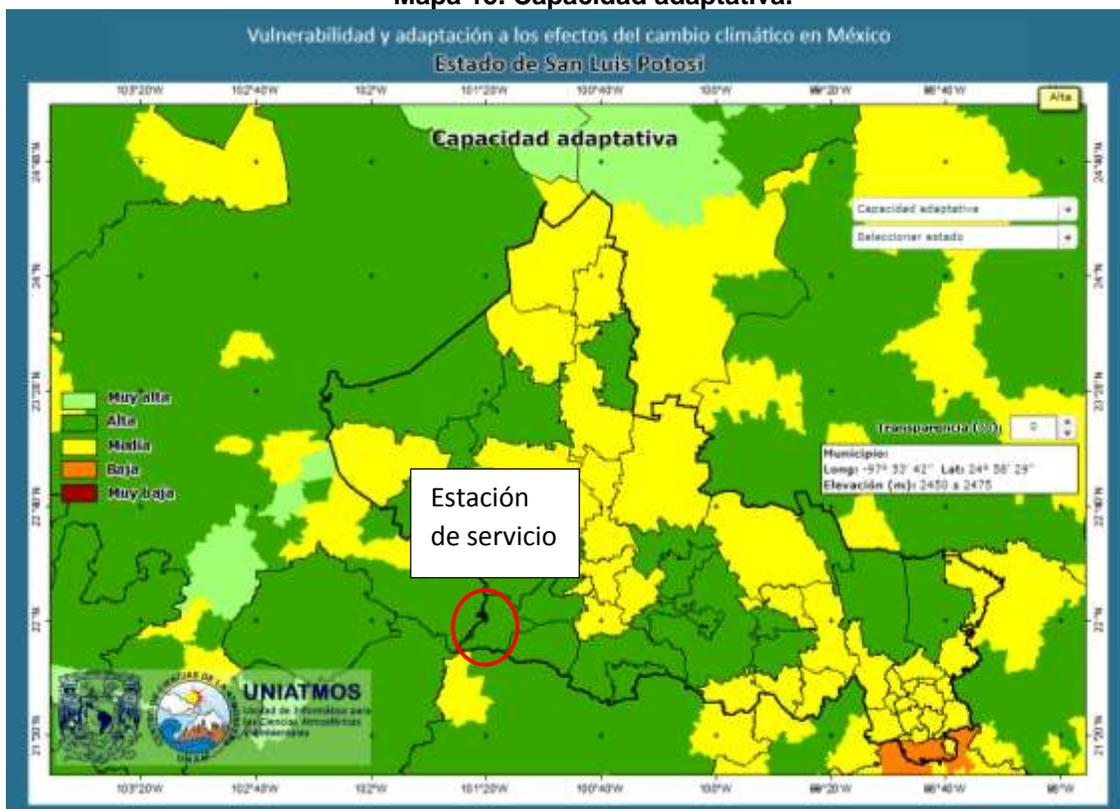


Fuente: Elaborado con información del Centro de Ciencias de la Atmósfera (UNAM, 2013).

La exposición al cambio climático para el municipio de Villa de Arriaga es Media, sin embargo, en los mapas anteriores se indica la vulnerabilidad Baja del territorio, por lo que la población cuenta con la resiliencia para atender los efectos producidos por este fenómeno, por lo que el proyecto no se verá afectado en su etapa de operación.

La capacidad para adaptarse a los efectos del cambio climático es Alta, por lo cual esto no impedirá la consolidación del proyecto.

Mapa 15. Capacidad adaptativa.

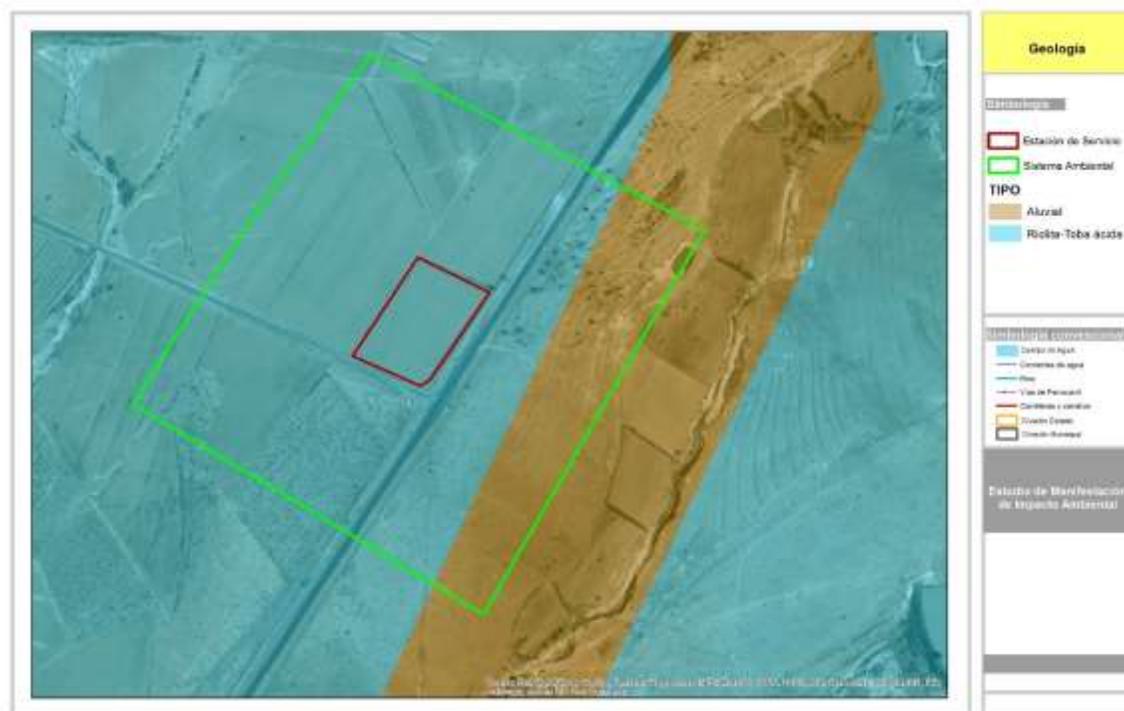


Fuente: Elaborado con información del Centro de Ciencias de la Atmósfera (UNAM, 2013).

IV.2.1.3 Geología y geomorfología.

El conjunto de datos vectoriales geológicos escala 1:50,000 generados por INEGI y presentados por la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT), presenta las diversas unidades de rocas que afloran en la superficie del estado de Guanajuato, con especial hincapié en las variaciones que presentan. En el metadato de la carta se menciona que *esta información tiene como propósito ser de utilidad para estudios a nivel municipal e infraestructura, que van desde la investigación, prospección de yacimientos (metálicos, no metálicos y petroleros), estudios para la instalación de obras civiles (carreteras, presas, centrales de energía eléctrica), proyectos de ordenamiento territorial, entre otros* (INEGI, 2010). Por tanto, esta información geológica es útil para la realización del proyecto, además que se relaciona con otros componentes ambientales como la geomorfología y la edafología.

Mapa 16. Geología.



Fuente: Elaborado con cartografía de conjunto de Datos Vectoriales Topográficos (INEGI, 2013).

La zona de estudio presenta una geología de tipo Riolita – toba acida y en pequeña proporción dentro del Sistema Ambiental un tipo de Suelo Aluvial.

Una Riolita es una roca volcánica rica en sílice compuesta principalmente por fenocristales de cuarzo y feldespato alcalino, a menudo con cantidades menores de plagioclasa y biotita, contenidos en una matriz vítrea o microcristalina. Su composición química es la del granito.

Los suelos aluviales son sedimentos de origen fluvial, sin especificar el tipo de material sedimentario del que se conforman realmente. El término aluvial, según el Diccionario de datos fisiográficos hace referencia a lo siguiente:

Aluvial: Material fragmentario no consolidado, transportado y depositado por corrientes de agua.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el área de estudio se localiza dentro de las formaciones litológicas con claves Q(al) y Ts(R-Ta), las cuales tiene las siguientes características:

Tabla 22. Litología del Sistema Ambiental.

Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema
Q(al)	suelo	N/A	Aluvial	Cenozoico	Cuaternario
Ts(R-Ta)	Unidad crono estratigráfica	Ígnea extrusiva	Riolita – toba acida	Cenozoico	Neógeno

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales Topográficos (INEGI, 2013).

La topo forma predominante en el predio es Llanura desértica, la cual se caracteriza por tener planicies, escasas precipitaciones, clima desertico y escasa vegetación de flora y fauna.

Mapa 17. Topoforma



Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales topoforma (INEGI, 2013).

Geología estructural y riesgos

El riesgo es un proceso de peligro donde existen posibilidades de afectación de las condiciones humanas, las cuales pueden ser en su patrimonio, actividad económica o salud.

La amenaza, peligro o factor de riesgo externo de un sujeto o sistema, representa un peligro latente, asociado con un fenómeno físico de origen natural o tecnológico que puede presentarse en un sitio específico y en un fenómeno físico de origen natural o tecnológico, que puede presentarse en un sitio específico en un tiempo determinado produciendo efectos adversos en las personas, los bienes y/o el medio ambiente, matemáticamente expresando una probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un desastre con una cierta intensidad en un cierto sitio y en cierto periodo de tiempo.

Los desastres pueden ser originados por un fenómeno natural, provocados por el hombre o ser consecuencia de una falla de carácter técnico en sistemas industriales o bélicos. algunos desastres de origen natural corresponden a amenazas que no pueden ser neutralizadas debido a que difícilmente su mecanismo de origen puede ser intervenido, aunque en algunos casos puede controlarse parcialmente, algunos de estos desastres naturales son: terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, deslaves, tsunamis y huracanes.

Sismicidad y vulcanismo.

Sobre la vulnerabilidad por fallas y/o fracturas geológicas, en el área del predio no se encuentran fallas o fracturas. La fractura más cercana se encuentra a 1km aproximadamente del extremo Este del sitio.

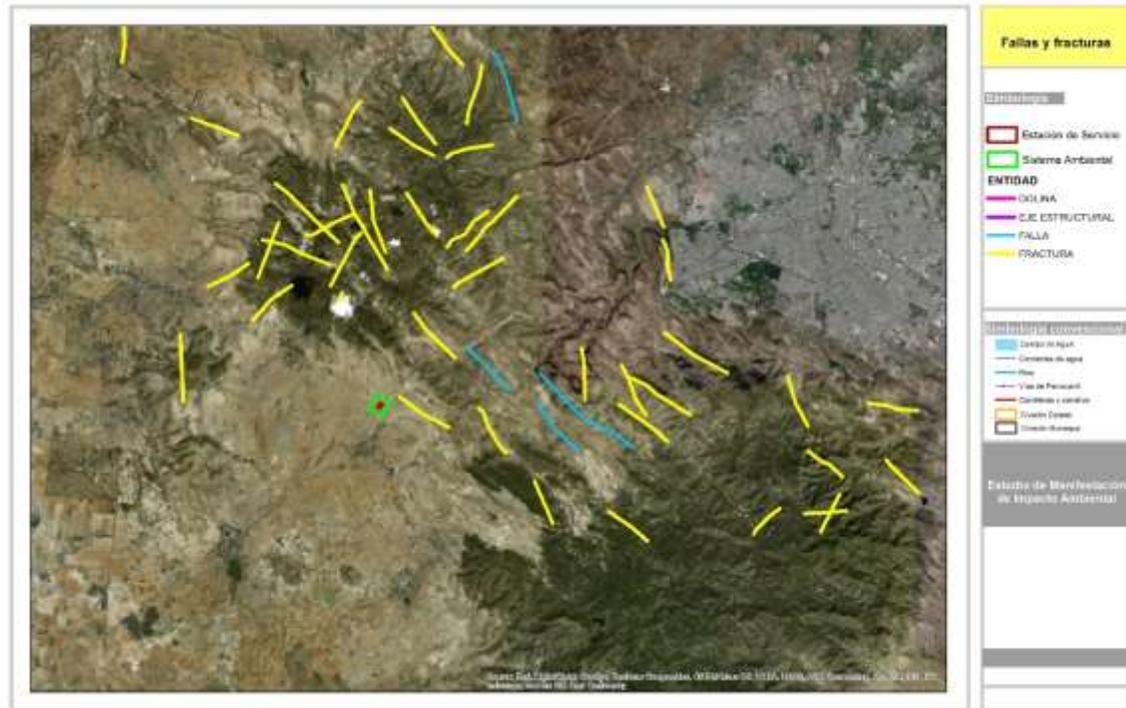
Mapa 18. Fallas y Fracturas.



Fuente: elaborado con cartografía de Geología (SGM, s.f.) y conjunto de Datos Vectoriales Topográficos (INEGI, 2013).

Al Norte del proyecto, se encuentra otra fractura aproximadamente a 8 kilómetros del extremo del predio. Al Oeste y Sur, no se localizan fallas o fracturas. En el sitio no se indican grietas, mientras que al Este se localiza una falla a 6 kilómetros aproximadamente.

Mapa 19. Fallas y Fracturas geológicas a nivel regional.



Fuente: elaborado con cartografía de Geología (SGM, s.f.) y conjunto de Datos Vectoriales Topográficos (INEGI, 2013).

De acuerdo con información de regionalización sísmica del Centro Nacional de Prevención de Desastres y la Comisión Federal de Electricidad (CENAPRED, 2015), el proyecto se encuentra en la Zona A, de baja sismicidad. En esta zona no se han registrados ningún sismo de magnitud considerable en los últimos 80 años, ni se esperan aceleraciones del suelo mayores al 10 % de la aceleración de la gravedad.

Mapa 20. Regionalización sísmica.



Fuente: Elaborado con cartografía de regionalización sísmica (CENAPRED, 2015).

La intensidad se mide de acuerdo a la Escala de Mercalli, que para el caso del área de estudio, se sitúa en el Grado III. Leve.

Mapa 21. Intensidad sísmica.



Fuente: Elaborado con cartografía de intensidad sísmica (CENAPRED, 2015).

La intensidad sísmica en el Grado Leve, es perceptible por algunas personas dentro de los edificios, especialmente en pisos altos. Muchos no lo reconocen como terremoto. Los automóviles detenidos se mueven ligeramente. Sensación semejante al paso de un camión pequeño (Espíndola & Jiménez, 1990).

De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional, se registraron diferentes sismos en el estado de San Luis Potosí, en un lapso histórico de 3 años (2015-2018).

Tabla 23. Histórico de sismos en el Estado de San Luis Potosí, 2015-2018

Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad	Referencia de localización
08/03/2015	17:37:01	3.8	21.4703	-99.5268	5	59 km al SUR de CÁRDENAS, SLP
23/05/2015	14:35:14	3.5	23.9655	-99.9892	20	75 km al NORESTE de MATEHUALA, SLP
13/07/2015	23:18:16	3.9	22.525	-100.049	14	26 km al NORESTE de CERRITOS, SLP
25/08/2015	20:36:20	4.1	22.6498	-99.7833	10	57 km al NORESTE de CERRITOS, SLP
27/09/2015	14:13:50	3.7	21.4603	-99.4348	5	63 km al SURESTE de CÁRDENAS, SLP
27/09/2015	18:13:07	4.1	21.4335	-99.3885	21.6	65 km al NOROESTE de TAMAZUNCHALE, SLP
15/10/2015	19:49:17	4	23.326	-101.152	10	22 km al NORTE de CHARCAS, SLP
10/01/2016	18:06:23	3.9	21.014	-98.9732	10	33 km al SUROESTE de TAMAZUNCHALE, SLP

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
 “Estación de Servicio Gasolinera Tula S.A de C.V”

23/03/2016	05:59:40	3.8	22.6305	-100.065	5	31 km al NORESTE de CERRITOS, SLP
03/04/2016	21:02:16	3.9	22.2763	-99.2535	10	41 km al NOROESTE de CD VALLES, SLP
20/05/2016	15:35:35	4.2	23.7142	-100.811	20	19 km al NOROESTE de MATEHUALA, SLP
05/06/2016	21:53:20	3.7	24.2585	-100.608	10	68 km al NORTE de MATEHUALA, SLP
30/06/2016	19:24:23	3.6	23.8442	-100.059	10	63 km al NORESTE de MATEHUALA, SLP
30/06/2016	19:32:23	3.4	23.844	-100.059	10	63 km al NORESTE de MATEHUALA, SLP
30/06/2016	19:58:41	4	23.8427	-100.083	10	61 km al NORESTE de MATEHUALA, SLP
08/07/2016	19:49:09	3.9	21.7092	-99.3875	5.4	41 km al SURESTE de CÁRDENAS, SLP
10/07/2016	07:58:40	3.6	21.6187	-99.4732	5	45 km al SURESTE de CÁRDENAS, SLP
02/10/2016	20:11:27	3.8	21.7033	-99.3773	20	43 km al SURESTE de CÁRDENAS, SLP
03/11/2016	00:59:43	3.6	22.0087	-100.625	5	26 km al NORESTE de STA. MARÍA DEL RIO, SLP
04/12/2016	08:05:44	3.7	23.8253	-100.322	20	38 km al NORESTE de MATEHUALA, SLP
18/12/2016	18:47:21	3.7	23.1343	-100.299	10	67 km al SURESTE de MATEHUALA, SLP
01/01/2017	11:16:59	3.5	22.7705	-100.144	10	40 km al NORESTE de CERRITOS, SLP
03/02/2017	09:49:27	3.7	23.1248	-100.557	5.4	57 km al ESTE de CHARCAS, SLP
03/04/2017	08:38:07	3.9	21.655	-99.5132	5	40 km al SURESTE de CÁRDENAS, SLP
03/04/2017	11:32:48	3.9	21.5367	-99.4815	5	54 km al SURESTE de CÁRDENAS, SLP
02/07/2017	04:07:50	3.8	22.055	-100.047	2	13 km al NOROESTE de CD FERNÁNDEZ, SLP
02/07/2017	06:12:28	3.6	21.933	-100.076	2	7 km al OESTE de CD FERNÁNDEZ, SLP
02/07/2017	06:34:22	4	22.0163	-100.107	2	13 km al NOROESTE de CD FERNÁNDEZ, SLP
02/07/2017	06:42:15	3.5	22.016	-100.107	2	13 km al NOROESTE de CD FERNÁNDEZ, SLP
02/07/2017	06:47:00	3.6	21.9148	-100.111	2	11 km al SUROESTE de CD FERNÁNDEZ, SLP
02/07/2017	12:40:53	3.5	22.016	-100.107	2	13 km al NOROESTE de CD FERNÁNDEZ, SLP
12/07/2017	08:52:38	3.6	22.5555	-100.792	15.9	43 km al NORESTE de SOLEDAD DE GNO SÁNCHEZ, SLP
03/08/2017	15:57:51	3.8	21.5173	-99.4655	5	56 km al SURESTE de CÁRDENAS, SLP
08/09/2017	06:42:14	3.8	21.9135	-100.408	5	36 km al NORESTE de STA. MARÍA DEL RIO, SLP
09/09/2017	00:21:58	3.8	21.7378	-100.238	5	33 km al SUROESTE de CD FERNÁNDEZ, SLP
10/09/2017	22:51:25	3.4	23.1002	-101.813	10	53 km al NORTE de SALINAS DE HIDALGO, SLP
11/09/2017	04:03:53	3.7	23.1472	-100.321	16.1	64 km al SURESTE de MATEHUALA, SLP
12/09/2017	05:05:07	3.7	23.8248	-101.881	18	110 km al NOROESTE de CHARCAS, SLP
12/09/2017	23:36:23	4	21.87	-99.3455	10	34 km al SURESTE de CÁRDENAS, SLP
19/09/2017	09:01:39	3.6	22.0717	-100.329	5	36 km al NOROESTE de CD FERNÁNDEZ, SLP
27/09/2017	00:52:56	3.8	21.723	-100.024	5	23 km al SUR de RIO VERDE, SLP
07/12/2017	23:30:05	3.7	21.8805	-100.349	5	36 km al OESTE de CD FERNÁNDEZ, SLP
11/01/2018	23:42:06	3.8	23.0792	-101.101	2.2	6 km al SUR de CHARCAS, SLP
13/03/2018	20:55:25	3.7	23.1417	-101.099	10	2 km al NORESTE de CHARCAS, SLP
22/03/2018	04:31:18	3.9	21.7545	-100.332	26.6	39 km al SUROESTE de CD FERNÁNDEZ, SLP
29/03/2018	14:02:12	3.9	22.7468	-100.34	5	35 km al NORTE de CERRITOS, SLP
29/04/2018	17:00:29	4.3	22.6782	-100.334	25.2	28 km al NORTE de CERRITOS, SLP
07/05/2018	15:48:10	3.8	21.8763	-99.9863	5	6 km al SUR de RIO VERDE, SLP
23/05/2018	01:05:10	3.9	22.9357	-100.688	8	49 km al SURESTE de CHARCAS, SLP
05/06/2018	21:08:43	3.8	22.207	-99.9473	5	30 km al NORTE de CD FERNÁNDEZ, SLP
16/08/2018	19:43:19	3.7	21.2142	-99.2737	5	50 km al OESTE de TAMAZUNCHALE, SLP
20/09/2018	18:23:01	4	22.3348	-99.3212	9.2	50 km al NORESTE de CÁRDENAS, SLP

25/10/2018	02:05:33	3.9	22.9705	-100.418	5	61 km al NORTE de CERRITOS, SLP
25/10/2018	05:59:17	3.9	21.8947	-100.209	5	21 km al OESTE de CD FERNÁNDEZ, SLP
25/10/2018	06:17:24	3.9	21.8873	-100.159	5	16 km al SUROESTE de CD FERNÁNDEZ, SLP
03/11/2018	00:50:20	3.8	22.99	-100.61	4	54 km al SURESTE de CHARCAS, SLP

Fuente: Elaborado con información del Servicio Sismológico Nacional (SSN, 2019).

Acorde con estos datos, del 2015 al 2018 se han registrado 56 movimientos telúricos, de los cuales, ninguno se ha registrado dentro o cerca de la comunidad de El Mezquital o el municipio de Villa de Arriaga.

El intervalo de los sismos es de 3.4 - 4.3 en la escala Richter. En la zona del predio, no se han registrado sismos con epicentro en el lugar.

Vulcanismo.

La zona de estudio no se encuentra dentro de un campo volcánico activo, el más cercano se localiza a 61 km aproximadamente al Norte-Noreste, perteneciente al municipio de San Luis Potosí, con nombre de Campo Volcánico Ventura. Es un volcán tipo Maar, de erupciones freáticas y flujos de lava.

Mapa 22. Vulcanismo



Fuente: Elaborado con información de volcanes activos (CENAPRED, s.f.).

Los fenómenos de hundimiento y deslizamientos se encuentran vinculados a la forma de relieve alterada y/o modificada por el hombre, ejemplo de ello son los barrancos rellenos, bancos de material urbanizados, ampliación de los parteaguas a partir de rellenos laterales, urbanización de valles estrechos, fugas de agua en tuberías subterráneas, mal asentamiento del suelo, fracturamiento de los depósitos de combustible, filtración de lluvia etc.

A partir de las condiciones geológicas del subsuelo se considera un hundimiento cuando existe un asentamiento diferencial del nivel del terreno existente. Esta es una amenaza asociada a condiciones que pueden dar lugar a:

- Pérdida de la capacidad de carga del suelo durante eventos sísmicos, principalmente en zonas con gran saturación de agua en el subsuelo que pueden provocar el fenómeno de licuefacción.
- Erosión subterránea debajo de algunas estructuras debido a una mala conducción del agua o a saturación por inundaciones, lo cual provoca el fenómeno de tubificación.

Por lo que respecta al predio este no presenta hundimientos y el suelo conserva su naturaleza. El terreno donde se construirá la obra no es una zona que tenga problemas de deslizamientos. La cimentación de las estructuras será la adecuada de acuerdo al estudio de mecánica de suelo que se realizó.

Mapa 23. Municipios que presentan hundimientos.



Fuente: Elaborado con información de municipios que presentan hundimientos y agrietamientos (CENAPRED, s.f.).

Inundaciones.

Las precipitaciones intensas que se presentan en un periodo muy corto que están asociadas a las tormentas locales originan la invasión de aguas a sitios bajos de la zona de influencia provocando inundaciones. Estas no son producidas exclusivamente por el fenómeno meteorológico, sino también por otros factores como las edificaciones, la situación del terreno, la naturaleza de la superficie y la cantidad de agua antecedente en el suelo (El Heraldo de San Luis Potosí, 2016).

Uno de los problemas desde la fundación de la ciudad de San Luis Potosí, ha sido la abundancia de agua. En todo este valle donde hoy se ubica la ciudad de San Luis Potosí tenía muchos asentamientos naturales de agua que llamaron coloquialmente "charcos", pero que en las épocas de lluvia juntaban considerable cantidad de agua.

Todavía en la década del 50 existían los charcos de Santa Ana y los de Panza Cola, además de diferentes asentamientos como el Palmar por donde hoy es la calle 20 de noviembre, o la llamada Lagunita en donde está la alameda, pero más abundante agua se acumulaba en donde hoy conocemos como La Tenería. Otro enorme

charco o laguna se ubicaba donde hoy está el centro educativo Morelos y que más coloquialmente se conocía como cancha Morelos.

En Esta ciudad por los escurrimientos, corrientes y escorrentías, el agua llegó a ser un problema que con el paso de los años lograron domeñar, aunque siempre les causaron grandes problemas las llamadas aguas alevosas que son las que bajaban de la sierra después de una tormenta aunque lloviera poco en la ciudad. De esta manera hay registro de que la primer gran inundación que sufrió esta insipiente ciudad fue en el año 1601, o se a nueve años de haber sido fundada.

El lunes 20 de junio 1672 se tiene registro de otra gran inundación el 22 de agosto de 1681 que anegó todas las casas existentes en esta ciudad. Y es en el año de 1688 en que siendo alcalde mayor don Bernardo Íñiguez del Bayo de sus propios recursos mandó construir un canal de una vara de profundidad por dos de ancho que rodeara la zona habitada y que se iniciaba por el rumbo de los charcos de Santa Ana, o sea donde hoy se encuentra el centro de alto rendimiento y el mercado San Luis 400. Este canal corría por lo que hoy es Coronel Romero y toda la actual calle de Reforma, por esta razón tiene ese trazo semicircular y terminaba o desfogaba en la hoy calle 20 de noviembre en una zona conocida como El Palmar. Esta agua a su vez se incorporaba al río de Santiago que iba a terminar en lo que es el actual municipio de Soledad (El Herald de San Luis Potosí, 2016).

Básicamente se consideraron como zonas propensas a inundaciones las siguientes:

- Partes bajas de las cuencas
- Asentamientos construidos dentro de los cauces de arroyos
- Zonas de depresión natural y pendientes suaves
- Áreas de acuíferos someros
- Infraestructura de drenaje pluvial ineficiente o dañada
- Obras civiles que funcionan como diques a las corrientes naturales
- Áreas donde ha modificado la topografía natural del terreno.

De acuerdo a la información obtenida por el periódico digital (Plano Informativo, 2015), Investigadores de El Colegio de San Luis (Colsan) informaron que entre 1970 y 2013, San Luis Potosí experimentó 331 eventos relacionados con fenómenos hidrometeorológicos, en promedio 7.6 eventos por año, los cuales han ocurrido en 50 municipios de la entidad.

Cabe señalar que en 2013, vinculado con las lluvias y las inundaciones, 23 municipios fueron declarados en desastre y que el estado ocupó, entre 2003 y 2012, la posición número 14 en pérdidas económicas por desastres, con casi mil 500 millones de pesos en pérdidas por arriba de estados costeros como Jalisco, Sinaloa, Michoacán, Colima, Guerrero, Campeche y Yucatán.

Los municipios más afectados son: Ciudad Valles, San Luis Potosí, Tamuín, Eban, Tamazunchale y Xilitla. Los 331 eventos ocurridos en 43 años han podido constatar algunas variaciones climáticas con eventos fuera de temporada o atípicos. Así, el territorio potosino y su población es vulnerable a procesos de inundación propiciados por el desbordamiento de cuerpos de agua, lluvias generadas por distintos procesos atmosféricos como lluvias de temporada y las generadas por tormentas tropicales, tempestades, depresiones tropicales, huracanes y ondas tropicales. En el Colegio de San Luis se trabaja a través del Programa Agua y Sociedad con la población que ha sido afectada para recuperar experiencias de las comunidades, para hacer frente a estos fenómenos.

IV.2.1.7 Edafología.

Algunas Organizaciones se han dado a la tarea de clasificar los tipos de suelos, sin embargo México no cuenta con un sistema de clasificación propio, lo que origina que se tenga que adoptar sistemas de clasificación desarrollados en otros países, como es el caso de la FAO/UNESCO quien propuso una clasificación en 1968, misma que fue ajustada por la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL), actualmente INEGI y que es utilizada en la caracterización cartográfica de los suelos.

Este sistema clasifica los suelos en Unidad Edafológica, que es una forma de asociar las principales unidades y subunidades de suelo.

Unidad de suelo: denominación que se da a la característica primaria del tipo de suelo dominante en función de los horizontes de diagnóstico específicos, se indica con una letra mayúscula.

Subunidad de suelo: característica secundaria que complementa el tipo del suelo, identificado en función de los horizontes de diagnóstico específicos, se indica con una letra minúscula.

El área de estudio pertenece en su totalidad al tipo de suelo denominado Xerosol háplico, que tiene las siguientes características:

Mapa 24. Edafología del área de estudio.



Fuente: elaborado con cartografía de edafología (IEE, s.f.)

De acuerdo con la bibliografía los suelos tienen las siguientes características:

Xerosol háplico

Suelo seco. Se localizan en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte de México. Su vegetación natural es de matorral y pastizal y son el tercer tipo de suelo más importante por su extensión en el país (9.5%). Tienen por lo general una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica. Debajo de esta capa puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien, muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche con algún grado de dureza. Su rendimiento agrícola está en función a la disponibilidad de agua para riego.

Háplico: Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo.

IV.2.1.8 Hidrología superficial y subterránea.

El área de estudio pertenece a la Región Hidrológica; El Salado, Cuenca hidrológica; Río Panuco tipo exorreica y Subcuenca; Sartenedo.

Mapa 25. Hidrología superficial y aprovechamientos subterráneos.



Fuente: elaborado con la cartografía de la red hidrográfica (INEGI, 2010), microcuenca (IMTA, 2010) geomorfología (INEGI, 2010) y Disponibilidad de Acuíferos (CONAGUA, 2015)

El área de estudio se encuentra dentro del acuífero Villa de Arriaga (2406) (CONAGUA, 2015), el cual tiene un área de 1153.7 km², con un volumen de Recarga Media Anual de 4.8 millones de m³, no presenta una Descarga Natural Comprometida hasta el año 2014 que se presentó el informe por parte de CONAGUA; además, presenta un Volumen de Agua Concesionado de Agua Subterránea de 1.07 millones de m³ y 1 millón de m³ como Volumen de Extracción de Agua Subterránea Consignado en Estudios Técnicos. No se reporta un Déficit de agua en el acuífero.

Tabla 24. Disponibilidad media anual del acuífero Villa de Arriaga.

CCCXCIV REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA "CUENCAS CENTRALES DEL NORTE"							
CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ							
2406	VILLA DE ARRIAGA	4.8	0.0	1.071086	1.0	3.728914	0.000000

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.

Fuente: (CONAGUA, 2015),

En el área del proyecto y en el Sistema Ambiental no se detectaron aprovechamientos subterráneos, los más cercanos se encuentran a: 40km al Sureste-sudoeste, 50km al Este- Sudeste, 30km al Norte- Noreste.

No se localizan descargas de aguas residuales dentro del área del predio y el sistema ambiental, sin embargo, en la localidad de San Francisco se localizan 2 descargas de agua residual (3 y 3.4km al Sur-sudoeste del límite del predio), las cuales no afectan cuerpos de agua superficial y el desarrollo del proyecto.

Mapa 26. Descarga de aguas residuales



Fuente: Descargas de Aguas Residuales (CONAGUA, s.f.).

IV.2.2 Aspectos bióticos.

IV.2.2.1 Vegetación terrestre.

De acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación serie VI de INEGI (INEGI, 2016) El área del predio del proyecto está clasificada como Agricultura de Temporal Anual, sin embargo como el predio ya no es utilizado para cultivo, no se presenta vegetación mayor compuesta únicamente por malezas, y algunas especies de nopal y huizache.

Mapa 27. Uso de Suelo y Vegetación en el Sistema Ambiental.



Fuente: elaborado con la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI (INEGI, 2016)

En las colindancias del predio (Sur-sudoeste y Este-sudoeste) se pudo observar el cultivo de maguey, por lo que se cree anteriormente en el predio se tenía el mismo tipo de cultivo.

Fotografía 3. Cultivo colindante al predio



Fuente: fotografía tomada en campo

Determinar cuántos y que tipo de organismos componen la población de un área determinada es una cuestión que se halla estrechamente vinculada con el estado y funcionamiento del ecosistema. La manera más directa de determinar el tamaño poblacional es la de contar todos los individuos (censo) o a una parte de la población (muestra).

Para la elaboración del trabajo de campo se establecieron una serie de pasos que incluyeron:

1. Definir la población objetivo
2. Especificar los datos necesarios para evitar exceso de información.
3. Especificar el nivel de precisión deseado: se halla afectado por la variabilidad natural de lo que deseamos medir y los errores de medición del método, entre otros factores.
4. Definir los métodos de medición: se halla relacionada con la validez, el costo y la precisión.
5. Definir el programa (o diseño) de muestreo: determinado por las características biológicas y ecológicas de la población en estudio.
6. Organizar el trabajo de campo.

En el *Manual y procedimientos para el muestreo de campo Re-muestreo 2012. Inventario Nacional Forestal y de Suelos* elaborado por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (CONAFOR, 2012) señala que *realizar un inventario forestal a nivel nacional, o de cualquier tipo, necesariamente implica la ejecución de una*

larga serie de actividades. Las cuales describe de manera detallada en dicho documento.

En el apartado 6.1.6.1 Forma de la unidad de Muestreo a utilizarse en Bosques, Comunidades Áridas, Comunidades Semiáridas y Palmares, señala una categoría para identificar la vegetación.

- Arbolado o vegetación mayor; cuyo diámetro normal (DAP) a la altura de 1.3m sobre la superficie del suelo, sea igual o mayor a 7.5cm.
- Repoblado o vegetación menor; cuyas plantas o árboles pequeños tengan como mínimo 25 cm de altura, hasta la altura que alcancen, siempre que su diámetro normal sea menor a 7.5 cm. Así mismo, se registran los arbustos representativos de comunidades áridas y semiáridas, e incluso especies invasoras y de pastos nativos o inducidos.
- Plantas herbáceas, helechos, musgos, líquenes y otras características de la superficie del suelo presentes en el sustrato.

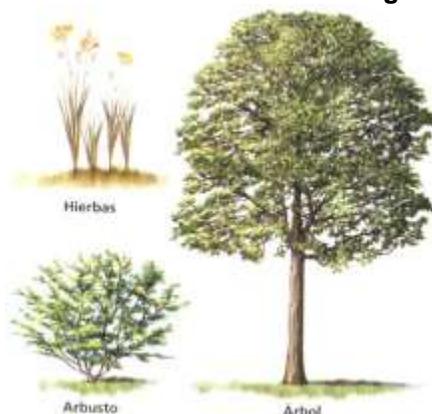
Para este proyecto se realizará una adaptación de esta metodología, utilizando los parámetros que sean de utilidad según la naturaleza misma del proyecto.

Según su fisionomía la vegetación se consideró árbol cuando tiene un tronco único y elevado que se ramifica a cierta altura, en esta clasificación se incluirán las especies de tallos carnosos (Nopales).

Se consideraron arbustos como aquellos organismos vegetales sin un tronco preponderante, es decir que se ramifica a partir de la base.

El estrato herbáceo es el conformado por aquellas plantas pequeñas cuyos tallos son "tiernos", incluyendo a las gramíneas (pastos), helechos, musgos, y líquenes.

Figura 21. Imagen representativa de la fisionomía de la vegetación empleada en el análisis.



Fuente: Elaboración propia.

Procedimiento de muestreo y análisis de vegetación

- a) Se identificó y midió cada árbol en el sitio de muestreo.
- b) Las especies herbáceas fueron identificadas a lo largo del mismo trayecto pero sin realizar mediciones.
- c) Mediciones; diámetro de tronco, altura total y radio de copa.

Con base en esta información se obtendrán los datos de diversidad, riqueza, abundancia, y dominancia, para las especies identificadas.

Conforme a los trabajos de campo realizado y siguiendo la metodología antes mencionada se identificaron la diversidad y abundancia de las especies que contienen las siguientes tablas, tomando en cuenta los organismos que se encuentran en la zona que será ocupada por la estructura a edificarse.

Actualmente ya no se emplea el terreno para fines agrícolas, por lo que se encuentran malezas en su superficie. En la tabla siguiente se describen las especies arbóreas del predio así como sus características.

Tabla 25. Vegetación arbórea del predio

Punto GPS	Nombre común	Nombre científico	Altura aprox. (m)	Diámetro de copa aprox. (m)	Diámetro de tronco aprox. (cm)	Daño	Descripción del daño	Fotografía
796	Huizache	Acacia farnesiana	1.6	1.3	20	Sin daño	N/A	

811	Huizache	Acacia farnesiana	1.3	1.5	20	Sin daño	N/A	
813	Huizache	Acacia farnesiana	2.1	2.3	40	Sin daño	N/A	
822	Nopal	Opuntia sp.	2.35	2.8	90	Humano	Presenta cortes	
831	Nopal	Opuntia sp.	1.7	2.2	80	Humano	Presenta pudrición y quemaduras	

847	Pirul	Schinus molle	2.9	3	120	Sin daño	N/A	
848	Pirul	Schinus molle	2.9	2.5	110	Sin daño	N/A	

Fuente: elaborado con información de campo

A continuación se muestra un plano de la superficie total del predio, así como la respectiva ubicación geográfica de las especies identificadas en campo.

Figura 22. Ubicación geográfica de la vegetación del predio



Fuente: elaboración propia con información de campo

Tabla 26. Vegetación total del predio

Especie	Cantidad total
Nopal	58
Huizache	7
Pirúl	2

Fuente: elaboración propia

Cabe destacar que la vegetación del predio se encuentra en los límites de la superficie, por lo que esta no deberá interferir en los trabajos de construcción, sin embargo, muchas de las especies se deberán trasplantar para dejar los accesos a la estación de servicio libres, evitando así el daño a la vegetación.

Además de lo anterior, se resalta la existencia de nopales clasificados como especies arbustivas ya que estos van desde los 25cm hasta los 120cm de altura (56 especies de 58 totales), y, que además algunas se encuentran en mal estado, los cuales presentan daño en su estructura, estos podrán ser removidos y sustituidos por especies cactáceas o suculentas.

Fotografía 4. Evidencia fotográfica de daño físico de nopal



Fuente: fotografía tomada en campo

La vegetación sana presente en el predio, se deberá utilizar en las áreas verdes del mismo, estas no requerirán mayor cuidado, y no se verán afectadas por las actividades diarias de la estación de servicio.

Figura 23. Ejemplo de jardín seco para la estación de servicio



Fuente: archivo propio

IV.2.2.3 Fauna.

Debido a que se trata de una zona afectada por la presencia del ser humano, además de encontrarse al costado de la carretera San Luis Potosí – Lagos de Moreno y el camino a El Mezquital, la presencia de fauna es prácticamente nula.

Se observaron algunas especies de insectos y fauna nociva, los cuales se enlistan a continuación.

Tabla 27. Fauna localizada en el predio

Nombre común	Nombre científico	Fotografía
Hormiga roja	<i>Solenopsis xyloni</i>	 Fotografía tomada en campo
Hormiga negra	<i>Formica spp.</i>	 Fotografía tomada en campo
Lagartija	<i>Microlophus spp</i>	
Mosca	<i>Musca doméstica</i>	

Cuervo	<i>Corvus corax</i>	
Mariposa	<i>Leídoptera spp.</i>	
Chapulín	<i>Anacridium aegyptium</i>	

Fuente: elaboración propia

IV.2.3 Paisaje.

En la zona del sitio del proyecto, se puede observar una buena calidad paisajística con la predominancia de las vistas de vegetación natural en pequeños valles bajos en cuanto a su topografía, localizados hacia el poniente del sitio del proyecto.

El sitio se encuentra en una planicie aluvial, sin embargo, en la zona Noroeste del predio se encuentra una elevación montañosa que no presenta afectación por acciones humanas, se menciona que la calidad paisajística es buena porque aún no se aprecia un contraste del entorno derivado de la potencial transformación visual de los cambios de usos del suelo.

Fotografía 5. Calidad paisajística del predio



Fuente: fotografía tomada en campo

Figura 24. Secuencia de vistas en sentido Sur-Norte, hasta el sitio





Fuente: fotografías tomadas en campo

Sin embargo, dentro de la superficie del predio se encontraron diferentes residuos que se cree son arrojados por los conductores de la carretera federal y el camino al El Mezquital, además de algunos pobladores cercanos al predio; esto deteriora la calidad paisajística del predio.

Residuos identificados:

- PET
- Tela
- Vidrio
- Unicel
- Cartón
- Residuos pétreos: cemento, cerámico
- Residuos fecales de fauna de pastoreo

Fotografía 6. Residuos encontrados en el predio



Fuente: fotografía tomada en campo

A manera de cuestionario, con el fin de evaluar si algunas características del paisaje se afectarían con el proyecto, se presenta lo siguiente:

- 1.- ¿Se modificaría la dinámica natural de algún cuerpo de agua?
NO
- 2.- ¿Se modificaría la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna?
NO
- 3.- ¿Se crearían barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y/o fauna?
NO
- 4.- ¿Se contempla la introducción de especies exóticas?
NO
- 5.- ¿Es una zona considerada con cualidades estéticas únicas o excepcionales?
NO
- 6.- ¿Es una zona considerada con atractivo turístico?
NO
- 7.- ¿Es o se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico?
NO
- 8.- ¿Es o se encuentra cerca de un área natural protegida?
NO
- 9.- ¿Se modificaría la armonía visual con la creación de un paisaje artificial?
NO

IV.2.4 Medio socioeconómico.

IV.2.4.1 Demografía.

Para la descripción demográfica se emplearon las localidades que se encuentran dentro cercanas al predio, que serían las posibles afectadas en caso de presentarse una contingencia, como se mencionó anteriormente las afectaciones en caso de producirse una explosión con un derrame de gasolina de 2,000 litros sería algunos daños a los techos de las casas; con un 10% de ventanas rotas.

Dentro del rango indicado por la Ley de Hidrocarburos no se encuentra ninguna localidad, por lo que se decidió ampliarlo para integrar a las localidades que pudieran ser influenciadas por el proyecto de manera directa. Se consideran como principales localidades por su cercanía al proyecto de la estación de servicio, las siguientes:

- San Francisco
- Ojo de Agua de Juan Pérez
- San José de la Purísima
- El Tepetate
- San Antonio.

Caracterización sociodemográfica de las comunidades y pueblos que se ubican en el área de influencia en un radio aproximado de 600 metros a la redonda (zona urbana)

Dentro del área de influencia de la estación de servicio, se encuentran 5 localidades, San Antonio, con una población de 940 habitantes de las cuales son 471 hombres y 469 mujeres (50.1% y 49.9%); Ojo de agua de Juan Pérez con población 75 habitantes, 38 hombres y 37 mujeres (50.7% y 49.3%); San Francisco con una población de 1353 habitantes, 708 hombres y 645 mujeres (52.3% y 47.7%); El Tepetate con una población de 1367 habitantes dividido en 693 hombres y 674 mujeres (50.7% y 49.3%) y la única localidad al oeste de la estación San José de la Purísima con una población de 443 habitantes, 211 hombres y 232 mujeres (47.6% y 52.4%).

La población económicamente activa dentro del área de estudio representa el 24.9% (1,508 personas) de la población de 12 a 60 años, y 1,540 personas son consideradas inactivas lo que representa el 25.4%, el 88.6% de la población económicamente activa está ocupada, y el 11.4% (172) está desocupada.

En cuanto a servicios, 914 de 970 viviendas particular habitada tienen luz eléctrica, y el 44.8% de las viviendas tienen excusado y el 36.4% tienen drenaje, el 14.3% de las viviendas tienen servicios.

En cuanto a infraestructura existente cercana al proyecto, se puede observar el cruce de dos carreteras la federal 80 Lagos de Moreno-San Luis Potosí y la carretera a Mezquital; la localidad de San José de la Purísima, El Tepetate y San Antonio se localizan a pie de carretera, y Ojo de agua de Juan Pérez y San Francisco se conectan a la carretera con un camino de terracería. Existen varias paradas de camión foráneo sobre la Carretera Federal 80, así como un puente peatonal.

En cuanto a la educación, la localidad de San Francisco cuenta con 1 preescolar, 1 primaria con dos turnos y 1 secundaria; en Ojo de agua de Juan Pérez solo una primaria, en San José de la Purísima se tiene 1 preescolar, 1 primaria y 1 secundaria, en el Tepetate 1 preescolar, 1 primaria, 1 secundaria y 1 preparatoria y en San Antonio 1 preescolar, 1 Primaria y 1 Secundaria.

Tenemos una iglesia católica en Ojo de agua de Purísima y otra en El Tepetate.

También dentro del área de estudio se encuentra un puesto de inspección fitozoosanitaria sobre la Carretera Federal 80.

Fotografía 7. Letrero de inspección fitozoosanitaria



Fuente: fotografía tomada en campo

Identificación de grupos en situación de vulnerabilidad de la población de las áreas geo estadísticas (AGEBs) del INEGI dentro de la zona de influencia inmediata.

Los grupos vulnerables en la zona en estudio, se refiere a ancianos de más de 65 años (8.09% de la población), y los jóvenes de entre 0 a 14 años (31.3 %) estudiantes, estos dos grupos conforman la población dependiente.

En cuanto a población indígena se registran 3 personas que hablan alguna lengua indígena.

De las personas que tienen dificultad para el desempeño y/o realización de tareas en la vida cotidiana, se registran 271 habitantes con alguna discapacidad, 161 con dificultad para caminar o moverse, subir o bajar, 92 con limitación visual, y 34 personas con dificultad para escuchar aun con aparato, 16 personas con dificultad para mantener un nivel de atención en cosas sencillas.

En cuanto a la educación 247 habitantes de 15 y más años que no sabe leer ni escribir (8.73%). De 15 a 17 que van a la escuela 121 (42.7%) por el rango de edad es posible que van al bachillerato.

Caracterización e identificación de los impactos sociales del proyecto.

El hecho que las localidades no se localizan directamente cerca de la estación de servicio. Se considera que un desarrollo de éste tipo, genera un impacto social positivo a nivel zonal, municipal y regional. Por una parte, la generación de fuentes de empleo temporal en su fase de urbanización y construcción de los edificios que serán parte de la estación de servicio, y por otra parte, una vez que entre en operación será fuente de empleo permanente. Además del servicio de surtido de gasolina o diésel y que se encuentra a intermedio de la anterior y próxima estación de servicio, acortado así la distancia.

Se consideran como principales beneficiadas, aquellas localidades cercanas al predio, entre ellas a:

- San Francisco
- Ojo de Agua de Juan Pérez
- San José de la Purísima
- El Tepetate
- San Antonio.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

La superficie del predio se encuentra localizados dentro de una llanura desértica, en la cual se puede identificar malezas de matorral seco, como se muestra en la siguiente fotografía. En la visita de campo se pudo observar el suelo del predio, el cual no presenta compactaciones del mismo, por el contrario, muestra una fácil remoción y levantamiento de material.

Fotografía 8. Planicie del predio



Fuente: fotografía tomada en campo

El tipo de suelo que se identificó en la carta edafológica es Xerosol háplico, caracterizado por estar localizado en zonas áridas y semi áridas como lo es el Estado de San Luis Potosí, presenta además una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica.

La vegetación existente en el predio corresponde a las características de las zonas áridas. Estos fueron 7 organismos de huizaches de entre 20cm a 160cm, 58 nopales de entre 20 cm a 235 cm y 2 pirúl de 290 cm ambos organismos.

El municipio de Villa de Arriaga, no se encuentra dentro de zonas volcánicas, no obstante, el proyecto se encuentra en la zona A de baja sismicidad según el Centro Nacional de Prevención de Desastres y la Comisión Federal de Electricidad (CENAPRED), la intensidad sísmica puede presentarse de grado bajo y moderado. No se encuentran fallas o grietas geológicas, la falla geológica más cercana se encuentra al Este a aproximadamente 6 kilómetros, la fractura más cercana se encuentra al Norte a aproximadamente 8 kilómetros, los cuales no afectan las actividades de construcción y operación de la estación de servicio.

De acuerdo a informes elaborados por la Unidad de Informático para las Ciencias Ambientales y Atmosféricas de la UNAM, el Estado de San Luis Potosí presenta baja vulnerabilidad ante efectos del cambio climático, así como una alta capacidad de adaptarse a cambios que se presenten; sin embargo, el municipio no se

encuentra preparado para inundaciones severas que puedan ser causadas por efectos del cambio climático.

Como ya se mencionó anteriormente el municipio de Villa de Arriaga presenta mayor temperatura en el mes de mayo (28.9°C) aunado a esto se presenta la mayor evaporación de agua superficial y subterránea con un promedio de 246.9mm, a consecuencia de estas acciones el mes que presenta mayor precipitación es Julio con 77.1 mm, sin embargo, comparando la cantidad de precipitación y evaporación anual del municipio, se puede establecer una evaporación 5 veces mayor a las precipitaciones pluviales presentadas a lo largo del año.

Debido a las temperaturas del municipio, se debe tener un manejo adecuado de los combustibles que serán distribuidos por la Estación de servicio, ya que la temperatura de inflamación de la gasolina es inferior a 0°C. La gasolina es un líquido extremadamente inflamable, puede incendiarse fácilmente a temperatura normal, por su parte el diésel tiene una temperatura de inflamación 45 °C (aprox).

El predio se encuentra situado en su totalidad dentro de la región hidrológica El Salado, no se presentan pozos de extracción dentro del predio y no interfiere con corrientes de agua cercanas. Debido a la falta de altas precipitaciones a lo largo del año, se propone la construcción y adecuación de un jardín seco, el cual tendrá contribución con la mejora de la calidad escénica, además de que no requerirá altas cantidades de agua.

Se recomienda colocar en las periferias del predio, vegetación arbórea que en caso de presentarse una contingencia ambiental, como una explosión de nube de vapor de gasolina, la presencia de esta vegetación de gran tamaño reducirá la expansión de la onda.

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

El proyecto de construcción de la Estación de Servicio, así como cualquier otro proyecto de ingeniería civil, requiere de realizar determinadas actividades que invariablemente influyen en el ambiente, dando origen a un impacto que puede ser positivo o negativo.

Con el propósito de discernir entre el carácter que tienen estos impactos, se identifican y evalúan los impactos ambientales asociados a cada una de las etapas del proyecto, que son las siguientes: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Para identificar y evaluar los impactos se hizo una revisión de la información disponible del proyecto, y de la generada en la caracterización y el diagnóstico ambiental, con el fin de tener una visión holística del proyecto.

En primera instancia, en la evaluación de impactos ambientales, se identifica, describe y evalúan los impactos ambientales que típicamente están asociados al proyecto. Posteriormente se realiza un análisis sobre aspectos específicos de las características del proyecto, que permitan la cuantificación de impactos específicos.

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

La identificación de impactos ambientales es un ejercicio que valora cómo el proyecto se integra a su ambiente de tal forma que el impacto ambiental de un proyecto se concreta en un valor que dimensiona la desviación de éste en su proceso de integración al ambiente.

Para poder identificar los factores del ambiente que pueden recibir impactos resulta importante conocer las actividades del proyecto que sean relevantes, que no sean redundantes, objetivas, mensurables y ubicables. Para esto se desglosan a continuación dichas actividades por etapa del proyecto.

Tabla 28. Actividades del proyecto relevantes para la identificación de impactos.

Etapas	Actividad
Preparación del Sitio	Demolición de estructuras existentes
	Retiro de residuos (Limpieza del terreno)
	Desmonte y despilme
	Nivelación y excavación
	Instalación de sanitarios portátiles y contenedores de basura
	Piso para los desplantes de los tanques

Construcción	Colocación, sujeción y conexión de los tanques
	Instalación de tuberías, recuperación de vapores, tomas de tierra y válvulas
	Construcción de pozos de monitoreo y absorción
	Pavimentación con concreto y carpeta asfáltica para vialidades
	Colocación de dispensarios, cubierta y faldones en área de dispensarios de gasolina
	Tendido de redes sanitarias, pluviales, rejillas, registros, trampas de grasa
	Instalación de iluminación, anuncios, contenedores, protecciones metálicas, extintores
	Aplicación de pintura
	Creación de área verde
	Operación
Almacenamiento y expendio de combustibles	
Servicio de aceites lubricantes, anticongelantes y aditivos	
Uso de sanitarios y oficinas	
Generación y disposición de residuos	
Mantenimiento	Pruebas de hermeticidad en tanques, tuberías y revisión
	Supervisión de dispensarios
	Mantenimiento de pintura
	Limpieza general de las instalaciones
	Mantenimiento de extintores, instalaciones eléctricas, pavimentos y áreas verdes
Abandono del proyecto	Demolición y desmantelamiento de la estructura civil, de pavimentos, retiro de dispensarios, tuberías, instalaciones eléctricas, mecánicas.
	Disposición de residuos
	Disposición de tanques

Fuente: elaboración propia

Se considera la etapa de abandono como un escenario hipotético pues en realidad no se tiene previsto el cese del funcionamiento de la estación, se prevé que se mantenga en funcionamiento de manera indefinida. El diseño de los pavimentos fue para un periodo de 15 años.

Tabla 29. Componentes y factores ambientales identificados como sensibles a la presencia del proyecto.

Aspecto general	Componente ambiental	Factor ambiental
Medio natural	Atmósfera	Emisión de polvos y gases
		Generación de ruido
	Suelo y subsuelo	Erosión
		Características físico-químicas
	Hidrología superficial	Calidad del agua
	Hidrología subterránea	Recarga del acuífero
	Flora	Cobertura vegetal
	Fauna	Abundancia y supervivencia
Paisaje	Modificación de la composición	
Medio socio-económico	Infraestructura y servicios	Infraestructura y prestación de servicios
	Población	Generación de empleos
		Seguridad e higiene laboral

Fuente: elaboración propia.

V.1.1 Metodología y justificación.

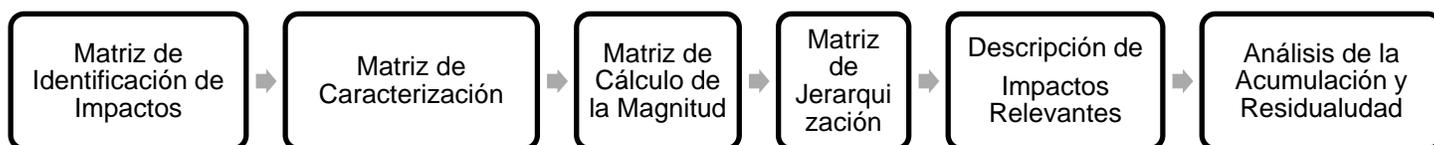
Actualmente existe un gran número de métodos para la evaluación de impactos ambientales, muchos de los cuales han sido desarrollados para proyectos específicos, impidiendo su generalización a otros.

En el establecimiento de una metodología adecuada para la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, una vez planteados en primera instancia todos los posibles componentes y factores del ambiente, así como todas las actividades del proyecto, susceptibles de hacerse interactuar entre sí, se

consideró una metodología que permitiera determinar cuáles de estas interacciones serán seleccionadas en el proceso de evaluación de impactos, de acuerdo a su significancia.

La secuencia para realizar la evaluación de los impactos ambientales del proyecto se presenta en la siguiente figura. Esta secuencia de matrices es muy completa y permite identificar, caracterizar, calcular la magnitud de los impactos, para después establecer cuales impactos son significativos, con cada matriz de rectifican los impactos establecidos en la anterior, dando oportunidad a cambiarlos o cambiar sus características. Esta metodología incluye los criterios de evaluación, por tanto se considera adecuado emplearla para este proyecto.

Figura 25. Diagrama del proceso de evaluación de los impactos ambientales



Fuente: elaboración propia.

Los métodos matriciales son técnicas bidimensionales que relacionan acciones con factores ambientales. Los métodos matriciales son también denominados matrices interactivas de causa-efecto. Cada matriz permite afinar las interacciones inicialmente establecidas, es decir conforme se avanza en el proceso se complementa o rectifica lo que en la o las matrices precedentes se estableció, haciendo más precisa la evaluación.

V.1.2 Identificación de Impactos.

V.1.2.1 Matriz de Identificación de Impactos.

Uno de los métodos matriciales más conocido es el de la Matriz de Leopold, desarrollado en 1971 para el Servicio Geológico del Ministerio del Interior de los Estados Unidos de América. El principio básico del método consiste, inicialmente en señalar todas las posibles interacciones entre las acciones y los factores, para luego establecer, en una escala que varía de 1 a 10, la magnitud e importancia de cada impacto identificando si éste es positivo o negativo. Para la Matriz de Identificación de Impactos, que es una matriz de interacción entre el proyecto y el ambiente, únicamente se desea que permita identificar las posibles interacciones que pudieran presentarse entre las acciones asociadas al proyecto y los componentes ambientales de nuestro sistema (causa y efecto), y no su magnitud e importancia, para este fin se utiliza una adaptación de la matriz de Leopold.

Con base a los listados de componentes y factores del ambiente y el de las actividades relacionadas a cada etapa del proyecto, es posible elaborar la matriz que muestre su relación. En los renglones de la Matriz de Identificación de Impactos se colocan los componentes del sistema que podrían ser afectados por el proyecto, en tanto que en las columnas, se colocan las acciones o actividades asociadas a cada una de las etapas del proyecto.

En esta primera parte del análisis se considera columna por columna y fila por fila el llenado de las celdas de la matriz en función de si el factor de cierta fila se ve afectado por la actividad de cierta columna. La celda correspondiente a la interacción entre un factor con una actividad en la que se prevea un impacto derivado de esta interacción, se colocará un signo menos "-", en caso de que el impacto esperado sea negativo, o positivo un signo más "+", en caso de que el impacto sea positivo. Si algún factor no se ve afectado por alguna de las actividades se dejará en color blanco la celda respectiva.

A continuación se muestra la Matriz de Identificación de Impactos, para el proyecto.

La Matriz de Identificación de impactos tiene un potencial de 133 interacciones, considerando 28 actividades y 12 factores ambientales, de las cuales 43 corresponde a interacciones efectivas, es decir, distintos impactos ambientales tanto negativos como positivos.

V.1.3 Caracterización de los impactos.

V.1.3.1 Criterios de caracterización de los impactos identificados.

Una vez identificados los posibles impactos del proyecto mediante la Matriz de Identificación de Impactos, se determinan cuáles serán las posibles características de cada uno de ellos con la finalidad de posteriormente asignarles un valor.

A continuación se especifican los criterios considerados para la caracterización de los impactos identificados.

Efecto (Ef).

El efecto de un impacto tiene que ver con la naturaleza de la interacción entre una actividad y un factor ambiental impactado, este efecto puede ser:

Directo (D); es un cambio en un factor ambiental que resulta de la interacción directa causa-efecto entre un componente expuesto y la incidencia de una acción.

Indirecto (In); es un cambio en un factor ambiental que resulta de la interacción entre ese factor ambiental y el resultado que sobre otro factor ambiental ejerció determinada acción. Una acción efectuó un impacto sobre un factor, este resultado interactuó con otro factor y generó otro impacto

Sinérgico (S); es el cambio sufrido por un factor ambiental producto de la interacción entre ese componente y la acción conjunta de dos o más actividades que al presentarse en combinación generan un efecto mucho mayor que el que se presentaría por separado.

Duración (d).

La duración de un impacto se refiere al tiempo durante el cual el mismo se mantiene en el sistema una vez que haya ocurrido. Se relaciona con la capacidad que tiene el sistema para absorber una modificación o disturbio sobre un componente ambiental. La duración de un impacto puede ser:

Temporal (T); el impacto desaparece al terminar la actividad o se minimiza por causa de las condiciones naturales o la aplicación de una medida de mitigación dándose esta temporalidad en un intervalo máximo de un año.

Mediano Plazo (Me); el efecto se presenta a lo largo de un periodo de tiempo que rebasa el año pero considerando que dicho efecto puede dejarse de presentar en un momento más adelante.

Permanente (P); el impacto es indefinido en el tiempo.

Extensión o alcance (Ex).

Se refiere al área sobre la cual se manifiesta la afectación del componente ambiental que está siendo impactado. Puede ser:

Puntual (Pu); cuando los efectos del impacto se restringen al predio de referencia.

Local (L); el impacto se produce dentro del Sistema Ambiental de referencia.

Regional (R); el impacto incide en una zona de influencia amplia, es decir, dicho impacto puede manifestarse más allá de los límites del Sistema Ambiental.

Reversibilidad (R).

Es la posibilidad de que el factor ambiental afectado pueda volver a su estado original una vez producido el impacto y suspendida la acción tensionante. Puede ser:

Reversible (Rv); cuando al término de la acción o acciones que dan origen al impacto, las condiciones del entorno recuperan completamente sus características originales (inmediatamente después del cese y hasta en un período no específico pero bien definido de tiempo después del cese de actividades, al término del cual las condiciones originales se restablecen por acción natural o bien por el efecto de acciones de restauración específicas).

Residual (Rs); cuando la modificación se revierte sólo de manera parcial una vez que cesan las acciones que dan lugar al impacto, ya sea por la capacidad natural de restauración del sistema o por la aplicación de medidas de mitigación y restauración.

Irreversible (Ir); cuando no se recuperan las condiciones originales del entorno una vez que cesan las actividades que dan origen al impacto, ni el efecto ocasionada por las mismas disminuye aún después de haber transcurrido un periodo indefinido de tiempo a partir del cese de las actividades, ni aunque se apliquen medidas que procuren la restauración.

La reversibilidad no se analizará para los impactos positivos, debido a su naturaleza benéfica.

Factibilidad de mitigación (FM).

Es la posibilidad que existe de aplicar medidas preventivas o correctivas que mitiguen o reviertan los efectos no deseados que cierta actividad ejerce sobre algún componente ambiental. Pueden ser:

Mitigable (Mi); impacto cuyos efectos pueden atenuarse mediante el establecimiento de medidas correctivas.

Moderadamente mitigable (Mm); impacto que puede reducirse solo parcialmente con las medidas apropiadas para ello.

No mitigable (Nm); impacto que no puede ser atenuado o compensado.

La factibilidad de mitigación no se analizará para los impactos positivos, debido a su naturaleza benéfica.

V.1.3.2 Matriz de Caracterización de los impactos ambientales.

En base a los criterios expuestos, se elabora una Matriz de Caracterización, la cual por medio de claves alfabéticas se describen los impactos identificados en la Matriz de Identificación de Impactos. La tabla siguiente contiene estas claves y a que característica del impacto hacen referencia.

Tabla 31. Claves alfabéticas asignadas a cada uno de los criterios usados para caracterización de los impactos.

Característica	Clave
Efecto	Ef
Sinérgico	S
Directo	D
Indirecto	In
Duración	D
Permanente	Pe
Mediano plazo	Me
Temporal	T
Extensión	Ex
Regional	R

Local	L
Puntual	Pu
Reversibilidad	R
Irreversible	Ir
Residual	Rs
Reversible	Rv
Factibilidad de Mitigación	FM
No mitigable	Nm
Moderadamente mitigable	Mm
Mitigable	Mi

Fuente: elaboración propia.

Estas claves serán las que se escriban en la celda del impacto que presente estas características y en este mismo orden.

V.1.4 Valoración de los impactos.

V.1.4.1 Matriz de Cálculo de la Magnitud de los impactos ambientales.

Una vez que se han definido las características esperadas de cada uno de los impactos identificados para el proyecto, se procede a calcular la magnitud de cada uno de los impactos caracterizados. Esto se hace tomando como referencia la propuesta de *L.A. Bojórquez-Tapia et. al. Presentada en el artículo Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices publicado en el Journal of Environmental Management en 1998*

Ecuación 1. Ecuación para calcular la magnitud de los impactos ambientales negativos identificados.

$$M = \frac{Ef + D + Ex + R + FM}{5}$$

Fuente: (Bojórquez, Ezcurra, & García, 1998)

Dónde

M= Magnitud del impacto

Ef= Efecto del impacto

D= Duración del impacto

Ex= Extensión del impacto

R= Reversibilidad del impacto

FM= Factibilidad de Mitigación

5= Valor máximo posible de la sumatoria de los valores asignados a los criterios que se caracteriza cada impacto y que son considerados para calcular su magnitud,

cada criterios vale 1 de manera que el máximo valor posible para la Magnitud del Impacto sea 1.

Esta ecuación se ve modificada para el caso de los impactos positivos, en los cuales no se toman en cuenta los criterios de Reversibilidad y Factibilidad de mitigación, para estos casos la ecuación será:

Ecuación 2. Ecuación para calcular la magnitud de los impactos ambientales positivos identificados.

$$M = \frac{Ef + D + Ex}{3}$$

Fuente: (Bojórquez, Ezcurra, & García, 1998)

Los valores que se le asignarán a cada uno de los criterios usados para caracterización de los impactos y que serán los valores de las ecuaciones 1 y 2, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 32. Valores asignados a cada uno de los criterios usados para caracterización de los impactos.

Clave	Impacto	Valor
Ef	Efecto	
S	Sinérgico	1.00
D	Directo	0.67
In	Indirecto	0.33
D	Duración	
Pe	Permanente	1.00
Me	Mediano plazo	0.67
T	Temporal	0.33
Ex	Extensión	
R	Regional	1.00
L	Local	0.67
Pu	Puntual	0.33
R	Reversibilidad	
Ir	Irreversible	1.00
Rs	Residual	0.67
Rv	Reversible	0.33
FM	Factibilidad de Mitigación	
Nm	No mitigable	1.00
Mm	Moderadamente mitigable	0.67
Mi	Mitigable	0.33

Fuente: elaboración propia.

El grado de importancia que presenta un impacto con respecto de cierto atributo; está utilizando como referencia valores que guardan una relación 2 a 1 con respecto de

si mismos (0.33 con 0.67), los cuales sumados entre sí como resultado 1, dejando como máximo atributo aquel que tenga el valor de la unidad.

Cualquier impacto ya sea positivo o negativo se encontrará en el rango de 0.33 a 1, en caso de ser un impacto negativo debe de tener las 5 características es decir debe de ser al menos Indirecto, Temporal, Puntual, Reversible y Mitigable si sumamos los valores de estos criterios (cada uno con valor de 0.33) y los dividimos entre 5, tendremos una magnitud del impacto igual a 0.33, en el caso de que el impacto tenga los máximos valores de los criterios sería un impacto Sinérgico, Permanente, Regional, Irreversible y No mitigable, y tendría una magnitud de 1. Para que un impacto positivo adquiera el máximo valor (la unidad) tendría que ser Sinérgico, Permanente y Regional en el extremo contrario presentaría las características de ser Indirecto, Temporal y Puntual.

V.1.4.2 Matriz de Jerarquización de los impactos ambientales.

De acuerdo a lo anterior se establecen los valores para clasificar la magnitud de los impactos, tomando como consideración que todos los impactos se presentarán entre los valores 0.33 y 1. Este rango a su vez se dividió en tres rangos de igual amplitud (0.223), para asignar una categoría a la magnitud del impacto.

Tabla 33. Clasificación de la Magnitud de los Impactos.

Magnitud del Impacto	Valores de la Magnitud
Alta (Al)	>0.776 y <=1
Moderada (Mo)	>0.553 y <=0.776
Baja (Ba)	>0.33 y <=0.553

Fuente: elaboración propia

V.1.5 Resultado de la Evaluación de Impactos.

Se separaron los impactos de acuerdo a su magnitud, es decir, si son bajos, moderados o altos, tanto negativos como positivos. A los impactos significativos o relevantes (altos y moderados) son a los que se les prestará mayor atención, para tratar de prevenirlos o mitigarlos en caso de que sean inevitables, sin descuidar los impactos negativos de Baja magnitud. Conocer cuáles son los impactos con magnitud Moderada y Alta permite establecer indicadores ambientales.

Es importante mencionar que se espera que el proyecto opere de manera indefinida en el tiempo, por tanto, las actividades de Abandono del proyecto se consideraron de manera hipotética para la evaluación de los impactos ambientales.

El producto final del proceso de evaluación de impactos ambientales del proyecto está constituido por una tabla final de resultados, en la que se muestran cuántos

impactos positivos y negativos (Bajos, Moderados y Altos) se prevé se presenten por cada componente ambiental, a continuación se muestra dicha tabla resumen.

Tabla 34. Tabla Resumen; Evaluación de Impactos Ambientales.

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES								
Componentes Ambientales	Impactos por Componente Ambiental							
	Negativos			Positivos			Total por Componente	
	Ba	Mo	Al	Ba	Mo	Al	Negativos	Positivos
Atmosfera	7	2	0	0	2	0	9	2
Suelo y subsuelo	3	1	0	0	3	0	4	3
Hidrología superficial	1	0	0	0	1	0	1	1
Hidrología subterránea	2	0	0	0	1	0	2	1
Flora	2	0	0	1	2	0	2	3
Fauna	1	1	0	0	1	0	2	1
Paisaje	2	1	0	3	2	0	3	5
Infraestructura y servicios	0	0	0	1	0	0	0	1
Población	0	0	0	1	2	0	0	3
Total de Impactos	18	5	0	6	14	0	23	20

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con el conteo final de impactos efectivos, se prevé que se presenten 20 impactos positivos, de los cuales 6 son de magnitud baja y 14 de magnitud moderada, y 23 impactos negativos, 18 bajos, 5 moderados y 0 altos, esto debido a que la superficie del predio ya presenta afectación por acciones humanas, por lo tanto, la modificación e impacto ambiental no será significativamente alta. La cantidad de impactos positivos en números absolutos es menor que los impactos negativos, los impactos positivos representan un 46.5 % y los negativos un 53.5 %, ya que la cantidad de impactos relevantes (magnitud moderada) es de 14, del total de impactos positivos son el un 70% se consideran significativos, del total de impactos negativos un 78 % se consideran significativos.

V.1.6 Descripción de los Impactos Ambientales.

A continuación se describirán los impactos ambientales negativos y positivos, que fueron identificados, se presentan en forma de tablas por componente ambiental impactado, cada una de estas contiene; el factor ambiental, la etapa y la obra o actividad en la que se realizará el impacto, un número de identificación, la magnitud del impacto y la descripción de este.

V.1.5.1 Impactos Negativos.

Tabla 35. Impactos ambientales negativos identificados para el componente **Atmósfera.**

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Etapas	Obra o Actividad	N° de Impacto	Magnitud del impacto	Descripción
Atmósfera	Emisión de polvos y gases	Preparación del sitio	Demolición de estructuras existentes	1N	Bajo	<p>Las actividades de preparación, presentaran emisiones a la atmósfera por la utilización de maquinaria y levantamiento de suelo.</p> <p>Las emisiones a la atmosfera, son partículas que tienen efectos adversos sobre la salud humana y el ambiente, los cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incremento de mortalidad por afecciones respiratorias. • Aumento en complicaciones relacionadas al asma. • Disminución de la función pulmonar <p>En el ambiente, los principales efectos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la visibilidad, debido a la absorción de la luz por parte de las partículas dispersas. • Daño estético y físico sobre edificios y monumentos. • Por la exposición de otros contaminantes con partículas, se aceleran procesos de degradación por agentes atmosféricos. <p>Las partículas alteran la cantidad de radiación solar transmitida en la atmosfera terrestre, es decir, propician el efecto invernadero y de inversión térmica.</p>
		Construcción	Piso para los desplantes de los tanques	2N	Bajo	<p>En las etapas constructivas el uso constante de la maquinaria, tendrá como consecuencia las emisiones de contaminantes a la atmosfera.</p>

			Aplicación de pintura	3N	Bajo	<p>La aplicación de pintura y acabados genera compuestos orgánicos volátiles que forman parte de la composición de la mayoría de las pinturas</p> <p>Algunos de los efectos de estos compuestos sobre la salud se enuncian a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por su volatilidad, es decir, al evaporarse rápidamente a la atmósfera, puede llegar a alcanzar concentraciones altas en lugares confinados. El riesgo para el ser humano es mediante la absorción de estas sustancias al entrar en contacto con la piel, o por inhalación. El contacto cutáneo directo propicia el paso del disolvente al torrente sanguíneo ocasionando efectos tanto a corto como a largo plazo. • Al inhalar los componentes, la distribución de los mismos por medio de la actividad pulmonar es mayor, exponiendo al organismo a concentraciones elevadas en cortos periodos de tiempo. • Los disolventes orgánicos son liposolubles, es decir, al entrar al organismo presentan afinidad por los tejidos grasos, acumulándose en ellos. Con el paso del tiempo estas concentraciones acumuladas representan riesgos de salud de tipo carcinógeno para la persona y en el caso de mujeres embarazadas, problemas en el desarrollo embrionario. • Algunos estudios sobre toxicidad, indican la relación de lesiones neurológicas con la exposición a
--	--	--	-----------------------	----	------	---

						<p>disolventes, aunado a otros efectos psiquiátricos como irritabilidad y falta de concentración afectaciones visuales, motora, etc.</p> <p>Sobre el ambiente también se tendrán efectos nocivos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de inflamabilidad y explosividad. Algunos no arden con facilidad, pero tienden a descomponerse a altas temperaturas generando compuestos tóxicos. El peligro de explosión es distinto de acuerdo al tipo de disolvente, ya que es indispensable conocer las condiciones de temperatura, presión y concentración del tipo de sustancia que se utiliza. • Un efecto indirecto es la formación de ozono troposférico (oxidantes fotoquímicos troposféricos). • El principal problema de estas sustancias es que al mezclarse con otros contaminantes atmosféricos como los óxidos de nitrógeno (NOx) y reaccionando con la luz solar, se forma ozono troposférico, que conduce a la generación de smog fotoquímico por medio de oxidantes de esta naturaleza.
		Operación	Carga de combustible a los tanques	4N	Bajo	La carga de combustibles presenta mínimas cantidades de evaporación de los compuestos de hidrocarburos de la gasolina, los cuales están en contacto con la atmosfera.
		mantenimiento	Pruebas de hermeticidad en tanques, tuberías y revisión	5N	Bajo	Si no se mantiene una constante revisión de las instalaciones, se pueden presentar fugas de hidrocarburo, las cuales afectaran la calidad del aire.

		Abandono del proyecto	Demolición y desmantelamiento de la estructura civil, de pavimentos, retiro de dispensarios , tuberías, instalaciones eléctricas mecánicas	6N	Bajo	Las actividades de abandono generarán mayores emisiones a la atmósfera, por las demoliciones de estructura y retiro de pavimentación.
			Disposición de tanques	7N	Bajo	Para la disposición adecuada de los tanques de almacenamiento se utilizara maquinaria de transporte el cual tendrá emisiones a la atmosfera.
		Generación de Ruido	Preparación del sitio	Demolición de estructuras existentes	8N	Moderado
	Los efectos del ruido sobre la salud incluyen: <ul style="list-style-type: none"> • Alteraciones del ritmo cardiaco, hipertensión arterial, riesgo coronario y excitabilidad vascular. • Alteraciones en glándulas endocrinas, como la hipófisis e incremento en secreción de adrenalina. • Aumento en padecimientos gástricos por la dificultad del descanso. • Incremento del estrés, alteraciones mentales, tendencia a la agresividad, dificultad para la concentración y observación, riesgo de accidentes. 					
	Abandono del proyecto		Demolición y desmantelamiento de la estructura civil, de pavimentos,	9N	Moderado	Las actividades de abandono del proyecto, generaran ruido por el uso de maquinaria y la demolición de estructuras

			retiro de dispensarios , tuberías, instalaciones eléctricas mecánicas			
--	--	--	---	--	--	--

Fuente: elaboración propia

Tabla 36. Impactos ambientales negativos identificados para el componente Suelo.

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Etapas	Obra o Actividad	N° de Impacto	Magnitud del impacto	Descripción
Suelo y subsuelo	Características físicas y químicas	Construcción	Desmote y despilme	10N	Bajo	Al retirar la capa superficial del suelo y la cobertura vegetal del mismo, se modifican las características naturales
			Instalación de sanitarios portátiles y contenedores de lugares	11N	Bajo	Si no se coloca correctamente se producirá lixiviación por materia fecal que alterara las características fisicoquímicas del suelo.
			Piso para los desplantes de los tanques	12N	Moderado	La colocación de infraestructura para la estación de servicio afectara las características naturales del suelo.
		Abandono del proyecto	Disposición de residuos	13N	Bajo	La incorrecta separación de residuos afectara las características del suelo.

Fuente: elaboración propia

Tabla 37. Impactos ambientales negativos identificados para el componente Hidrología Superficial.

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Etapas	Obra o Actividad	N° de Impacto	Magnitud del impacto	Descripción
Hidrología superficial	Calidad del agua	Construcción	Tendido de redes sanitarias, pluviales, rejillas, registros, trampas de grasa	14N	Bajo	Si no se tiene una correcta instalación de las redes, se podrá afectar la calidad del agua del predio.

						Se generarán aguas residuales (grises y negras), con características urbanas que irán por tubería separada
--	--	--	--	--	--	--

Fuente: elaboración propia.

Tabla 38. Impactos ambientales negativos identificados para el componente Hidrología Subterránea.

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Etapas	Obra o Actividad	N° de Impacto	Magnitud del impacto	Descripción
Hidrología Subterránea	Recarga del acuífero	Preparación del sitio	Desmonte y despalme	15N	Bajo	Se disminuirá el volumen de infiltración de agua si no se mantiene la cobertura vegetal en el predio.
		Construcción	Piso para los desplantes de los tanques	16N	Bajo	Al colocarse la pavimentación y cimentaciones el predio se disminuirá la superficie para infiltración de agua pluvial. Si los tanques de almacenamiento, tuberías, o válvulas, no se conectan adecuadamente pueden generarse fugas de combustible en la etapa de operación, de no identificarse puede pasar al subsuelo y posteriormente al nivel freático.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 39. Impactos ambientales negativos identificados para el componente Flora.

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Etapa	Obra o Actividad	N° de Impacto	Magnitud del impacto	Descripción
Vegetación	cobertura vegetal	Preparación del sitio	Desmante y despilme	17N	Bajo	El crecimiento de cobertura vegetal no será posible en aquellas zonas donde se realicen las construcciones.
		Construcción	Piso para los desplantes de los tanques	18N	Bajo	La colocación de infraestructura disminuirá el crecimiento de cobertura vegetal.

Fuente: elaboración propia

Tabla 40. Impactos ambientales negativos identificados para el componente Fauna.

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Etapa	Obra o Actividad	N° de Impacto	Magnitud del impacto	Descripción
Fauna	Abundancia y supervivencia	Preparación del sitio	Demolición de estructuras existentes	19N	Bajo	Las especies de fauna localizadas en el predio serán ahuyentadas por las actividades de construcción.
		Abandono del proyecto	Demolición y desmantelamiento de la estructura civil, de pavimentos, retiro de dispensarios, tuberías, instalaciones eléctricas mecánicas	20N	Moderado	Las actividades de demolición ahuyentaran la fauna localizada en el predio.

Fuente: elaboración propia

Tabla 41. Impactos ambientales negativos identificados para el componente Paisaje.

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Etapa	Obra o Actividad	N° de Impacto	Magnitud del impacto	Descripción
Paisaje	Modificación de la composición	Preparación del sitio	Desmante y despalme	21N	Bajo	Las actividades de construcción modificaran la buena calidad escénica del predio
		Operación	Generación y disposición de residuos	22N	Bajo	La mala disposición de residuos afectara la buena calidad escénica
		Abandono del proyecto	Demolición y desmantelamiento de la estructura civil, de pavimentos, retiro de dispensarios, tuberías, instalaciones eléctricas mecánicas	23N	Moderado	Las actividades de abandono del sitio, afectara la buena calidad escénica del predio.

Fuente: elaboración propia

V.1.5.1 Impactos Positivos.

Tabla 42. Impactos ambientales positivos identificados para el componente Atmósfera.

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Etapas	Obra o Actividad	N° de Impacto	Magnitud del impacto	Descripción
	Emisión de polvos y gases	Construcción	Creación de área verde (jardín seco)	1P	Moderado	La vegetación contribuye a la minimización de las emisiones a la atmósfera provocadas por las actividades de construcción
	Generación de ruido	construcción	Creación de área verde (jardín seco)	2P	Moderado	La conservación de las áreas verdes, mitigara el ruido generado por los motores de automóviles y camiones que circulan por la estación de servicio

Fuente: elaboración propia

Tabla 43. Impactos ambientales positivos identificados para el componente Suelo.

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Etapas	Obra o Actividad	N° de Impacto	Magnitud del impacto	Descripción
Suelo y subsuelo	erosión	construcción	Tendido de redes sanitarias, pluviales, rejillas, registros, trampas de grasa	3P	Moderado	La instalación de la adecuada infraestructura en el predio, preverá la contaminación del suelo evitando así la erosión del mismo.
			Creación de área verde (jardín seco)	4P	Moderado	La erosión del predio se puede minimizar con la creación de áreas verdes.
	Características físico-químicas		Creación de área verde (jardín seco)	5P	Moderado	Las áreas verdes, aportan nutrientes que benefician el suelo donde se sitúan.

Fuente: elaboración propia

Tabla 44. Impactos ambientales positivos identificados para el componente Hidrología Superficial.

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Etapa	Obra o Actividad	N° de Impacto	Magnitud del impacto	Descripción
Hidrología Superficial	Calidad de agua	Construcción	Creación de área verde (jardín seco)	6P	Moderado	Las áreas verdes filtran el agua pluvial, mejorando la calidad del agua que llega al acuífero

Fuente: elaboración propia

Tabla 45. Impactos ambientales positivos identificados para el componente Hidrología Subterránea.

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Etapa	Obra o Actividad	N° de Impacto	Magnitud del impacto	Descripción
Hidrología Subterránea	Recarga del acuífero	Construcción	Creación de área verde (jardín seco)	7P	Moderado	<p>Las áreas verdes filtran el agua pluvial aumentando el volumen de agua que llega al acuífero</p> <p>Las trampas de grasa antes de los pozos de absorción evitan que los hidrocarburos lleguen al nivel freático</p> <p>El monitoreo de hidrocarburos ayuda a evitar, en caso de derrame, que este se disperse al nivel freático y a tomar acciones de remediación, así mismo, con la creación de áreas verdes se puede mitigar la filtración de hidrocarburos, debido a que estas absorberán los compuestos dando tiempo a implementar una remediación.</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 46. Impactos ambientales positivos identificados para el componente Flora.

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Etapas	Obra o Actividad	N° de Impacto	Magnitud del impacto	Descripción
Flora	Cobertura vegetal	Preparación del sitio	Retiro de residuos (limpieza del terreno)	8P	Bajo	Limpieza del terreno para que la cobertura vegetal crezca sanamente
		Construcción	Creación de área verde (jardín seco)	9P	Moderado	La creación de áreas ayudara a la conservación de las especies localizadas en el predio
		mantenimiento	Mantenimiento de extintores, instalaciones eléctricas, pavimentos y áreas verdes	10P	Moderado	El mantenimiento adecuado de las instalaciones de la Estación de Servicio, conservara el buen estado de las áreas verdes El mantenimiento del jardín seco mejora las actividades biológicas de las plantas si se les proporciona nutrientes y con la poda, con el acondicionamiento de suelo la planta recibirá más agua.

Fuente: elaboración propia

Tabla 47. Impactos ambientales positivos identificados para el componente Fauna.

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Etapas	Obra o Actividad	N° de Impacto	Magnitud del impacto	Descripción
Fauna	Abundancia y supervivencia	Construcción	Creación de área verde (jardín seco)	11P	Moderado	Las áreas verdes, brindan espacios para la supervivencia de la fauna cercana al predio. Se generaran micro hábitats para

						insectos y pequeños animales como anfibios y aves.
--	--	--	--	--	--	--

Fuente: elaboración propia

Tabla 48. Impactos ambientales positivos identificados para el componente Paisaje.

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Etapas	Obra o Actividad	N° de Impacto	Magnitud del impacto	Descripción
Paisaje	Modificación de la composición	Preparación del sitio	Retiro de residuos (limpieza del terreno)	12P	Bajo	El retiro de residuos beneficiara a la calidad escénica del predio
		Construcción	Pavimentación con concreto y carpeta asfáltica para vialidades	13P	Bajo	La instalación de infraestructura mejora la calidad escénica del predio
			Aplicación de pintura	14P	Bajo	La colocación de pintura mejora la calidad escénica del predio
			Creación de área verde (jardín seco)	15P	Moderado	Además de los beneficios biológicos y físicos, las áreas verdes mejoran la calidad escénica del proyecto y del área colindante.
		mantenimiento	Limpieza general de las instalaciones	16P	Moderado	La limpieza de las instalaciones es una actividad indispensable para mantener la calidad escénica con la que se arranca la etapa operativa del proyecto, además las actividades de mantenimiento de las instalaciones ayudan a reestablecer la calidad inicial, una

						vez que las instalaciones se han deteriorado.
--	--	--	--	--	--	---

Fuente: elaboración propia

Tabla 49. Impactos ambientales positivos identificados para el componente Infraestructura y servicios.

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Etapas	Obra o Actividad	N° de Impacto	Magnitud del impacto	Descripción
Infraestructura y prestación de servicios	Infraestructura y prestación de servicios	Preparación del sitio	Instalación de sanitarios portátiles y contenedores de basura	17P	Bajo	<p>La infraestructura de la estación de servicio, beneficiara a la población que pase por el lugar</p> <p>Como parte de la infraestructura del predio, se describe que:</p> <p>Con la pavimentación se obtendrá superficies para el rodamiento eficiente de vehículos que lleguen por un servicio o producto.</p> <p>El mantenimiento de las instalaciones mejora las condiciones de la estación una vez deterioradas.</p> <p>Se prestaran los servicios que no</p>

						existen en la Carretera San Luis Potosí – Lagos de Moreno (MEX-80) km 33+160, lado derecho tramo San Luis Potosí – Limite S.L.P/Zac, como lo son la venta de combustibles, aceites lubricantes, bebidas y demás.
--	--	--	--	--	--	--

Fuente: elaboración propia

Tabla 50. Impactos ambientales positivos identificados para el componente Población.

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Etapas	Obra o Actividad	N° de Impacto	Magnitud del impacto	Descripción
Población	Generación de empleos	Preparación del Sitio	Demolición de estructuras existentes	18P	Bajo	Se generaran empleos temporales en el ramo de la construcción.
		Construcción	Creación de área verde (jardín seco)	19P	Moderado	Se generaran empleos fijos
	Seguridad e higiene laboral	Preparación del Sitio	Demolición de estructuras existentes	20P	Moderado	Se dotará de equipo de protección personal y se acataran las normas aplicables en materia de seguridad e higiene laboral para evitar accidentes durante las labores. Además de ello se instalaran dispositivos de recuperación de vapores que ayudan a

						<p>aumentar la seguridad en el despacho de combustibles al público, en las etapas operativas, las válvulas ayudan a la seguridad en el llenado del tanque, la toma de tierra elimina las cargas electroestáticas, estos dispositivos ayudan a evitar derrames, fugas de vapores, incendios, explosiones, aunado a la correcta instalación de tuberías contribuyen significativamente a mantener condiciones de operación seguras.</p> <p>La colocación de cubierta en dispensarios evita que el sol de directamente a los dispensarios, reduciendo la probabilidad de que los vapores de gasolina que puedan escapar no se inflamen.</p> <p>Si se llegará a presentar un incendio se contará con equipo para combatirlos, siempre que sean conatos, por tanto el mantenimiento</p>
--	--	--	--	--	--	--

						<p>de los extintores es indispensable. Las protecciones metálicas evitan que los autos golpeen los dispensarios y que se pudiera producir una fuga.</p> <p>Se deberá llevar a cabo el monitoreo de los hidrocarburos así como llevar a cabo pruebas de hermeticidad para evitar cualquier siniestro en la estación de servicio y alrededores.</p>
--	--	--	--	--	--	---

Fuente: elaboración propia

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

Una vez identificados y evaluados los impactos adversos al sistema, es necesario plantear las medidas necesarias para evitarlos, de ser posible, o en caso contrario que la afectación sea mínima. Con este objetivo en el apartado se proponen las diferentes medidas de prevención y/o mitigación que reducirán la relevancia de los impactos ambientales adversos que el proyecto podría ocasionar al ambiente.

El reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en su artículo 3, define las medidas de prevención y mitigación como:

XIII. Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;

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

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

Las diferentes alternativas o medidas que se realizarán para la prevención o mitigación de los impactos se presentan en tablas. Las tablas contienen; la etapa del proyecto, el componente ambiental, en los cuales se presentará el impacto, el número de impacto, el objetivo de las medidas, el instrumento necesario para llevar a cabo la medida de mitigación, un número de identificación, compuesto por dos números separados por un punto, el primero hace referencia al número de impacto sobre el cual se efectúa la medida y el segundo un número consecutivo de acuerdo a la cantidad de medidas para dicho impacto, el tipo de medida (prevención o mitigación) y la descripción de la medida.

Tabla 51. Medidas de mitigación para el componente ambiental Atmósfera.

Medidas de Mitigación de Impactos para el Componente Ambiental Atmósfera		
Componente Ambiental	Atmósfera	
Etapa del proyecto en la cual se aplicara la medida	Preparación del sitio	
N° Impacto	1N	
Objetivo	Disminuir la emisión de polvos y gases	
N° de medida	Tipo de Medida	Medida
1	Mitigación	Regar el suelo en el que se llevarán a cabo los trabajos de demolición de estructuras, y alrededor de las mismas,

		para evitar la emisión de partículas durante los movimientos del material.
2	Mitigación	Humedecer la superficie del suelo al momento de retirar la maleza situada en las periferias de la zona de construcción.
3	Mitigación	Regar la superficie del predio diariamente antes comenzar las actividades de construcción y cada vez que el suelo se encuentre completamente seco en los horarios de trabajo, para evitar el levantamiento de partículas.
4	Mitigación	Al retirar y transportar el material resultante y los residuos, colocar lonas sobre los vehículos, para evitar dispersión de partículas.
Etapas del proyecto en la cual se aplicara la medida	Construcción	
N° Impacto	2N y 3N	
Objetivo	Disminuir la emisión de polvos y gases	
Instrumento necesario	1. Reglamento interno de la obra. 2. Estampas de verificación vehicular del año correspondiente. 3. Programas de mantenimiento por maquinaria	
N° de medida	Tipo de Medida	Medida
1	Mitigación	Se deberá contar con bitácora de mantenimiento a maquinaria de construcción, así como verificación vehicular para minimizar las emisiones de los escapes.
2	Mitigación/prevencción	Se deberán presentar los reportes de servicios y mantenimiento mecánico de los vehículos y maquinaria empleados en la construcción antes de iniciar la obra, en caso de que alguno no lo tenga, deberá de efectuarse antes de entrar actividad.
3	Mitigación	Tapar los recipientes de pintura mientras no sean utilizadas, evitando que existan fugas, derrames de estas, o se generen emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV´s).
4	Mitigación	Evitar el mal uso o manejo inadecuado de los recipientes de pintura, tanto durante su empleo, como en su recepción y almacenaje.
5	Mitigación	No dejar brochas o aplicadores al aire libre o donde puedan generar emisiones de COV´s por la pintura fresca impregnada en ellos, y lavarlos después de su utilización.
6	Prevención	Evaluar la posibilidad de utilizar pinturas que no contaminen el medio ambiente o cuyo contenido de COV´s sea bajo.

7	Prevención	Dotar a los trabajadores de mascarilla contra gases y mascarillas contra vapores, para evitar afectaciones a su salud.
Etapa del proyecto en la cual se aplicara la medida	Operación y mantenimiento	
N° de Impacto	4N y 5N	
Objetivo	Disminuir la emisión de polvos y gases	
N° de medida	Tipo de Medida	Medida
1	Prevención	Revisar periódicamente el estado físico de las tuberías para evitar las emisiones que puedan generarse.
2	Prevención	Seguir adecuadamente las medidas de seguridad establecidas para evitar la pérdida de combustible por volatilización del mismo.
Etapa del proyecto en la cual se aplicara la medida	Abandono del proyecto	
N° de Impacto	6N y 7N	
Objetivo	Disminuir la emisión de polvos y gases	
1	Prevención	Antes de comenzar con el abandono del proyecto, se deberá revisar el padrón de prestadores ambientales de la SEMARNAT, para llevar acabo la recolección y la disposición adecuada de la infraestructura y tanques de almacenamiento.
2	Prevención	Revisar los tanques de almacenamiento antes de comenzar con la remoción, esto para asegurar que no quede combustible rezagado.
3	Prevención	No se deberá hacer trabajos de corte y soldadura en el predio, para desmantelar la estación de servicio debido a la inflamación del vapor de hidrocarburos que puedan presentarse.
Etapa del proyecto en la cual se aplicara la medida	Preparación del sitio y abandono del proyecto	
N° Impacto	8N y 9N	
Objetivo	Disminuir niveles de ruido	
N° de medida	Tipo de Medida	Medida
1	Mitigación	Quedará prohibido el uso de vehículos en mal estado o que generen altos niveles de ruido.
2	Mitigación	Restringir niveles de velocidad a 10 km/h dentro del predio para evitar mayor emisión de ruido y el desgaste acentuado de los motores.

3	Mitigación	Efectuar chequeos de las piezas de maquinaria y equipo y atender la necesidad de cambios cuando se requiera.
4	Mitigación	Elaborar una bitácora de mantenimiento de equipo y maquinaria, mantenerla actualizada durante revisiones semanales.

Fuente: elaboración propia.

Figura 26. Irrigación de suelos.



Fuente: Archivo propio.

Tabla 52. Medidas de Mitigación de Impactos para el Componente Ambiental Suelo y Subsuelo.

Medidas de Mitigación Impactos para el Componente Ambiental Suelo y Subsuelo		
Etapa del proyecto	Construcción	
Número de Impacto	10N, 11N y 12N	
Objetivo	Disminuir la modificación de las características físico-químicas del suelo	
N° de medida	Tipo de Medida	Medida
1	Compensación	Mantener en buen estado las áreas verdes, colocar flora que propicie las actividades de polinización de los insectos.

2	Mitigación	Establecer rutas de entrada y salida, para que la maquinaria de construcción no afecte zonas del predio en las cuales no se colocaran estructuras
3	Mitigación	Limitar el desplazamiento de maquinaria, equipo y vehículos, evitando la erosión del suelo en áreas colindantes, estableciendo sentidos y caminos en el predio para la circulación.
4	Prevención	Evitar el derrame de sustancias químicas sobre el suelo, provenientes de equipos y vehículos.
5	Prevención	Evitar el derrame de pinturas y el mal empleo de los envases, que puedan desencadenar contaminación del suelo.
6	Prevención	Revisión de bitácoras para llevar a cabo el mantenimiento correspondiente.
7	Prevención	Elegir un taller autorizado para las actividades de mantenimiento de vehículos, maquinaria y para el almacén temporal de residuos peligrosos.
Etapa del proyecto		Abandono del proyecto
Número de Impacto		13N
Objetivo		Disminuir la modificación de las características físico-químicas del suelo
N° de medida	Tipo de Medida	Medida
1	Prevención	Evitar el derrame de sustancias químicas sobre el suelo, provenientes de tanques de almacenamiento, dispensarios, equipos y vehículos.
2	Prevención	Elegir un sitio autorizado para la disposición final de los equipos e infraestructura de la Estación de Servicio.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 53. Medidas de mitigación para el componente ambiental Hidrología Superficial.

Medidas de Mitigación de Impactos para el Componente Ambiental Hidrología Superficial.		
Componente Ambiental	Hidrología Superficial	
Etapa del proyecto en la cual se aplicara la medida	Construcción	
N° Impacto (s)	14N	
Objetivo	Tendido de redes sanitarias y pluviales	
Instrumento necesario	Programa de Capacitación y Concientización de Personal en Medio Ambiente	
N° de medida	Tipo de Medida	Medida

1	Prevención	Revisar el estado físico de las redes sanitarias antes de colocarlas en la etapa constructiva para evitar fugas de desechos fecales. Revisar periódicamente la instalación sanitaria.
2	Mitigación	Dentro del “Programa de Capacitación y Concientización de Personal en Medio Ambiente” se incluirán temas relacionados con el cuidado del agua, para crear conciencia en los trabajadores tendientes a reducir la cantidad de agua que se consume en la estación. Se establecerán indicadores ambientales.
3	Prevención	Durante la limpieza de obra y las instalaciones, se generarán efluentes contaminantes con químicos limpiadores, materia orgánica y otras sustancias, por lo que deberá dosificarse tanto la cantidad de agente limpiador empleado, como la cantidad usada de agua para este efecto.
4	Prevención	Hacer buen uso de los sanitarios portátiles durante la construcción, así como de los sanitarios en la etapa de operación y mantenimiento, evitando dañarlos o propiciando situaciones que puedan contaminar el agua.

Fuente: elaboración propia.

Figura 27. Ejemplo de campaña de concientización para el ahorro de agua.



Fuente: Cadena SER.

Tabla 54. Medidas de mitigación para el componente ambiental Hidrología Subterránea.

Medidas de Mitigación de Impactos para el Componente Ambiental Hidrología Subterránea.	
Componente Ambiental	Hidrología Subterránea

Etapa del proyecto en la cual se aplicara la medida	Preparación del sitio y construcción	
N° Impacto (s)	15N y 16N	
Objetivo	Evitar la contaminación del agua subterránea	
N° de medida	Tipo de Medida	Medida
1	Compensación	La creación de áreas verdes permitirá la infiltración al acuífero de niveles de agua para beneficiar la recarga del mismo.
2	Compensación	Debido a la colocación de planchas de concreto, se recomienda la colocación de vegetación de raíz profunda en las zonas donde se construirá las áreas verdes para así favorecer la infiltración de agua pluvial

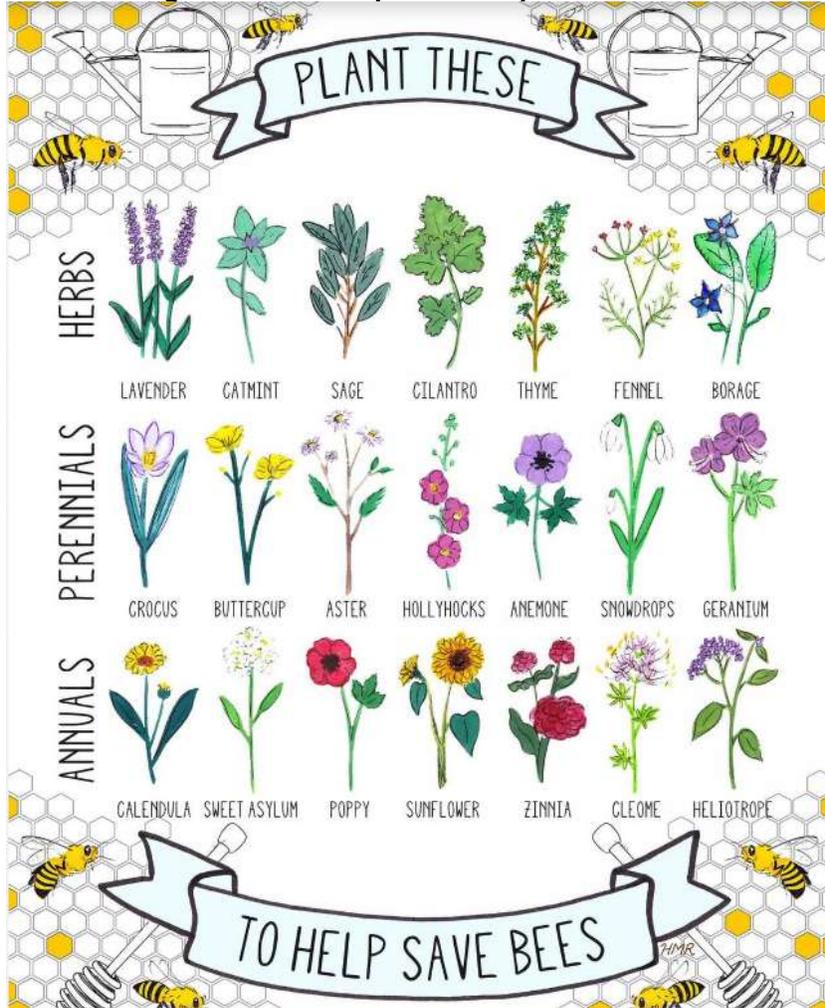
Fuente: elaboración propia.

Tabla 55. Medidas de Mitigación de Impactos para el Componente Ambiental Flora.

Medidas de Mitigación Impactos para el Componente Ambiental Flora		
Componente Ambiental	Flora	
Etapa del proyecto	Preparación del sitio	
Número de Impacto	17N	
N° de medida	Tipo de Medida	Medida
1	Compensación	Se compensará el retiro de cobertura vegetal con la creación de un área ajardinada con diferentes especies que ejercerá distintas funciones, entre las que se encuentran: <ul style="list-style-type: none"> • Mitigación de emisiones atmosféricas. • Generación de un microclima. • Mejoramiento del suelo. • Infiltración de agua hacia el acuífero. • Mayor armonía y valor estético del paisaje.
Etapa del proyecto	Construcción	
Número de Impacto	18N	
N° de medida	Tipo de Medida	Medida
1	Compensación	Colocar vegetación en las nuevas áreas verdes que propicie las actividades de polinización de la fauna que coexiste en el lugar. <p>Algunas de las especies a colocar pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lavanda • Muhlenbergia Capillaris • Salvia de otoño • Tagetes lemmonii

Fuente: Elaboración propia.

Figura 28. Plantas para atraer polinizadores.



Fuente: Ecoosfera.

Tabla 56. Medidas de Mitigación de Impactos para el Componente Ambiental Fauna.

Medidas de Mitigación Impactos para el Componente Ambiental Fauna		
Componente Ambiental		Fauna
Etapa del proyecto		Preparación del sitio
Número de Impacto		19N
N° de medida	Tipo de Medida	Medida
1	Compensación	Las áreas verdes fungirán como mejoradoras del lugar y crearán un microclima que podrá servir de refugio incluso para aves de la zona.
2	Mitigación	Evitar dañar a los ejemplares que se encuentren en el terreno.

3	Prevención	Una vez comenzadas las actividades de construcción, diariamente (antes de comenzar la jornada laboral) se deberá supervisar que no exista fauna dentro de la zona para evitar dañarla.
4	Compensación	En la construcción de las áreas verdes se deberán colocar vegetaciones que contribuyan al crecimiento poblacional de algunos animales polinizadores (se recomienda lavanda).
5	Mitigación	Durante la etapa de despalme y desmonte, utilizar botas de seguridad y equipo apropiado, para evitar la picadura de fauna nociva que pudiera aparecer durante los movimientos del terreno.
6	Prevención	Evitar la proliferación tanto de fauna nociva como de especies mayores en cuanto la Estación ya se encuentre en operación.
Componente Ambiental		Fauna
Etapas del proyecto		Abandono del proyecto
Número de Impacto		20N
N° de medida	Tipo de Medida	Medida
1	Mitigación	Mantener las áreas verdes, evitar afectaciones a la vegetación y no dañar los ejemplares de fauna encontrados.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 57. Medidas de Mitigación de Impactos para el Componente Ambiental Paisaje.

Medidas de Mitigación Impactos para el Componente Ambiental Paisaje		
Componente Ambiental		Paisaje
Etapas del proyecto		Preparación del sitio y operación
Número de Impacto		21N y 22N
Objetivo		Evitar la modificación negativa del paisaje.
N° de medida	Tipo de Medida	Medida
1	Mitigación	Disponer adecuadamente los residuos de desmonte, despalme y los resultantes de la demolición de concreto, para evitar que se modifique en mayor medida la composición del paisaje.

2	prevención	Utilizar de manera adecuada los sanitarios portátiles, y colocarlos en una zona plana adecuada.
3	Mitigación	Evitar la dispersión de residuos, herramientas, vehículos y maquinaria de forma desordenada en el predio.
4	Compensación	Concientizar a los trabajadores de la importancia de la separación básica de los residuos en orgánicos e inorgánicos y de depositarlos en los contenedores apropiados para cada tipo.
5	Mitigación.	Disponer de forma adecuada los residuos generados, tanto sólidos urbanos como de manejo especial y peligrosos.
6	Prevención	Colocar señalamientos en el proyecto para evitar accidentes en los horarios de trabajo
7	Prevención	Colocar contenedores con letreros alusivos a la correcta separación de los residuos generados en el proyecto.
Etapa del proyecto		Abandono del proyecto
Número de Impacto		23N
Objetivo		Evitar la modificación negativa del paisaje.
N° de medida	Tipo de Medida	Medida
1	Mitigación	Una vez llevadas a cabo las actividades de demolición del proyecto, se deberá disponer de manera adecuada los residuos generados, para posteriormente entregarlos a un prestador de servicios ambientales que los traslade a un lugar autorizado por SEMARNAT

Fuente: Elaboración propia.

Figura 29. Separación de residuos.



Fuente: Crónica ambiental.

A continuación, se incluyen medidas preventivas para los trabajadores de la construcción de la Estación de Servicio.

Tabla 58. Medidas de mitigación para el componente ambiental Población.

Medidas de Mitigación de Impactos para el Componente Ambiental Población		
Componente Ambiental	Población	
Etapa del proyecto en la cual se aplicara la medida	Preparación del sitio, Construcción, y Mantenimiento	
Objetivo	Reducir los riesgos de sufrir un accidente para los trabajadores, así como tener la capacidad de atenderles inmediatamente en caso de que se presentará algún percance.	
Instrumento necesario	1. Reglamento interno de la obra. 2. Plan de primeros auxilios.	
Instrumento normativo en el que se apoya (en su caso)	Ley Federal del Trabajo	
N° de medida	Tipo de Medida	Medida
1.1	Prevención	Se elaborará un plan de traslado, comunicación con personal médico y atención a primeros auxilios para trabajadores que pueden sufrir algún percance durante la realización de los trabajos del proyecto.
1.2	Prevención	Se proporcionará y verificará el uso de equipos de protección personal por parte de los trabajadores siguiendo las disposiciones de la Ley Federal del Trabajo.

1.3	Prevención	En el reglamento interno de la obra se prohibirá a los trabajadores incursionar en predios vecinos, fuera del área del proyecto, con sus sanciones correspondientes.
1.4	Prevención	El uso de equipos que generan vibraciones y/o altos nivel de ruido estará condicionado a la normatividad correspondiente.
Etapas del proyecto en la cual se aplicara la medida	Operación y Mantenimiento.	
Objetivo	Reducir los riesgos de sufrir un accidente para los trabajadores de la estación de servicio.	
Instrumento necesario	<ol style="list-style-type: none"> Números de seguro social de los trabajadores directos de la Estación de Servicio. Programa de Capacitación para la Prevención, Atención de Contingencias o Emergencias Ambientales o Accidentes. 	
Instrumento normativo en el que se apoya (en su caso)	Ley Federal del Trabajo	
N° de medida	Tipo de Medida	Medida
2.1	Mitigación	Los trabajadores contarán con seguro social, para que les atiendan en caso de un incidente, accidente o enfermedad.
2.2	Prevención	PEMEX cuenta con procedimientos para la carga, expendido y mantenimiento que se llevan dentro de las estaciones de servicio, el promovente realizará un “Programa de Capacitación, Prevención para la Atención de Contingencias o Emergencias Ambientales o Accidentes”, que deberá de incluir objetivos, metas y estrategias enfocadas a reducir las acciones riesgosas, deberá incluir indicadores que se analizarán cuando menos una vez al año.
2.3	Mitigación/prevención	En caso de que se presente alguna contingencia o emergencia ambiental o accidente como resultado del manejo de sustancias o residuos peligrosos se deberá de implementar el “Programa de Capacitación para la Prevención, Atención de Contingencias o Emergencias Ambientales o Accidentes”.
2.4	Prevención	Si se llegará a presentar un accidente o incidente dentro de la estación, se hará un análisis de causas, con el fin de aplicar medidas para evitar que se vuelva a presentar haciendo los ajustes que requiera el “Programa de Capacitación para la Prevención, Atención de Contingencias o Emergencias Ambientales o Accidentes”.
2.5	Mitigación/prevención	“Programa de Capacitación para la Prevención, Atención de Contingencias o Emergencias Ambientales o Accidentes” contendrá las acciones de capacitación para el uso de extintores, para todos los trabajadores que se encuentren en los dispensarios y en carga y descarga de combustibles, así como al menos dos personas que se encuentren en cocinas,

		cuarto de máquinas, cuarto de aceites, cuarto de limpios y áreas administrativas.
2.6	Mitigación	El “Programa de Capacitación para la Prevención, Atención de Contingencias o Emergencias Ambientales o Accidentes” deberá incluir estrategias para reducir la exposición de los trabajadores a las sustancias químicas.
2.7	Mitigación/Prevención	Se darán a conocer las hojas de seguridad de todas las sustancias que se manejan en la Estación de Servicio al menos dos veces por año.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 59. Medidas de mitigación para la Generación de Residuos y Manejo de Sustancias Peligrosas.

Medidas de Mitigación para la Generación de Residuos y Manejo de Sustancia Peligrosas.		
Etapas del proyecto en la cual se aplicara la medida	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento	
Nº Impacto	Adicional.	
Objetivo	Llevar a cabo la gestión integral de los residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos. Evitar la contaminación de otros sitios por disposiciones inadecuadas.	
Nº de medida	Tipo de Medida	Medida
Etapas Preparación del Sitio, Construcción y Mantenimiento (en los puntos que aplique)		
3.1	Prevención	Obligar el uso de los sanitarios para los trabajadores, estableciendo sanciones por incumplimiento de lo anterior. Para esto se verificará diariamente el adecuado funcionamiento, mantenimiento y limpieza de las instalaciones sanitarias, que cuenten con papel higiénico, desodorizante y desinfección continua. Esto se establecerá en el reglamento interno de la obra.
3.2	Prevención	No realizará la quema de ningún material y/o residuo como basura, plásticos o aceites gastados de la maquinaria.
3.3	Mitigación	Se proporcionarán contenedores en el predio leyenda "Basura", indicando el tipo de residuos que deberá

		depositarse en ellos "Plástico", "Papel y cartón", "Aluminio", "Basura General" y "Basura Orgánica", incluyendo imágenes alusivas, que sean entendibles y que resalten. Se prohibirá mezclar estos residuos con los de construcción.
3.4	Mitigación	Una vez que los botes estén a 90% de su capacidad, serán recolectados los residuos y se separarán de acuerdo a su posibilidad de reciclaje; plástico (botellas de PET, embalajes limpios), papel y cartón (hojas y cajas de cartón), aluminio (latas de refresco), los cuales serán vendidos un centro de reciclaje. Los residuos que no se puedan reciclar serán destinados al relleno sanitario. El transporte de los residuos sólidos urbanos será en vehículos automotores, que durante su traslado a los sitios de tratamiento y/o disposición final garanticen evitar escurrimientos, malos olores o su dispersión.
3.5	Mitigación	Para los residuos de construcción, primeramente se analizará su posibilidad de reciclaje, como es el caso de los metales, de no ser posible se depositarán en un sitio autorizado por la autoridad correspondiente del municipio, de manera separada de los residuos sólidos urbanos. Quedará estrictamente prohibida la mezcla de ambos tipos de residuos. El transporte será en vehículos que estén debidamente protegidos para que no se dispersen.
3.6	Mitigación	A fin de no favorecer la procreación de fauna nociva y de microorganismos perjudiciales para la salud, se deberá evitar el almacenamiento de residuos por un período mayor a 30 días naturales.
3.7	Mitigación	Se dispondrá lo antes posible los residuos peligrosos generados en la obra; como envases de pintura, de conformidad con la NOM-052-SEMARNAT-2005, en un sitio de disposición final por medio de una empresa autorizados por la SEMARNAT.
3.8	Mitigación	Se emplearán recipientes adecuados, rotulados, y tapados para la disposición temporal de los residuos peligrosos, se prohibirá la disposición temporal a granel o la combinación con otros residuos esto será

		de conformidad con la norma NOM-054-SEMARNAT-1993.
3.9	Mitigación	En caso de que se contamine alguna área con residuos sólidos urbanos, peligroso o fecales, esta será limpiada ese mismo día para evitarla dispersión de los contaminantes. Si existiera algún derrame accidental de residuos peligrosos, se deberá de implementar atender a lo establecido en el artículo 129 del Reglamento de la LGPGIR.
Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial		
3.10	Mitigación	Se llevara a cabo la separación primaria de los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores de la instalación; inorgánicos, orgánicos y sanitarios.
3.11	Mitigación	Para aumentar las posibilidades de que puedan reciclarse los residuos inorgánicos se realizará una segunda separación. Separarán de acuerdo a su posibilidad de reciclaje; plástico (botellas de PET, embalajes limpios), papel y cartón (hojas y cajas de cartón), aluminio (latas de refresco), los cuales serán vendidos un centro de reciclaje. Por otra parte se separaran los residuos con capacidades de reciclaje generados en la fase de operación.
3.12	Mitigación	Los residuos que no tengan oportunidad de reciclaje se llevarán al relleno sanitario municipal.
3.13	Mitigación	Cuando se generen residuos clasificados como celulares, equipos electrónicos, se dispondrán en centros de acopio autorizados por el municipio.
3.14	Mitigación	Se diseñará un plan en el que se involucre a todos los trabajadores para que colaboren en la minimización de residuos.
3.15	Mitigación	Se llevarán los residuos segregados a un centro de acopio autorizado para su venta.
3.16	Prevención	Se establecerán las condiciones necesarias para el transporte, dependiendo del tipo de residuos de que se trate.

Fuente: Elaboración propia.

VI.2 Impactos residuales.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental define un impacto ambiental residual como *el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.*

En el apartado "Criterios de caracterización de los impactos identificados", se definió la reversibilidad de un impacto como la posibilidad de que el factor ambiental afectado pueda volver a su estado original una vez producido el impacto y suspendida la acción tensionante, donde se establecieron 3 clasificaciones; Reversible, Residual, e Irreversible. Retomando las características de estas últimas clasificaciones:

Residual (Rs); cuando la modificación se revierte sólo de manera parcial una vez que cesan las acciones que dan lugar al impacto, ya sea por la capacidad natural de restauración del sistema o por la aplicación de medidas de mitigación y restauración.

Irreversible (Ir); cuando no se recuperan las condiciones originales del entorno una vez que cesan las actividades que dan origen al impacto, ni el efecto ocasionada por las mismas disminuye aún después de haber transcurrido un periodo indefinido de tiempo a partir del cese de las actividades, ni aunque se apliquen medidas que procuren la restauración.

Los impactos identificados y clasificados con estas clasificaciones fueron los siguientes

- 1N, 2N, 6N, 7N:** Emisiones a la atmosfera por la utilización de maquinaria (Rs)
- 3N:** Generación de compuestos orgánicos volátiles por la aplicación de pintura (Rs)
- 4N, 5N:** Evaporación de compuestos de hidrocarburos (Rs)
- 8N, 9N:** Generación de ruido dentro del predio (Rs)
- 12N:** Colocación de infraestructura (Rs)
- 13N:** Incorrecta separación de residuos (Rs)
- 20N, 23N:** Actividades de demolición (Rs)

Otra característica que se le asignó a los impactos es la factibilidad de mitigación (FM), que se definió como la posibilidad que existe de aplicar medidas preventivas, correctivas o de compensación que mitiguen o reviertan los efectos no deseados que cierta actividad ejerce sobre algún componente ambiental, los cuales pueden ser; Mitigables, Moderadamente mitigables y No mitigables, retomando las definiciones.

Mitigable (Mi); impacto cuyos efectos pueden atenuarse mediante el establecimiento de medidas correctivas.

Moderadamente mitigable (Mm); impacto que puede reducirse solo parcialmente con las medidas apropiadas para ello.

No mitigable (Nm); impacto que no puede ser atenuado o compensado.

De los impactos mencionados únicamente 3 se clasificaron como "No mitigables"; 8N, 9N y 12N los demás se describen a continuación:

1N, 2N, 6N, 7N: Emisiones a la atmósfera por la utilización de maquinaria (Rs)

Se clasifica como un impacto residual pero mitigable, es decir, que aunque se generen emisiones a la atmósfera por la utilización de maquinaria, estas podrán disminuirse con las adecuadas revisiones periódicas a la misma, además de la colocación de vegetación que removerá la contaminación generada por la maquinaria.

3N: Generación de compuestos orgánicos volátiles por la aplicación de pintura (Rs)

La generación de compuestos orgánicos volátiles podrá disminuirse utilizando adecuadamente la pintura, así como tapando y limpiando los botes utilizados para pintar.

4N, 5N: Evaporación de compuestos de hidrocarburos (Rs)

Se podrá mitigar este impacto si se revisa constantemente las tuberías y tanques, evitando así evaporación de combustibles y riesgos tanto ambientales como para la población.

13N: Incorrecta separación de residuos (Rs)

La disposición inadecuada de los residuos generaría impactos residuales sobre los componentes suelo y subsuelo, y agua subterránea sin embargo es totalmente evitable.

20N, 23N: Actividades de demolición (Rs)

Estas actividades ahuyentarán la fauna del sitio, así como la disminución de la buena calidad escénica, sin embargo, se deberá dejar las áreas verdes y se deberá limpiar la superficie de proyecto para mitigar los impactos generados.

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

V.II.1 Pronóstico del escenario.

Para realizar el pronóstico del escenario ambiental una vez realizado el proyecto y aplicadas las medidas de mitigación, se analiza cada componente ambiental.

Atmósfera.

Debido a las características propias de este establecimiento, diariamente se tendrá una circulación constante de vehículos (particulares, de carga, camiones, etc.), por lo tanto, las emisiones que se generarán en este espacio serán de manera constante aunque en diferentes concentraciones debido a la magnitud de los automóviles y el estado físico de los mismos.

Una manera de mitigar las emisiones generadas, es con la construcción de las respectivas áreas verdes, las cuales se presentan en este caso como uno de los factores más importantes en la minimización de los contaminantes atmosféricos.

Se puede analizar la contaminación del entorno desde las etapas iniciales del proyecto, ya que en cada una de estas las emisiones se presentan de diferente manera, por ejemplo; en la preparación del sitio se presenta la remoción del suelo en tanto las demoliciones como el desmonte y despalme de la zona, aquí la generación de partículas y polvo suspendido son directamente emitidos a la atmósfera, en la construcción de la estación la aplicación de la pintura genera compuestos orgánicos que se adaptan al entorno, y finalmente en la operación del predio los compuestos provenientes de la gasolina como el CO₂ son las emisiones que estarán presentes de manera permanente.

Para aumentar la factibilidad de remoción, se propone la colocación de vegetación alta, es decir, colocar arboles propicia una mayor mitigación de los contaminantes anteriormente mencionados (o bien, evaluar la posibilidad de conservar los organismos de la periferia), además de beneficiar la recarga del acuífero de la zona. Además de esta vegetación, también se propone la colocación de plantas que propicien la actividad polinizadora de los insectos que arriben a las áreas verdes del predio.

Suelo y subsuelo.

Con el comienzo de las actividades constructivas, la superficie del suelo se verá afectada por el paso constante de la maquinaria. Para evitar la modificación significativa de las características físicas y químicas del suelo, se establecerán sentidos de dirección para la entrada y salida de la maquinaria, además de ello se propone dar mantenimiento a la misma fuera de la zona del predio, esto con el fin de que no ocurra un derrame de agentes químicos.

Además de ello, se deberán indicar las zonas en las que llevara a cabo la construcción, esto con el fin de evitar cualquier daño que se pueda presentar por el paso de la maquinaria por zonas en las que se tienen contempladas.

En la etapa operativa de la estación de servicio se debe evitar el inadecuado manejo de las sustancias, esto para no afectar el suelo y la flora presente en el medio.

Hidrología superficial.

El establecimiento de la Estación de Servicio también implica la presencia de personas de manera permanente en el sitio, para satisfacer sus necesidades básicas el establecimiento contará con sanitarios para los trabajadores.

Durante la etapa constructiva se utilizará una cantidad de agua significativamente alta, esto debido a las actividades normales a desarrollar en dicha etapa, además de ello se deberá tener cuidado con la disposición de los residuos generados en el predio, esto con el fin de evitar cualquier contaminación de cuerpos de agua cercanos.

Por otro lado estará el agua pluvial, la cual será recolectada de los techos para que pase directamente a la cisterna de riego y la que caiga sobre la zona de dispensarios y tanques pasará por una trampa de combustible y posteriormente al pozo de absorción, diseñado para inyectar agua al acuífero.

Se debe evitar la mala disposición de los residuos sólidos y líquidos que se generen dentro del predio, la mejor manera de tratar los residuos líquidos con cargas orgánicas es desechándolos en el alcantarillado propio del municipio, los residuos líquidos contaminados con agentes químicos deberán ser puestos a disposición de las empresas recolectoras certificadas por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En la etapa operativa del predio, se tiene contemplada la utilización de baños públicos, los cuales al igual que las áreas administrativas utilizaran el agua potable proporcionada por pipas de agua que la empresa contratará.

Hidrología subterránea.

La recarga del acuífero será disminuida debido a la remoción de la vegetación y la capa superficial del suelo existentes en el predio, para mitigar esta afectación se recomienda la conservación de las barreras arbóreas de los extremos o bien, la colocación de otros organismos, los cuales presentan mayor cantidad y efectividad de filtración de agua.

Es importante evitar la contaminación del agua subterránea y del suelo del predio, esto puede ser provocado por la mala utilización de pintura además de una inadecuada disposición de los contenedores y brochas que están impregnadas por estas sustancias.

Existe un riesgo potencial de que se presenten infiltraciones de los combustibles provenientes de los tanques de almacenamiento subterráneos del predio, para evitar esto existen diferentes medidas de instalación y mantenimiento previamente establecidas por el Promovente.

Existe un riesgo de que se presenten infiltraciones de los combustibles proveniente de fugas en los tanques de almacenamiento, para evitar esto existen varias medidas de instalación y mantenimiento establecidas por PEMEX, además se cuenta con los pozos de observación, sin embargo será cuestión del promovente que se preste la atención merecida a estas prácticas.

Flora y fauna.

La construcción de área verde, beneficiará al entorno del predio debido a la colocación de especies productoras de polen, que favorecen a las actividades de los insectos y aves que arriben al predio, el constante mantenimiento de las mismas favorecerá el crecimiento sano de las especies vegetales.

Se deben establecer programas de concientización a los trabajadores para que durante la etapa constructiva y operativa no agredan a la fauna que se encuentre en el sitio.

Paisaje.

La alteración de la calidad escénica del paisaje es un impacto temporal del proyecto, y la cual será en mayor medida, durante la etapa constructiva. Una vez terminado el proyecto mejorará la calidad escénica del lugar, ya que se efectuarán actividades de limpieza de la zona. Por otro lado se deberá asegurar que el área quede libre de cualquier tipo de residuo, además de darle un proceso adecuado en su disposición

final, debido a que es muy frecuente que al término de una obra se observen los montículos de tierra o escombros que se quedan en las colindancias de los sitios.

Población.

El riesgo que los trabajadores tienen durante la obra es un impacto que no es muy reconocido, sin embargo se considera en este estudio de suma importancia, ya que formará parte del entorno. Para asegurar la integridad física de los trabajadores se propusieron algunas medidas de prevención, aunque en la práctica esto no es muy efectivo, depende en gran medida de la capacitación del trabajador y del compromiso del contratista.

Como parte de los impactos positivos la obra generará empleos temporales en el ramo de la construcción, una vez terminada la Estación de Servicio, se generaran empleos permanentes con potencial de beneficiar a los pobladores de las comunidades cercanas.

El punto más importante de los beneficios del proyecto es el suministro de combustibles y otros servicios en una zona que no cuenta con estos, no olvidemos que el transporte hace posible el desarrollo de una región.

Comenzadas las actividades de operación es de suma importancia el mantenimiento de los equipos, para asegurar la integridad física de los trabajadores. El evento menos deseado y con mayores probabilidades de afectación es la explosión de una nube de combustible, este evento tendría la capacidad de afectar los componentes ambientales; suelo, vegetación, fauna, paisaje y población.

Para evitar tales eventos se deberá de seguir los procedimientos de PEMEX, además de las medidas de prevención establecidas en el presente estudio y las que determinó la Secretaría.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

El programa de vigilancia incluye a todas las medidas descritas en el capítulo VI, se presenta por medio de tablas por componente ambiental al que protegen, e incluyen lo siguiente: número de medida a vigilar, descripción breve de la medida para tener una referencia, el responsable de la medida, las actividades a realizar para garantizar el cumplimiento de la medida, la evidencia o instrumento de apoyo para el cumplimiento, el periodo de supervisión, la viabilidad técnica de la medida, e indicadores o índices que ayuden a evaluar la efectividad de la medida, ya sea durante o al término de la obra.

Tabla 60. Programa de Vigilancia de las Medidas de Mitigación para el Componente Atmósfera.

Programa de Vigilancia							
Medidas de Mitigación de Impactos para el Componente Ambiental Atmósfera							
N° medida	Descripción breve de la Medida de Mitigación	Responsable	Actividades para garantizar el cumplimiento	Evidencia o instrumento de apoyo para el cumplimiento	Periodo de supervisión	Viabilidad técnica	Indicador o Índice
1N.1	Irrigación del suelo para impedir la emisión de partículas	Supervisor de obra	El supervisor de obra deberá verificar que se realice la irrigación de las superficies donde se llevarán a cabo trabajos de movimientos de tierras, cuidando de no hacerlo al mediodía o cuando la temperatura por la exposición al sol sea elevada y esto conduzca a la evaporación del agua.	Bitácora de obra	Diariamente, durante los trabajos de preparación del sitio y construcción	Viable	--
1N.4	Colocación de lonas sobre vehículos de transporte Tapar recipientes de pintura	Supervisor de obra Supervisor de obra	Se verificará que los camiones que transporten material resultante de los trabajos de desmonte y despalme, así como los que transporten materiales de construcción, tengan una lona sobre ellos para evitar la emisión de partículas a la atmósfera.	Bitácora de obra y fotografías Bitácora de obra	Diario, durante las labores de preparación del sitio y construcción Diario, durante la construcción	Viable Viable.	-- Número de registros por día de la identificación de botes o recipientes mal cerrados o su uso incorrecto
2N y 3N	No dejar brochas o aplicadores al aire libre	Supervisor de obra	Se deberá verificar que los recipientes de pintura empleados durante los trabajos permanezcan cerrados mientras no se utilicen, de tal forma que se evite la emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) y derrames. Se debe evitar el uso brusco o mal empleo de los recipientes de pintura. Evitar dejar brochas, pinceles y aplicadores de pintura al aire libre o donde generen emisiones que puedan perjudicar la salud de los trabajadores, así como lavarlos al terminar su uso para prolongar su vida útil.	Fotografías	Diario, durante la construcción	Viable	Número de fotografías por semana de este hecho.

4N.1 y 5N	Revisión periódica de las tuberías Seguir las medidas de seguridad establecidas Labores en horario diurno	Promovente/ empleados	Revisión de tuberías durante la fase operativa para evitar las emisiones que puedan generarse.	Bitácora de obra Bitácora de obra Bitácora de obra	Diariamente, durante la fase operativa Diariamente, durante la fase operativa Diario, durante toda la obra	Viable Viable Viable, aunque es posible que sea necesario los trabajos en horas extra, por cuestiones técnicas	Días con trabajos pesados fuera de horario establecido/mes de construcción. Este es un indicador que nos muestra los días, sin medición de ruido, en los cuales se puede generar contaminación auditiva que afecte a los pobladores
		Promovente/ empleados Residente de obra	Se deberán seguir las medidas de seguridad establecidas en los manuales para evitar la pérdida de combustible por volatilización del mismo.				
			Establecer un horario de trabajo diurno, para evitar molestias en las zonas cercanas por los trabajos que la obra represente.				
6N y 7N	Prohibir el uso de vehículos en mal estado	Residente de obra	Se prohibirá el uso de vehículos en mal estado durante la ejecución de los trabajos, de tal manera que se eviten emisiones a la atmósfera y de ruido que impidan la adecuada realización del proyecto, cuidando de que tengan la verificación en regla, así como la maquinaria que permita su funcionamiento regular.	Bitácora de obra	Al inicio de la obra	Viable, aunque depende de prestador del servicio, en caso de que sea un subcontrato.	
8N.2 y 9N	Restricción de velocidad Elaboración de bitácora de mantenimiento	Residente de obra Residente de obra	Al inicio de la obra deberá establecerse el límite de velocidad de 10 km/h para la circulación de vehículos dentro del predio. Se deberá elaborar una bitácora de mantenimiento de equipo y maquinaria a utilizar durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, en la que se lleve un control de las acciones de cambio de piezas, entre otras actividades de mantenimiento.	Reglamento interno. Colocación de carteles alusivos, distribución en papel, escrito en pizarra, etc. Bitácora de mantenimiento	Al inicio de la obra, verificando que se respete dicho límite durante todas las etapas Al inicio de la obra, utilizándola cuando se lleve a cabo cualquier actividad de mantenimiento de maquinaria y equipo.	Los supervisores de obra podrán detectar si algún operador está manejando muy rápidamente, sin embargo no sería viable que determine la velocidad exacta a la cual están circulando los vehículos ni hacerlo en todo momento. Por tanto esta medida quedará casi por completo a cargo del mismo operador Viable	Registros en la bitácora

9N.3	Chequeos de piezas de maquinaria y equipo	Supervisor de obra	Deberá efectuarse la revisión de piezas de maquinaria y equipo durante la realización de la obra para evitar la emisión de ruido y el mal funcionamiento de las unidades	Bitácora de mantenimiento	Cada semana, durante los trabajos de preparación del sitio y construcción	Viable	Cantidad de piezas cambiadas de la maquinaria y equipo
------	---	--------------------	--	---------------------------	---	--------	--

Fuente: elaboración propia.

Tabla 61. Programa de Vigilancia de las Medidas de Mitigación para el Componente Suelo y Subsuelo.

Programa de Vigilancia							
Medidas de Mitigación de Impactos para el Componente Ambiental Suelo y Subsuelo							
N° medida	Descripción breve de la Medida de Mitigación	Responsable	Actividades para garantizar el cumplimiento	Evidencia o instrumento de apoyo para el cumplimiento	Periodo de supervisión	Viabilidad técnica	Indicador o Índice
10N.2, 11N,12N	Establecer rutas de entrada y salida para vehículos y maquinaria	Residente de obra	Se deberá establecer rutas para la entrada y salida de los vehículos y maquinaria que ejecutan los trabajos en el predio, de tal manera que no se induzca a la erosión y compactación de zonas mayores de terreno.	Bitácora de obra	Al inicio de la obra, deberá respetarse diariamente	Los supervisores de obra podrán detectar si algún operador está maneja fuera de las rutas establecidas, sin embargo no sería viable vigilarlos en todo momento. Por tanto esta medida quedará casi por completo a cargo del mismo operador	--
10N, 11N.4,12 N	Evitar el derrame de pinturas y el mal empleo de los envases	Supervisor de obra	Debe verificarse que los recipientes de pintura permanezcan cerrados mientras no se usen, que los envases estén en buen estado, así como mantenerlos almacenados en un lugar adecuado donde no se tenga riesgo de derrame que pueda contaminar el suelo. Los envases vacíos deberán disponerse en un lugar específico para su posterior recolección y transporte a disposición final.	Bitácora de obra	Diario, durante la construcción	Viable	--

10, 11N,12N. 7	Elección de taller autorizado	Promovente	Se elegirá un taller autorizado para el mantenimiento de los vehículos y maquinaria al inicio de las actividades del proyecto, de tal forma que se evite el mantenimiento en la zona del predio y puedan ocurrir derrames y contaminación de los suelos.	Documentos de mantenimiento	Al inicio de las actividades. Los documentos serán probatorios cada vez que sea necesario el mantenimiento de las unidades	Viable	Recibos y documentos de mantenimiento de vehículos y maquinaria expedidos por el taller
----------------------	-------------------------------	------------	--	-----------------------------	--	--------	---

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 62. Programa de Vigilancia de las Medidas de Mitigación para el Componente Ambiental Hidrología Superficial.

Programa de Vigilancia							
Medidas de Mitigación de Impactos para el Componente Ambiental Hidrología Superficial							
N° medida	Descripción breve de la Medida de Mitigación	Responsable	Actividades para garantizar el cumplimiento	Evidencia o instrumento de apoyo para el cumplimiento	Periodo de supervisión	Viabilidad técnica	Indicador o Índice
14N.1	Prevención de contaminación de agua	Promovente	Revisar periódicamente (al menos cada año) el estado físico de las redes sanitarias así como los conductos de combustible.	Bitácora de mantenimiento	En etapa operativa hasta el abandono del proyecto	Viable	--
14N.2	Concientización del personal	Promovente	Una vez identificadas las alternativas de ahorro, buscará estrategias de concientización que deberá plasmar en el “Programa de Capacitación y Concientización de Personal den Medio Ambiente” Puede incluir como parte del diseño, sanitarios, lavabos y llaves ahorradoras de agua, con el objetivo de disminuir la cantidad de agua a consumir y por tanto a tratar, lo cual implica disminución de costos	Letreros alusivos, distribución impresa en papel	Al inicio de las actividades de construcción y de la etapa operativa.	Viable durante la etapa de construcción, sin embargo para la etapa operativa corresponderá a los empleados verificar que	--

			Deberá llevar una cuantificación de la cantidad de agua mensual que consume la estación de servicio, así podrá llevar el control sobre el indicador. Debe buscar la disminución de este valor. El promovente podrá delegar estas actividades al gerente u otra persona, pero es su responsabilidad que se lleve a cabo.			se lleve a cabo y reportar en caso contrario	
14N.3	Dosificar agente limpiador empleado	Supervisor de obra / operadores	Durante las labores de limpieza en cada una de las etapas del proyecto, deberá dosificarse la cantidad de agente limpiador a utilizar durante las labores de limpieza de la obra, para evitar la contaminación de volúmenes de agua utilizados para este efecto.	Fotografías	Durante la etapa constructiva y de operación.	Viable, aunque durante la fase operativa dependerá de los empleados llevar a cabo la actividad con la práctica adecuada y consciente.	--
14N.4	Hacer buen uso de sanitarios portátiles	Supervisor de obra	Colocar correctamente los sanitarios portátiles, en espacios completamente planos y supervisar diariamente antes de comenzar labores que están en buen estado y no hay fugas presentes.	Bitácora de obra	Durante la fase de preparación del sitio y construcción	Viable	--

Fuente: elaboración propia.

Tabla 63. Programa de Vigilancia de las Medidas de Mitigación para el Componente Ambiental Hidrología Subterránea.

Programa de Vigilancia							
Medidas de Mitigación de Impactos para el Componente Ambiental Hidrología Subterránea							
Nº medida	Descripción breve de la Medida de Mitigación	Responsable	Actividades para garantizar el cumplimiento	Evidencia o instrumento de apoyo para el cumplimiento	Periodo de supervisión	Viabilidad técnica	Indicador o Índice
15N y 16N.1	Creación de áreas verdes	Promovente	La creación de las áreas verdes en la zona del proyecto permitirá la infiltración de las aguas al acuífero, al igual con la presencia de las plantas se tendrá una depuración natural de las mismas.	Fotografías	Durante la etapa constructiva	Viable	--

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 64. Programa de Vigilancia de las Medidas de Mitigación para el Componente Ambiental Flora.

Programa de Vigilancia							
Medidas de Mitigación de Impactos para el Componente Ambiental Flora							
Nº medida	Descripción breve de la Medida de Mitigación	Responsable	Actividades para garantizar el cumplimiento	Evidencia o instrumento de apoyo para el cumplimiento	Periodo de supervisión	Viabilidad técnica	Indicador o índice
17N.1 y 18N	Creación de áreas verdes	Promovente	Con la creación de las áreas verde se garantiza la recuperación de cobertura vegetal en el sitio del proyecto, por lo que deberán incorporarse especies que permitan la polinización y la proliferación de la fauna típica de esta actividad.	Fotografías	Durante la etapa constructiva	Viable	--

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 65. Programa de Vigilancia de las Medidas de Mitigación para el Componente Ambiental Fauna.

Programa de Vigilancia							
Medidas de Mitigación de Impactos para el Componente Ambiental Fauna							
Nº medida	Descripción breve de la Medida de Mitigación	Responsable	Actividades para garantizar el cumplimiento	Evidencia o instrumento de apoyo para el cumplimiento	Periodo de supervisión	Viabilidad técnica	Indicador o índice
19N.2	Evitar dañar a los organismos que se observen en el terreno	Supervisor de obra	Se verificará que los organismos que deambulen por la zona, no sean agredidos o molestados por el personal, por lo que en caso de que llegaran a interferir con las labores, serán solamente ahuyentados. Aunado a ello, se llevará a cabo una concientización hacia los trabajadores para evitar los malos tratos hacia los animales.	Bitácora de obra y fotografías	Concientización al inicio de la obra. Supervisión diaria de buen trato y de amedrentamiento de animales.	Viable	--
19N.5	Utilización de botas de seguridad y equipo apropiado	Residente de obra	Durante los trabajos de despalme y desmonte, se deberá verificar que se utilicen botas de seguridad para evitar picaduras de posibles ejemplares de fauna nociva que pudieran encontrarse en la zona de estudio,	Bitácora de obra	Durante toda la etapa de preparación del sitio y construcción	Viable	Registros de incidentes ocurridos relacionados a la presencia de insectos o fauna nociva

19N.6	Evitar proliferación de fauna nociva	Supervisor de obra	Desde finales de la fase constructiva hasta la operativa, debe de impedirse la proliferación de la fauna nociva que abarca desde insectos a roedores, con el fin de salvaguardar la salud de los empleados.	Bitácora de obra	Diario, al finalizar la fase constructiva y durante la operación	Viable; sin embargo para la etapa operativa correspondrá a los empleados verificar que se lleve a cabo esta medida	--
-------	--------------------------------------	--------------------	---	------------------	--	--	----

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 66. Programa de Vigilancia de las Medidas de Mitigación para el Componente Ambiental Paisaje.

Programa de Vigilancia							
Medidas de Mitigación de Impactos para el Componente Ambiental Paisaje							
Nº medida	Descripción breve de la Medida de Mitigación	Responsable	Actividades para garantizar el cumplimiento	Evidencia o instrumento de apoyo para el cumplimiento	Periodo de supervisión	Viabilidad técnica	Indicador o Índice
21N y 22N.1	Disponer adecuadamente los residuos de la etapa de preparación del sitio y construcción	Promovente	Al inicio de las actividades deberá designarse un lugar para la disposición temporal de residuos resultantes del despalme, desmonte y de construcción, para su almacenamiento temporal y su posterior recolección por parte de otra empresa para su disposición final	Bitácora de obra y fotografías	Diario, durante las etapas de preparación del sitio y construcción	Viable	--
21N y 22N.3	Evitar la dispersión de residuos, herramientas, vehículos y maquinaria de forma desordenada en el predio	Supervisor de obra	Se deberá supervisar que los residuos, herramientas y maquinaria no se encuentren en desorden por la zona del proyecto, cuidando de que diariamente se tenga un acomodo y un área específica para cada uno de ellos.	Carteles alusivos de cada zona	Indicación de cada zona al inicio de las actividades, supervisión diaria de que ocurra este efecto	Viable	--

21N y 22N.4	Concientizar a los trabajadores sobre la separación básica de los residuos en orgánicos e inorgánicos y de depositarlos en contenedores apropiados para cada tipo	Residente de obra	Al inicio de las actividades, se deberá llevar a cabo una concientización para los trabajadores sobre la importancia de la separación de residuos durante todos los trabajos en el sitio. La concientización abarca desde la separación primaria en orgánicos e inorgánicos. Se verificará que la separación y disposición se efectúe de manera adecuada	Bitácora de obra y fotografías	Al inicio de las actividades, supervisión de la disposición de residuos durante todas las etapas	Viable	Reportes de incorrecta disposición de residuos
21N y 22N.6	Elaborar y colocar la señalización de cada zona: áreas de almacén de materiales, almacén temporal de residuos, estacionamiento y sentido de vehículos y maquinaria	Residente de obra	Al inicio de las labores, deben elaborarse las señales pertinentes de cada zona, ya sea en cartulinas o impresas, colocarse y asegurarse. Se deberá verificar que los señalamientos no se muevan o caigan de su sitio.	Carteles o señales	Al inicio de las labores, con supervisión durante la ejecución de los trabajos	Viable	--
21N y 22N.7	Colocar en el sitio contenedores para cada tipo de residuos	Promovente	Se colocarán los contenedores para los residuos orgánicos e inorgánicos en diferentes zonas del proyecto, procurando tenerlos en las áreas de mayor tránsito de trabajadores, para concentrar en estos puntos la recolección.	Fotografías	Al inicio de los trabajos	Viable	--
23N.1	Abandono del proyecto	Promovente	Contratar empresas autorizadas por SEMARNAT para la recolección y disposición de los residuos de construcción de la Estación de Servicio y de la infraestructura impregnada de combustible	Copia de contrato	Abandono del proyecto	Viable	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 67. Programa de Vigilancia de las Medidas de Mitigación para la Población.

Programa de Vigilancia							
Medidas de Mitigación de Impactos para el componente ambiental Población.							
N° medida	Descripción breve de la Medida de Mitigación	Responsable	Actividades para garantizar el cumplimiento	Evidencia y/o instrumento de apoyo para el cumplimiento	Periodo de supervisión	Viabilidad técnica	Indicador o índice

1.1	Plan de traslado en caso de accidente	Residente de obra	El residente deberá elaborar un plan de traslado, identificando la clínica más cercana y la ruta a seguir en caso de que ocurriera un accidente, deberá comunicarse con el personal médico y protección civil del municipio	Plan de traslado	Antes del inicio de la obra	viable	Número de accidentes/ mes de construcción
			Deberá proporcionárselo al supervisor de obra, así como los números de emergencia, además deberá de existir al menos otras dos personas que tengan este conocimiento en todo momento de la jornada de trabajo, esto en caso de que el supervisor y el residente no se encuentren por algún motivo en obra.				Número de incidentes/ mes de construcción
1.2	Proporcionar EPP	Residente de obra	Deberá proporcionar a todos los trabajadores el Equipo de Protección Personal de acuerdo a la actividad que realice de acuerdo con las disposiciones normativas en materia	Letreros, anuncios, brigadas de seguridad, o lo que el residente considere como la mejor alternativa. Fotografías	Al inicio de la obra	Viable	
			Deberá buscar la mejor alternativa para asegurar el uso de los EPP por parte del personal, ya se colocando letreros alusivos, con una plática previa al inicio de actividades, como disposición obligatorio con sanción o las que el residente determine como conveniente				
		Supervisor de obra	El supervisor deberá verificar que todos los trabajadores utilicen su EPP, completo y que este en buen estado, y aplicar las sanciones correspondiente, en su caso.				
			El supervisor deberá atender las quejas de los trabajadores en cuanto a su EPP, si esta gastado o ya no sirve, quién a su vez deberá de informar al residente para que sea remplazado de manera inmediata.				

1.3	Prohibir incursionar en predios vecinos	Residente de obra	Se deberá de establecer dentro del reglamento interno de la obra que queda prohibido incursionar en los predios vecinos, fuera del área del proyecto, además de prohibir molestar a las personas	Reglamento Interno. Queda a conveniencia del residente, puede ser letreros alusivos, el reglamento general expuesto en una pizarra, el reglamento en papel distribuido entre los trabajadores o cualquier otro método que crea conveniente	Antes del inicio de la obra	viable, aunque no asegura que los trabajadores cumplan con esto	
		Supervisor de obra	El supervisor deberá de llamar la atención si observa a algún trabajador anda molestando a las personas o incursionando en otros sitios, y aplicar las sanciones correspondientes, en su caso				
1.4	Uso de equipos que generan vibraciones y/o altos niveles de ruido	Supervisor de obra	El residente deberá de armar su cuadrilla de trabajo, y horarios de operación, considerando los tiempos en los que una persona puede estar expuesta a las vibraciones o a altos niveles de ruido, utilizando el equipo de protección adecuada, considerando la normatividad correspondiente.		Al inicio de la obra	Viable	
2.1	Seguro para los trabajadores	Promovente	Los trabajadores directos de la Estación de Servicio contarán con seguro social, para que les atiendan en caso de un incidente, accidente o enfermedad. Los cuales deberán estar a disposición en todo momento.	Seguros sociales de los trabajadores	Cada vez que se contrate personal	Viable	Número de trabajadores asegurados/ número total de trabajadores
2.2	Procedimientos de PEMEX	Promovente	El promovente atenderá los procedimientos, manuales y recomendaciones de PEMEX en cuestiones de seguridad y atención de contingencias que ayuden a establecer el “Programa de Capacitación para la Prevención, Atención de Contingencias o Emergencias Ambientales o Accidentes”, el cual no deberá en ningún momento estar en contra de las leyes, reglamentos y normas aplicables	Programa de Capacitación para la Prevención, Atención de Contingencias o Emergencias Ambientales o Accidentes	Previo al inicio de operaciones	Viable	-.

2.3	Atención a contingencias y accidentes resultado del uso de sustancias peligrosas y manejo de residuos peligrosos	Promovente	El promovente deberá incluir en el “Programa de Capacitación para la Prevención, Atención de Contingencias o Emergencias Ambientales o Accidentes”, todos los posibles accidentes e incidentes, posibles contingencias o emergencias ambientales, incluyendo el manejo de residuos peligrosos, el cuarto de aceite, el cuarto de máquinas, cuarto de limpios, cuarto de fríos, y cocinas , los tanque de almacenamiento, dispensarios, y vialidades de circulación,	Programa de Capacitación para la Prevención, Atención de Contingencias o Emergencias Ambientales o Accidentes	Previo al inicio de operaciones	Viable	Accidentes/ año de operación Incidentes/año de operación
			Se capacitará a todo el personal que se encuentre trabajando dentro de la estación para aplicar el “Programa de Capacitación para la Prevención, Atención de Contingencias o Emergencias Ambientales o Accidentes” en caso de que se presente alguna contingencia o emergencia ambiental o accidente como resultado del manejo de sustancias o residuos peligrosos se deberá de implementar		Durante las operaciones, con una periodicidad de al menos 6 meses		
2.4	Análisis de causas de accidentes e incidentes	Promovente	Si se llegará a presentar un accidente o incidente dentro de la estación, se hará un análisis de causas, con el fin de aplicar medidas para evitar que se vuelva a presentar haciendo los ajustes que requiera el “Programa de Capacitación para la Prevención, Atención de Contingencias o Emergencias Ambientales o Accidentes”.	Análisis de causa-raíz (en su caso)	En caso de ocurrir un accidente	Viable	Analizar la reducción de accidentes e incidentes de manera anual
2.5	Capacitación en el uso de extintores	Promovente	El promovente capacitara al personal en el uso de extintores, al menos una vez cada seis meses, lo cual deberá estar incluido en el “Programa de Capacitación para la Prevención, Atención de Contingencias o Emergencias Ambientales o Accidentes” esto será para todos los trabajadores que se encuentren en los dispensarios y en carga y descarga de combustibles, así como al menos dos personas que se encuentren en cocinas, cuarto de máquinas, cuarto de aceites, cuarto de limpios y áreas administrativas.	Programa de Capacitación para la Prevención, Atención de Contingencias o Emergencias Ambientales o Accidentes	Durante las operaciones, con una periodicidad de al menos 6 meses	Viable La capacitación se podrá aplicar únicamente a los nuevos trabajadores	-
2.6	Reducir la exposición de los trabajadores a sustancias peligrosas	Promovente	El “Programa de Capacitación para la Prevención, Atención de Contingencias o Emergencias Ambientales o Accidentes” deberá incluir estrategias para reducir la exposición de los trabajadores a las sustancias químicas, como evitándoles ingerir cualquier tipo de alimento en áreas de dispensarios, manteniendo limpia su ropa de trabajo, el uso obligado de gafas, se les deberá de otorgar tiempo suficiente para comida que les permita cuando menos lavarse las manos antes de ingerir alimento, se les hablara sobre la importancia de	Programa de Capacitación para la Prevención, Atención de Contingencias o Emergencias Ambientales o Accidentes	Previo y durante las operaciones	Viable Aunque no asegura que no habrá exposición a	-

			esta pequeña acción y todas aquellas que se consideren necesarias. Se les proporcionara todo el equipo y material necesario.			sustancias químicas.	
2.7	Dar a conocer las hojas de seguridad	Promovente	Se darán a conocer las hojas de seguridad de todas las sustancias que se manejan en la Estación de Servicio al menos dos veces por año, incluyendo la capacitación sobre las acciones que se deben de implementar en caso de ingestión, contacto con la piel, ojos o inhalación, las cuales deberán estar incluidas en el “Programa de Capacitación para la Prevención, Atención de Contingencias o Emergencias Ambientales o Accidentes” así como las estrategias de capacitación.	Hojas de seguridad de las sustancias, visibles y disponibles en todo momento	Durante las operaciones	Viable	-

Fuente: elaboración propia.

Tabla 68. Programa de Vigilancia de las Medidas de Mitigación para la Generación de Residuos y Manejo de Sustancias Peligrosas.

Programa de Vigilancia							
Medidas de Mitigación de Impactos para la Generación de Residuos y Manejo de Sustancias Peligrosas.							
N° medida	Descripción breve de la Medida de Mitigación	Responsable	Actividades para garantizar el cumplimiento	Evidencia o instrumento de apoyo para el cumplimiento	Periodo de supervisión	Viabilidad técnica	Indicador o índice
Etapa Preparación del Sitio, Construcción y Mantenimiento (en los puntos que aplique)							
3N.1	Funcionamiento y mantenimiento de los sanitarios	Residente de obra	El residente deberá de contratar la limpieza diaria de los sanitarios portátiles	Contrato con la empresa	Antes del inicio de la obra	Viable	-
		Supervisor de obra	El supervisor deberá verificar que los sanitarios se encuentren limpios, en buenas condiciones, con papel sanitario y desodorizante. De no ser así el supervisor reportará al residente la falla, para que este la comente con la empresa contratada y busque una solución adecuada	Bitácora de obra	Diario durante toda la obra		

		Residente de obra	Se deberá de establecer dentro del reglamento interno de la obra que es obligatorio el uso de los sanitarios portátiles, además de establecer sanciones por incumplimiento.	Reglamento Interno. Queda a conveniencia del residente, puede ser letreros alusivos, el reglamento general expuesto en una pizarra, el reglamento en papel distribuido entre los trabajadores o cualquier otro método que crea conveniente	Diario durante toda la obra		
		Supervisor de obra	El supervisor deberá de recordar a los trabajadores sobre esta restricción, de acuerdo a lo indicado por el residente				
			El supervisor deberá de llamar la atención si observa a algún trabajador utilizando otro sitio como baño, y deberá aplicar la sanción correspondiente de acuerdo al reglamento interno de la obra				
3N.2	Evitar la quema de residuos	Residente de obra	Se deberá de establecer dentro del reglamento interno de la obra que queda estrictamente prohibida la quema de cualquier tipo de residuo	Reglamento Interno. Queda a conveniencia del residente, puede ser letreros alusivos, el reglamento general expuesto en una pizarra, el reglamento en papel distribuido entre los trabajadores o cualquier otro método que crea conveniente	Diario durante toda la obra	Viable	-
		Supervisor de obra	El supervisor deberá de recordar a los trabajadores sobre esta restricción, de acuerdo a lo indicado por el residente				
			El supervisor deberá de llamar la atención si observa a algún trabajador quemando algún tipo de residuo				
3N.3	Proporcionar contenedores para segregación	Residente de obra	El residente deberá proporcionar al menos 5 contenedores para la segregación de los residuos sólidos urbanos generados en la obra. Los contenedores deberán estar rotulados con las leyendas Basura y la palabras "Plástico", "Papel y Cartón", "Aluminio", "Basura General" y "Basura Orgánica", incluyendo imágenes alusivas al tipo de residuo, las etiquetas deberán ser resistentes al agua.	Fotografías de los contenedores	Antes del inicio de la obra	Viable	-

3N.4	Programa de recolección de residuos	Residente de obra	Establecerá un programa de recolección de residuos en base a la cantidad de residuos generados diariamente y a la cantidad de contenedores existentes	Bitácora de obra	Antes del inicio de la obra	Viable	-
		Supervisor de obra	Supervisar que los contenedores no se encuentren a más del 90 % de su capacidad, de ser así deberá de mandar disponerlos inmediatamente		Diario durante toda la obra		
			El supervisor asignara personal para que se encarguen de una segunda segregación, en caso de ser necesaria. Los residuos se colocaran en bolsas o contenedores, para ser trasladados. El personal deberá emplear en todo momento, guantes, botas industriales, y cubrebocas				
3N.5	Valorizar residuos	Supervisor de obra	Valorizar y/o reciclar los residuos resultantes de la etapa de preparación del sitio y construcción	--	Durante preparación del sitio y construcción	viable	--
3N.6	Evitar el almacenamiento de residuos en un periodo mayor a 30 días	Residente de obra	El residente deberá buscar empresas encargadas del reciclaje de residuos, con las cuales deberá asesorarse de tal manera que la mayor cantidad de residuos sólidos urbanos generados sean reciclados, elegirá un sitio que sea más conveniente, en cuanto a su cercanía, y servicios de reciclaje de residuos.	Recibos mensuales de disposición de residuos que contenga los kilogramos y el tipo de residuo que se dispuso para reciclaje	Mensualmente	Viable	-
			Deberá de proporcionar vehículos adecuados para su traslado.				
3.7	Disposición de residuos peligrosos	Residente de obra	Deberá de identificar una empresa que se encargue de la disposición de residuos peligrosos, que esté debidamente autorizada por la SEMARNAT	Copia de la autorización	Previo al inicio de labores	Viable	--
3N.8	Disposición de residuos de construcción	Residente de obra	El residente deberá buscar empresas encargadas del reciclaje de residuos, con las cuales deberá asesorarse para verificar la factibilidad de los residuos de reciclarse, de ser posible elegirá una empresa de acuerdo a su cercanía y servicios de reciclaje.	Recibo(s) al término de la construcción de la obra de disposición de residuos que contenga los kilogramos y el tipo de residuo que se dispuso para reciclaje	Al término de la construcción de la obra	Viable	-
			Deberá de proporcionar vehículos adecuados para su traslado.				
		Supervisor de obra	Estos residuos podrán disponerse temporalmente a granel, en el momento que se vayan a disponer, deberán separarse aquellos con factibilidad de reciclaje, el supervisor deberá de indicarle lo anterior a los trabajadores, siguiendo la orden del residente.		Durante la etapa de construcción		
	El tiempo que los residuos permanezcan a granel será el menor posible, estará a cargo del supervisor, sin embargo se sujetará a la cantidad de residuos que se generen, de tal manera que el traslado no sea tan costoso.						

3N.9	Disposición inmediata de residuos peligrosos	Residente de obra	Deberá de identificar una empresa que se encargue de la disposición de residuos peligrosos, que esté debidamente autorizada por la SEMARNAT	Copia de la autorización	Antes del inicio de la obra	Viable	-
	Empleo de recipientes adecuados para la disposición temporal de residuos peligrosos	Residente de obra	Deberá proporcionar los contenedores adecuados para el tipo de residuos peligrosos a generar.		antes de las actividades que generarán los residuos peligrosos	Viable	Cantidad de residuos peligrosos generados /obra
		Supervisor de obra	Deberá de dar correcta disposición temporal a los residuos peligrosos generados de acuerdo con lo estipulado por el residente. Los contenedores deberán de taparse y rotularse adecuadamente	Bitácora de obra	Durante las actividades que generen residuos peligrosos	Viable	Este valor deberá de ser igual a la cantidad de residuos sólidos peligrosos generados.
	Limpieza del área en caso de contaminación con residuos sólidos urbanos y fecales, o en caso de derrames de sustancias y residuos peligrosos	Supervisor de obra	Si se llegara a presentar un derrame accidental de materiales peligrosos o residuos peligrosos sobre el suelo, deberá aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras.	Bitácora de obra Fotografías en caso de existir algún derrame	Durante toda la obra	Viable	Derrames de sustancias o residuos peligrosos / obra
Deberá disponer adecuadamente el suelo y demás residuos que se hayan contaminado con la sustancia o residuo peligroso, esto debe ser lo antes posible con la empresa estipulada por el residente							
En caso de que no sea posible la disposición inmediata de los residuos peligrosos, se deberán almacenar en un sitio seguro, en contenedores apropiados a las características del residuo, tapados y correctamente etiquetados.							
El supervisor hará una supervisión diaria de las áreas dentro y en las colindancias del predio para asegurarse que no haya residuos sólidos, de ser así, deberá armar una brigada de limpieza.			-				
Etapas de Operación							

Adiciona I	Contenedores y rótulos para residuos peligrosos		<p>Antes de iniciar las operaciones el promovente deberá de proporcionar los contenedores a utilizar para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos que se espera generar, deberán contar con los formatos de las etiquetas que contenga casillas para el nombre del residuo y sus características CRET1, de conformidad con las normas.</p> <p>Para la selección de los recipientes identificados se considerarán las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.</p>	Fotos	Antes de iniciar operaciones	Viable	-
Adiciona I	Cantidad y composición de los residuos peligrosos	Promovente	A los seis meses de operación el promovente deberá haber cuantificado la cantidad de residuos y su composición, con los cuales hará una extrapolación a un año, para determinar con exactitud el tipo de generador (microgenerador o pequeño generador).	Fotos	A los 6 meses de operación	Viable	Kg de residuos peligrosos/año 1.
			A partir del año 1 de operación se seguirá monitoreando la cantidad de residuos generados anualmente mediante los Registros de generación de residuos	Registros	Después del primer año de operación.	Viable	Kg de residuos peligrosos/años de operación
Adiciona I	Registro como generador de residuos peligrosos.	Promovente	En caso de ser un microgenerador de residuos, tal como se espera, se registrará ante la Secretaría del Medio ambiente para el Desarrollo Sustentable del Estado de San Luis Potosí en caso de ser pequeño se registrará ante la SEMARNAT.	Registro	A los 6 meses de haber iniciado operaciones	Viable	-
Adiciona I	Plan para disminuir la cantidad de residuos peligrosos a generar	Promovente	<p>El promovente elaborará el “Programa de Capacitación y Concientización de Personal en Medio Ambiente”, donde deberá incluir todas las medidas y acciones para llevar a cabo la gestión adecuada de los residuos</p> <p>El promovente al inicio de las operaciones deberá indicar a los trabajadores de los dispensarios y demás involucrados el sitio donde deberán colocar los residuos peligrosos, evitando que se mezclen con los no peligrosos, dando a conocer sus características, porque se consideran peligrosos y la importancia que tiene el darles una correcta disposición.</p>	Programa de Capacitación y Concientización de Personal en Medio Ambiente	Al inicio de las operaciones y se deberá estar mejorando cada vez que se identifique una nueva medida o alternativa, o que se detecte alguna oportunidad de mejorar.	Viable	Kg de residuos peligrosos reducidos/año de operación

			Elaborará juntas de trabajo con el personal de todas las áreas para que juntos puedan integrar nuevas medidas o acciones al Programa, tendientes a reducir la cantidad de residuos peligrosos a generar				
Adiciona I	Evitar derrames de residuos peligrosos, medidas de seguridad	Promovente	Especificar en el “Programa de Capacitación y Concientización de Personal en Medio Ambiente” las medidas de seguridad en el almacenamiento de los residuos peligrosos, para evitar derrames, como cuestiones de traslado y disposición de tambores, tapado,.	Programa de Capacitación y Concientización de Personal en Medio Ambiente	Al inicio de las operaciones	Viable	Número de derrames de residuos peligrosos/año de operación
Adiciona I	Buscar e implementar medidas de reciclaje y coprocesamiento	Promovente	El promovente buscará empresas que cuenten con Planes de Manejo, por medio de los registros de la SEMARNAT, analizando la posibilidad de coprocesamiento o reciclaje de sus residuos, y los costos que le implique el traslado. En caso de que estas acciones no sean viables económicamente, el promovente tiene la opción de llevar sus residuos a los centros de acopio autorizados por la SEMARNAT (solo en caso de ser un microgenerador de residuos peligrosos).	Plan de Manejo al cual se adjunte (en su caso) y documento que compruebe la autorización de la empresa y/o centro de acopio	Previo a la disposición de los residuos peligrosos	Viable	Cantidad de residuos co-procesados o reciclados/cantidad total de residuos generados
			Cuando tenga cuantificados los residuos peligrosos y antes de cumplir 6 meses en el almacén (de acuerdo a la medida 3N.16), el promovente deberá enviarlos a coprocesamiento o en su caso al centro de acopio seleccionado.	Registro de generación de residuos (de acuerdo a la medida 3N.22)	Durante la disposición de residuos		Kg de residuos peligrosos que se disponen/años de operación. Este valor deberá de ser igual a la cantidad de residuos peligrosos generados (indicadores de la medida 3N.10)

Adicional I	Búsqueda de empresas autorizadas	Promovente	Para buscar empresas autorizadas y si su autorización está vigente, el promovente presentara el trámite correspondiente ante la SEMARNAT, quien en un plazo de 5 días hábiles dará respuesta.	Documento que compruebe la autorización vigente de la empresa.	Previo a la disposición de los residuos peligrosos	Viable	-
Adicional I	Prohibir la quema de residuos peligrosos	Promovente	Establecerá en su Programa de Capacitación y Concientización de Personal en Medio Ambiente, que se prohíbe la quema de los residuos peligrosos ya sea dentro o fuera de la estación		Durante toda la operación	Viable	-
Adicional I	Periodo máximo de almacenamiento	Promovente	El periodo máximo para mantener los residuos en el cuarto de sucios es de seis meses, para tener control de esto, se etiquetarán los tambores empleados para el almacenamiento una vez que estén al 90% de su contenido, deberán ser tapados y sellados, a partir de esa fecha se contarán los seis meses.	Supervisión de etiquetas	Depende de la periodicidad de disposición	Viable,	-
Adicional I	Condiciones de almacenamiento	Promovente	Se colocará un extintor dentro del cuarto de sucios con las características de posición y contenido de acuerdo a la normatividad aplicable.	Fotografías	Previo al inicio de operaciones	Viable	
			Se colocaran letreros dentro y fuera del cuarto de sucios relativos a la peligrosidad y prohibiciones. La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical. Aunque por el tamaño del cuarto de sucios y la cantidad de residuos peligrosos a generar no se considera necesario el apilamiento de tambores.		Durante la operación		
Adicional I	Transporte de residuos peligrosos	Promovente	El promovente analizará la factibilidad de contratar una empresa que se encargue del traslado de los residuos peligrosos, que puede ser la misma que vaya a coprocesarlos la cual requerirá estar autorizada por la SEMARNAT, o bien podrá transportarlos el mismo.	Autorización de la empresa (en su caso)	Previo al traslado de los residuos	Viable	-
			Si dentro del análisis de viabilidad económica, ambiental y técnica se determina que el promovente realizará el transporte de sus residuos peligrosos deberá atender los siguientes puntos: - Los residuos peligrosos deberán estar claramente identificados. - Los envases y recipientes deben ser seguros para evitar cualquier tipo de derrame. - El embarque no deberá rebasar, por viaje y por generador, los 200 kilogramos de peso neto o su equivalente en otra unidad de medida.	Fotografías	Durante el traslado de los residuos	Viable	-
			En caso de contratar a una empresa para el transporte de los residuos peligrosos, el promovente deberá atender al siguiente procedimiento: 1.- GENERADOR	Manejo de Registro de Actividades de Manejo de			

			<p>Por cada embarque tendrá que entregar al transportista un manifiesto en original, firmado y con dos copias del mismo al momento de entrega de los residuos.</p> <p>2.- TRANSPORTISTA Conserva una de las copias que le entregue el generador, para su archivo, y firma el original del manifiesto.</p> <p>3.- TRANSPORTISTA Entrega al destinatario el original y una copia del manifiesto en el momento de entregar los residuos para tratamiento o disposición final.</p> <p>4.- DESTINATARIO Conserva la copia del manifiesto que le entrega el transportista, para su archivo, y firma el original, mismo que deberá de remitir de inmediato al generador.</p> <p>5.- GENERADOR Deberá recibir el manifiesto original en un plazo no mayor a sesenta días a partir de la fecha en que la empresa de servicios de manejo recibió los residuos para su transporte, de lo contrario el generador deberá avisar inmediatamente a la secretaría.</p>	Residuos Peligrosos,			
Adicional I	Procedimiento en caso de derrames accidentales	Promovente	<p>a) Cuando en una instalación fija se derrame, infiltre, descargue o viertan materiales o residuos peligrosos y el volumen de suelo contaminado no excede de un m³, se deberán realizar las siguientes acciones (artículo 129 del Reglamento de la LGPGIR):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Minimizar o limitar su dispersión. 2. Retirar el material o residuo. 3. Realizar la limpieza del sitio. 4. Anotar el incidente en sus bitácoras. <p>En el caso de que los derrames se hagan sobre el pavimento, se aplicará arena para absorber la sustancia o residuo, y se aplicarán estas mismas acciones.</p> <p>b) Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se derrame, infiltre, descargue o vierta materiales o residuos peligrosos que excedan un volumen de suelo contaminado de un m³, el responsable, generador o prestador del servicio, deberá realizar las siguientes acciones (artículo 130 del Reglamento de la LGPGIR):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión, retirarlos y realizar la limpieza del sitio. 2. Avisar de inmediato a la PROFEPA y a las autoridades competentes que ocurrió el accidente. Existe un procedimiento 3. Ejecutar las medidas de seguridad que les hubieren impuesto las autoridades. 4. Iniciar trabajos de caracterización del sitio contaminado y realizar las acciones de remediación correspondientes. 	<p>Programa de Capacitación para la Prevención, Atención de Contingencias o Emergencias Ambientales o Accidentes</p> <p>Fotografías en caso de derrame</p>	Durante toda la etapa operativa	Viable	Cantidad de residuos peligrosos generados por derrames accidentales/año de operación

Adicional I	Acciones a realizar en caso de una emergencia ambiental	Promovente	<p>En cuestiones de emergencia ambiental se pueden realizar acciones de remediación sin contar con la aprobación de la SEMARNAT; sin embargo, se debe presentar la propuesta de remediación paralela a la ejecución de éstas se deberá atender a los artículos del Reglamento de la LGPGIR que sean aplicables.</p> <p>Las acciones de remediación que se realicen antes de la aprobación de la propuesta, deben utilizar empresas prestadoras de servicio autorizadas por la SEMARNAT, o en su caso, deberán atender las disposiciones establecidas en la medida 3N.20 b).</p> <p>Las propuestas de remediación deberán incluir la remediación de las afectaciones a la vegetación, a la fauna, a la calidad escénica y a la calidad de vida de las personas que puedan resultar afectadas.</p>	<p>Fotografías en caso de presentarse una emergencia ambiental</p> <p>Propuesta de remediación aprobada por la SEMARNAT (en su caso)</p>	Durante toda la etapa operativa	Viable	<p>Emergencia ambiental/años de operación.</p> <p>Lo ideal es que este indicador sea igual a cero</p>
Adicional I	Manifiesto de Registro de Actividades de Manejo	Promovente	<p>El promovente llevará un registro que le permita tener un control y contar con la información que le ayude a llenar el Manifiesto de Registro de Actividades de Manejo.</p> <p>El Manejo de Registro de Actividades de Manejo de Residuos Peligrosos, se llenará en el momento en que el promovente va a entregar sus residuos peligrosos al transportista o destinatario de la siguiente actividad de manejo. Se realizará de acuerdo al formato del trámite SEMARNAT-07-032.</p>	<p>Registro de generación de residuos</p> <p>Manejo de Registro de Actividades de Manejo de Residuos Peligrosos,</p>	<p>Previo a la disposición de residuos</p> <p>En el momento de entregar sus residuos a terceros</p>	Viable	-
Adicional I	Incluir especificaciones referentes a la gestión de residuos sólidos	Promovente	<p>El promovente especificará en el “Programa de Capacitación y Concientización de Personal en Medio Ambiente” las acciones de gestión de residuos descritas en las medidas, y todas aquellas que considere necesarias, así como las estrategias para cumplir con cada medida.</p>	Programa de Capacitación y Concientización de Personal en Medio Ambiente	Previo al inicio de operaciones	Viable	-
Adicional I	Separación de Residuos Sólidos Urbanos	Promovente	<p>Dentro del área de tiendas de conveniencia, y de alimentos el promovente instalará contenedores para realizar una separación previa de los residuos generados, los cuales estarán distribuidos de manera estratégica, serán suficientes en tamaño y cantidad, estarán dispuestos por “islas de contenedores”, es decir una agrupación de contenedores con las siguientes leyendas y colores.</p> <p>Residuos orgánicos-Color verde Papel y cartón- Color amarillo</p>	Fotografías	Previo al inicio de operaciones	Viable	Número de contenedores por tipo de residuo

			<p>Plástico y metal- Color azul Basura General- Color negro</p> <p>Se colocarán estas mismas “Islas de contenedores” en las áreas administrativas y de servicios (sala de usos múltiples, administración, gerencias, liquidaciones).</p> <p>Ya que los dispensarios estar normados por PEMEX, no se podrán instalar más contenedores para la separación, esta es la única zona que no contará con separación previa.</p> <p>Los contenedores estarán etiquetados con la leyenda correspondiente al tipo de residuos que contiene y con imágenes alusivas adecuadas.</p>				
Adicional	Segregación secundaria de residuos inorgánicos	Promovente	<p>El promovente asignará personal para realizar una segunda segregación de los residuos inorgánicos, de acuerdo a lo siguiente: Papel y cartón Metal Plástico Textiles Vidrio Residuos inorgánicos de difícil reciclaje (consultar la NAE-SEMADES-007/2008 para identificar específicamente los residuos que incluye cada categoría).</p>	Fotografías	Durante la etapa operativa, con la frecuencia que determine el promovente de acuerdo a la cantidad de contenedores y residuos generados.	Viable	-
			<p>Estos residuos deberán ser almacenados ya separados en el cuarto de sucios, deberán estar compactados en la mayor medida posible, para reducir su volumen.</p>				
			<p>Los contenedores serán adecuados en tamaño y estarán pintados de acuerdo al color indicado, con la leyenda correspondiente al residuo que contiene.</p> <p>Papel y cartón- amarillo Meta- gris Plástico- azul Textiles-café Vidrio-Blanco Residuos inorgánicos de difícil reciclaje-Negro (estos contarán con la leyenda “Basura General”)</p>				

Adicional I	Segunda segregación de residuos orgánicos	Promovente	El promovente asignará personal para realizar una segunda segregación de los residuos orgánicos. Estos residuos inorgánicos que se encuentren contaminados por residuos orgánicos se colocarán en el contenedor de “Basura General”	Fotografías	Durante la etapa operativa, que no exceda más de tres días	Viable	-
Adicional I	Disposición de residuos de manejo especial	Promovente	Cuando se generen residuos como ventiladores, computadoras, celulares, equipos electrónicos, hornos, estufas, etc. identificados como “Residuos Diversos” por la NAE-SEMADES-007/2008, se entregarán en los centros de acopio autorizados por la autoridad correspondiente.	Fotografía	Durante la etapa operativa, que puede ser después de un periodo del orden de 10 años de operación	Viable	-
Adicional I	Residuos peligrosos generados en las actividades del tipo domésticas	Promovente	Cuando se generen residuos como aerosoles, cloro, destapacaños, medicinas caducas, quitamanchas, limpia inodoros, y demás que incluye la tabla 9 de la NAE-SEMADES-007/2008, y los recipientes que los contuvieron, se atenderán como residuos peligrosos, verificando antes que nada las alternativas para reciclarlos. Para el caso de algunos como botes de cloro, basta con lavarlos para que dejen de considerarse peligrosos.	Fotografías	Durante la etapa operativa	Viable,	-
Adicional I	Residuos de poda	Promovente	Al menos una vez por año se realizará la poda de la vegetación arbórea, el material resultado de dicha poda será esparcido fuera del predio en áreas con presencia de vegetación, buscando sitios donde la calidad escénica no se vea comprometida, esto será siempre y cuando no sea una poda sanitaria, es decir para eliminar una plaga, en tal caso se solicitará a la autoridad municipal la autorización para llevar a cabo la quema del material orgánico Se prohibirá el uso de pesticidas para combatir las plagas, a menos que no exista ninguna otra alternativa.	Fotografías Bitácora	Durante la etapa operativa	Viable,	-
Adicional I	Diseñar un plan para reducir la cantidad de residuos no peligrosos	Promovente	El promovente diseñará un plan en el que se involucre a todos los miembros de la empresa para que colaboren en la minimización de residuos, establezcan metas que se incluya en el “Programa de Capacitación y Concientización de Personal en Medio Ambiente”	Programa de Capacitación y Concientización de Personal en Medio Ambiente	Periodicidad que determine el promovente	Viable	Disminución de residuos generados por tipo/año de operación
Adicional I	Reciclaje de los residuos inorgánicos	Promovente	Los residuos de papel y cartón se entregarán en pacas amarradas en los centros de acopio autorizados para tal efecto		Periodicidad que determine el	Viable	Kg de residuos generados por

			<p>Los residuos de metal que se utilizaron para contener alimentos y/o bebidas serán escurridos y aplastados disminuyendo en lo posible su volumen, antes de colocarse junto con los demás metales, para su entrega en los centros de acopio autorizados.</p>	<p>Registros de venta de residuos reciclables.</p> <p>Pagos por disposición de residuos no reciclables.</p>	<p>promoviente de acuerdo a la capacidad del almacén y evitando la proliferación de fauna nociva.</p>		<p>tipo/año de operación</p>
			<p>Los residuos de plástico que se utilizaron para contener alimentos y/o bebidas o cualquier otra sustancia serán escurridos y aplastados disminuyendo en lo posible su volumen, para su entrega en los centros de acopio autorizados.</p>				
			<p>Los residuos de textiles serán entregados en los centros de acopio autorizados, si los residuos textiles están contaminados con hidrocarburos, se consideran residuos peligrosos y serán tratados como tales.</p>				
			<p>Los residuos de vidrio que se utilizaron para contener alimentos y/o bebidas o cualquier otra sustancia serán escurridos para su entrega en los centros de acopio autorizados.</p>				
			<p>Los residuos inorgánicos que no sean valorados por para su reciclaje o reuso serán entregados al sistema público de recolección de residuos sólidos urbanos atendiendo a la NAE-SEMADES-007/200.</p>				
			<p>Se deberá limpiar los sitios que sean empelados para el acondicionamiento de residuos, tratando de emplear la menor cantidad de agua posible, se evitará a toda costa que el agua de esta limpieza entre en el sistema drenaje de aguas aceitosas, sino que deberá ir directamente a la planta de tratamiento.</p>				

Adicional I	Transporte de residuos no peligrosos	Promovente	<p>Se contará con medidas de seguridad en el transporte, tanto para el medio ambiente como para la salud, se buscarán que el sitio de acopio sea lo más cercano al predio, de esta manera reducir los costos y riesgos de largos trayectos.</p> <p>El promovente podrá contratar a una empresa que preste los servicios de recolección y transporte de residuos sólidos urbanos, la cual deberá contar con autorización por parte del ayuntamiento (artículo 47 de la LGIREJ), sin embargo aunque se transfieran los residuos a una empresa para su manejo, el promovente seguirá siendo un responsable solidario de los daños al ambiente y la salud que pueda ocasionar dicha empresa y a las sanciones que resulten aplicables (artículo 52 de la LGIREJ).</p>	Autorización de la empresa contratada (en su caso)	Previo al traslado de los residuos no peligrosos	Viable	-
Adicional I	Prohibiciones en cuanto al manejo de residuos no peligrosos	Promovente	<p>Se establecerá en el “Programa de Capacitación y Concientización de Personal en Medio Ambiente” las siguientes prohibiciones</p> <p>I. Arrojar o abandonar en la vía pública, áreas comunes, parques, barrancas y en general en sitios no autorizados, residuos de cualquier especie;</p> <p>II. Arrojar a la vía pública o depositar en los recipientes de almacenamiento animales muertos, parte de ellos o residuos que contengan sustancias tóxicas o peligrosas para la salud pública o aquellos que despidan olores desagradables;</p> <p>III. Quemar a cielo abierto, cualquier tipo de residuos; a menos que se cuente con la autorización municipal.</p> <p>IV. Arrojar o abandonar en lotes baldíos, a cielo abierto o en cuerpos de aguas, residuos sólidos de cualquier especie;</p> <p>VI. Establecer sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos o de manejo especial en lugares no autorizados;</p> <p>IX. La incineración de residuos en condiciones contrarias a las establecidas en las disposiciones legales correspondientes, y sin el permiso de las autoridades competentes</p>	Programa de Capacitación y Concientización de Personal en Medio Ambiente	Previo al inicio de actividades	Viable	-

Fuente: elaboración propia.

Nota: El promovente podrá delegar estas actividades al gerente u otra persona, pero es su responsabilidad que se lleve a cabo.

VII.3 Conclusiones.

La realización de este proyecto implica:

- a) Una obra de nueva creación; Una Estación de Servicio para la venta de gasolina, diésel, y prestar servicios como aire para llantas, limpieza de parabrisas, aceite para motor, anticongelante y otros aditivos, además de servicios complementarios como sanitarios, tienda de conveniencia y de alimentos, áreas administrativas y operativas, planta de tratamiento y cuarto de servicios.
- b) Una adaptación de la carretera actual; con pintura amarilla de tránsito y bollas para indicar el desvío hacia la Estación de Servicio.
- c) El área frontal de la Estación de Servicio estará dentro de la zona federal de la Carretera Federal 80
- d) Una inversión total de la obra de [REDACTED]
- e) La fuente de financiamiento es particular.

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

Los beneficios sociales que se presentarán serán;

- a) Generación de empleos en el periodo que dura la operación de la Estación de Servicio, las personas principalmente beneficiadas serán los habitantes de las localidades cercanas.
- b) La venta al público de combustible en zonas alejadas de las ciudades, beneficia la calidad de vida de las personas, permitiéndoles mayores facilidades de movilidad, la estación les permitirá además tener acceso a tiendas de conveniencia y de alimentos.
- c) Se prestarán servicios que no existen en todo el tramo de la Carretera San Luis Potosí – Lagos de Moreno (MEX-80) km 33+160, lado derecho tramo San Luis Potosí – Limite S.L.P/Zac.
- d) Aportación al crecimiento económico a nivel local y de la región.
- e) Las gasolineras más cercanas se encuentran aproximadamente a 2.73 km del predio (en construcción), por lo que la Estación de Servicio reducirá en tiempo y distancia los desplazamientos de los conductores de la zona hacia el punto de distribución del presente proyecto.

- f) Contando con las medidas pertinentes de seguridad e higiene laboral, así como buenas prácticas, se evitarán las situaciones de riesgo entre la población y por las actividades efectuadas por el proyecto.

Las afectaciones ambientales principales que se pueden presentar con la construcción del proyecto son:

- a) Reducción de la superficie para infiltración de agua de lluvia.
- b) Emisión de contaminantes atmosféricos durante la operación de la Estación de Servicio.
- c) Generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos en la etapa operativa.
- d) Riesgos de contaminación de suelo y agua subterránea por derrames de hidrocarburos en áreas de tanques.

Ante estas afectaciones, se propusieron medidas de mitigación cuyos objetivos principales fueron los siguientes:

- a) Reducir la dispersión del ruido que se generará en la etapa constructiva del proyecto.
- b) Llevar a cabo la gestión integral de los residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos.
- c) Evitar la contaminación de otros sitios por disposiciones inadecuadas.
- d) Reducir los riesgos de sufrir un accidente para los trabajadores de la estación de servicio.
- e) Proporcionar los Equipos de Protección Personal y las condiciones para la seguridad e higiene de los trabajadores.
- f) Conformar áreas verdes en la zona del proyecto, que presenten vegetación apta para propiciar la polinización activa de la fauna.
- g) Realizar campañas de concientización para el ahorro de agua, manejo de residuos, seguridad e higiene, entre otras.

De acuerdo con los análisis de las posibilidades de prevención y mitigación de los efectos adversos que se pueden presentar como resultado de la construcción del

proyecto se consideró que el costo ambiental del proyecto es decir la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el sistema, corresponde a:

- a) Disminución de la superficie de infiltración de agua al subsuelo.
- b) Aumento en la generación de contaminantes atmosféricos en la operación del proyecto

Si se comparan los beneficios propuestos por el proyecto contra el costo ambiental que implica, y las tendencias de deterioro de la zona, se concluye que:

- a) Si el proyecto no se construye, el sitio seguirá siendo utilizado como sitio para el abandono de residuos.
- b) actualmente la superficie del proyecto presenta erosión, y mínimas especies vegetativas sanas, por lo que la construcción del jardín seco en la Estación de Servicio, beneficiara a la recuperación de las características físico químicas del suelo, la conservación de las especies sanas y proliferación de fauna.
- c) Los pobladores de las localidades cercanas deberán trasladarse a las ciudades cercanas para poder suministrar combustible u otro servicio a su vehículo, así como para poder consumir alimentos u otro tipo de producto.
- d) Si se construye el proyecto sin implementar medidas de mitigación, se presentaran beneficios sociales importantes, así como económicos, pero se presentaran afectaciones ambientales.
- e) Si se construye el proyecto y se aplican las medidas de mitigación, se presentaran beneficios sociales, económicos y ambientales, sin embargo el riesgo por el manejo de sustancias peligrosas es un factor inherente al tipo de proyecto.
- f) se minimizará significativamente la mala disposición de residuos.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1 Cartografía.

Los planos: Plano Topográfico y Planta de Conjunto, se incluyen en versión digital en formato .pdf en la carpeta "Anexos_Proyecto", y se presenta físicamente al final de este documento.

VIII.2 Fotografías.

La evidencia fotográfica se presenta en el documento "Anexo_Fotográfico" en formato .pdf, e impreso al finalizar este documento.

VIII.2 Otros anexos.

Se presentan los anexos documentales correspondientes.

CARTA BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD.

LUIS R. VERA MORALES.

DIRECTOR EJECUTIVO.

**AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN AL
MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS.**

PRESENTE:

Por este conducto someto a su consideración el presente Manifiesto de Impacto Ambiental en la Modalidad Particular (MIA-P) para el Proyecto "Estación de Servicio Gasolinera Tula S.A de C.V", Carretera San Luis Potosí – Lagos de Moreno (MEX-80) km 33+160, lado derecho tramo San Luis Potosí – Limite S.L.P/Zac, municipio de Villa de Arriaga, Estado de San Luis Potosí, con las características descritas en el documento que se presenta.

De igual manera declaro bajo protesta de decir verdad que los resultados que integran la MIA-P, se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales, que en tal sentido, toda la información que se presente es verídica.

La viabilidad ambiental del desarrollo de este Proyecto denominado "Estación de Servicio Gasolinera Tula S.A de C.V" es factible y se ha visto dentro de este estudio, con las consideraciones que se hacen en el apartado de Conclusiones.

Sin otro particular de momento y en espera de su fina respuesta, me despido de usted quedando a sus órdenes para cualquier aclaración o duda con respecto al presente Manifiesto de Impacto Ambiental.

ATENTAMENTE

León, Gto., a 21 de junio del 2019

M.P.U.R. Urb. Pedro Hernández Solís.

Responsable técnico.

Ced. Prof. 1737741.

Ced. Posgrado: 8181537

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Copia certificada del contrato de arrendamiento	7
Anexo 2. Copia certificada de las escrituras del predio	7
Anexo 3. Copia certificada del Acta Constitutiva	7
Anexo 4. Copia simple del Registro Federal de Contribuyentes del Promoviente del proyecto	7
Anexo 5. Copia simple de identificación oficial del representante legal	8
Anexo 6. Copia certificada de Otorgamiento de un Poder General para Pleitos y Cobranzas y Actos Administrativos.....	8
Anexo 7. Copia de identificación oficial	8
Anexo 8. Copia de R.F.C del responsable técnico de la elaboración del proyecto	8
Anexo 9. Copia de cedula profesional del responsable técnico del estudio	8
Anexo 10. Copia de registro PAPSA del responsable de la elaboración	9
Anexo 11. Plano de conjunto.....	15
Anexo 12. Plano topográfico.....	15
Anexo 13. Dictamen de Mecánica de Suelos.....	23
Anexo 14. Cálculo de emisiones	70

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación del proyecto	6
Mapa 2. Usos del suelo.	16
Mapa 3. Hidrografía	17
Mapa 4. Líneas de transmisión eléctrica.	19
Mapa 5. Derecho de vía.	20
Mapa 6. Área Natural Protegida "Sierra de San Miguelito"	104
Mapa 7. Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	105
Mapa 8. Regiones Terrestres Prioritarias	106
Mapa 9. Áreas de Importancia para la Conversación de las Aves	107
Mapa 10. Delimitación del área de estudio.....	114
Mapa 11. Clima del área de estudio.	116
Mapa 12. Vulnerabilidad al cambio climático.....	120
Mapa 13. Sensibilidad climático y al cambio climático	121
Mapa 14. Exposición climática y al cambio climático	122
Mapa 15. Capacidad adaptativa.....	123
Mapa 16. Geología.	124
Mapa 17. Topografía	125
Mapa 18. Fallas y Fracturas.	127
Mapa 19. Fallas y Fracturas geológicas a nivel regional.....	128
Mapa 20. Regionalización sísmica.	129
Mapa 21. Intensidad sísmica.	130
Mapa 22. Vulcanismo	132

Mapa 23. Municipios que presentan hundimientos.	134
Mapa 24. Edafología del área de estudio.	137
Mapa 25. Hidrología superficial y aprovechamientos subterráneos.	138
Mapa 26. Descarga de aguas residuales	140
Mapa 27. Uso de Suelo y Vegetación en el Sistema Ambiental.	141

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas geográficas del predio	13
Tabla 2. Periodo de recuperación de la inversión para el proyecto.	13
Tabla 3. Cuadro general de construcción.	14
Tabla 4. Programa general de trabajo de la obra.	22
Tabla 5. Conceptos para la construcción de fosas que albergan los tanques.	26
Tabla 6. Conceptos para la construcción de fosas que albergan los tanques.	39
Tabla 7. Sustancias peligrosas a emplear en la Estación de Servicio. Características.	44
Tabla 8. Grado de Riesgo NFPA (National Fire Protection Association).	46
Tabla 9. Utilización de maquinaria a emplear en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción.	67
Tabla 10. Factores de emisión para vehículos pesados (mayores a 3 tons).	67
Tabla 11. Algunos contaminantes emitidos por los automóviles.	69
Tabla 12. Proyección a 10 años de vehículos que transitan por la carretera San Luis Potosí – Lagos de Moreno.	71
Tabla 13. Proyección a 10 años de contaminantes vehiculares.	71
Tabla 14. Proyección a 10 años de contaminantes de autobuses	72
Tabla 15. Proyección a 10 años de contaminantes de vehículos mayores a 3Ton.	73
Tabla 16. Aguas Residuales.	74
Tabla 17. Aguas residuales estimadas a generarse en la etapa operativa de la Estación de Servicio.	74
Tabla 18. Residuos sólidos a generarse durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción.	75
Tabla 19. Residuos Sólidos Urbanos generados por usuarios y trabajadores de la Estación de Servicio	77
Tabla 20. Residuos sólidos a generarse en la etapa operativa del proyecto.	78
Tabla 21. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.	109
Tabla 22. Litología del Sistema Ambiental.	125
Tabla 23. Histórico de sismos en el Estado de San Luis Potosí, 2015-2018	130
Tabla 24. Disponibilidad media anual del acuífero Villa de Arriaga.	139
Tabla 25. Vegetación arbórea del predio.	144
Tabla 26. Vegetación total del predio	147
Tabla 27. Fauna localizada en el predio.	150
Tabla 28. Actividades del proyecto relevantes para la identificación de impactos.	160

Tabla 29. Componentes y factores ambientales identificados como sensibles a la presencia del proyecto.	162
Tabla 30. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales.....	165
Tabla 31. Claves alfabéticas asignadas a cada uno de los criterios usados para caracterización de los impactos.....	168
Tabla 32. Valores asignados a cada uno de los criterios usados para caracterización de los impactos.	170
Tabla 33. Clasificación de la Magnitud de los Impactos.	171
Tabla 34. Tabla Resumen; Evaluación de Impactos Ambientales.	172
Tabla 35. Impactos ambientales negativos identificados para el componente Atmósfera.	173
Tabla 36. Impactos ambientales negativos identificados para el componente Suelo.	177
Tabla 37. Impactos ambientales negativos identificados para el componente Hidrología Superficial.	177
Tabla 38. Impactos ambientales negativos identificados para el componente Hidrología Subterránea.	178
Tabla 39. Impactos ambientales negativos identificados para el componente Flora.	179
Tabla 40. Impactos ambientales negativos identificados para el componente Fauna.	179
Tabla 41. Impactos ambientales negativos identificados para el componente Paisaje.	180
Tabla 42. Impactos ambientales positivos identificados para el componente Atmósfera.	181
Tabla 43. Impactos ambientales positivos identificados para el componente Suelo.	181
Tabla 44. Impactos ambientales positivos identificados para el componente Hidrología Superficial.	182
Tabla 45. Impactos ambientales positivos identificados para el componente Hidrología Subterránea.	182
Tabla 46. Impactos ambientales positivos identificados para el componente Flora.	183
Tabla 47. Impactos ambientales positivos identificados para el componente Fauna.	183
Tabla 48. Impactos ambientales positivos identificados para el componente Paisaje.	184
Tabla 49. Impactos ambientales positivos identificados para el componente Infraestructura y servicios.	185
Tabla 50. Impactos ambientales positivos identificados para el componente Población.	186
Tabla 51. Medidas de mitigación para el componente ambiental Atmósfera.	189
Tabla 52. Medidas de Mitigación de Impactos para el Componente Ambiental Suelo y Subsuelo.	192
Tabla 53. Medidas de mitigación para el componente ambiental Hidrología Superficial.	193
Tabla 54. Medidas de mitigación para el componente ambiental Hidrología Subterránea.	194
Tabla 55. Medidas de Mitigación de Impactos para el Componente Ambiental Flora.	195
Tabla 56. Medidas de Mitigación de Impactos para el Componente Ambiental Fauna.	196
Tabla 57. Medidas de Mitigación de Impactos para el Componente Ambiental Paisaje.	197
Tabla 58. Medidas de mitigación para el componente ambiental Población.	199
Tabla 59. Medidas de mitigación para la Generación de Residuos y Manejo de Sustancias Peligrosas.	201
Tabla 60. Programa de Vigilancia de las Medidas de Mitigación para el Componente Atmósfera.	210

Tabla 61. Programa de Vigilancia de las Medidas de Mitigación para el Componente Suelo y Subsuelo.....	212
Tabla 62. Programa de Vigilancia de las Medidas de Mitigación para el Componente Ambiental Hidrología Superficial.....	213
Tabla 63. Programa de Vigilancia de las Medidas de Mitigación para el Componente Ambiental Hidrología Subterránea.....	214
Tabla 64. Programa de Vigilancia de las Medidas de Mitigación para el Componente Ambiental Flora.....	215
Tabla 65. Programa de Vigilancia de las Medidas de Mitigación para el Componente Ambiental Fauna.....	215
Tabla 66. Programa de Vigilancia de las Medidas de Mitigación para el Componente Ambiental Paisaje.....	216
Tabla 67. Programa de Vigilancia de las Medidas de Mitigación para la Población.	217
Tabla 68. Programa de Vigilancia de las Medidas de Mitigación para la Generación de Residuos y Manejo de Sustancias Peligrosas.....	221

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del proyecto georreferenciado.....	12
Figura 2. Plano de conjunto de la estación de servicio Gasolinera Tula S.A de C.V	14
Figura 3. Isométrico de Tanque de Almacenamiento para Líquidos Inflamables y Accesorios.....	27
Figura 4. Corte de tanque de doble pared para almacenamiento de líquidos inflamables. Sin escala.....	27
Figura 5. Corte de tanques de almacenamiento. Sin escala.....	28
Figura 6. Dispensarios; dimensiones y características.....	30
Figura 7. Extracto de Plano arquitectónico de los Servicios Complementarios	32
Figura 8. Anuncio Promocional Alternativo. Sin escala.....	34
Figura 9. Anuncio Distintivo Independiente. Sin escala.....	34
Figura 10. Trincheras para instalación de gasolina y diésel.....	35
Figura 11. Trampa de combustibles. Sin escala.....	36
Figura 12. Detalle de Cisterna de agua potable. Sin escala.....	36
Figura 13. Pozo de observación.....	37
Figura 14. Pozo de absorción.....	38
Figura 15. Diagrama de proceso de la Estación de Servicio.....	43
Figura 16. Planta de Zona de Almacenamiento de Combustible.....	51
Figura 17. Detalle de venteos. Sin escala.....	52
Figura 18. Corte de planta de la Microplanta de tratamiento.....	62
Figura 19. Emisión de contaminantes en vehículos automotores.....	68
Figura 20. Dirección del Viento San Luis Potosí. Aeropuerto PONCIANO ARRIAGA INTL (MMSP).....	119
Figura 21. Imagen representativa de la fisonomía de la vegetación empleada en el análisis.....	143
Figura 22. Ubicación geográfica de la vegetación del predio	147

Figura 23. Ejemplo de jardín seco para la estación de servicio	149
Figura 24. Secuencia de vistas en sentido Sur-Norte, hasta el sitio	152
Figura 25. Diagrama del proceso de evaluación de los impactos ambientales	163
Figura 26. Irrigación de suelos.	192
Figura 27. Ejemplo de campaña de concientización para el ahorro de agua.	194
Figura 28. Plantas para atraer polinizadores.	196
Figura 29. Separación de residuos.	199

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Normales Climatológicas (1951-2010); Temperatura VS Precipitación.	117
Gráfica 2. Normales Climatológicas (1951-2010); Precipitación VS Evaporación Total... ..	118
Gráfica 3. Normales Climatológicas (1951-2010); Fenómenos Meteorológicos Extremos.	119

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Ecuación para calcular la magnitud de los impactos ambientales negativos identificados.	169
Ecuación 2. Ecuación para calcular la magnitud de los impactos ambientales positivos identificados.	170

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Vista de la Carretera San Luis Potosí – Lagos de Moreno (MEX-80) km 33+160, lado derecho tramo San Luis Potosí – Limite S.L.P/Zac	11
Fotografía 2. Colindancias del predio	18
Fotografía 3. Cultivo colindante al predio	142
Fotografía 4. Evidencia fotográfica de daño físico de nopal.....	148
Fotografía 5. Calidad paisajística del predio.....	152
Fotografía 6. Residuos encontrados en el predio.....	154
Fotografía 7. Letrero de inspección fitozoosanitaria.....	156
Fotografía 8. Planicie del predio	158