

Informe Preventivo

“GRUPO MOPERAL”

Atlixco, Puebla

Grupo Moperal, S.A. DE C.V.

Julio de 2017



CONTENIDO

I	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.....	1
I.1	Proyecto	1
I.1.1	Nombre del proyecto	1
I.1.2	Ubicación del proyecto	1
I.1.3	Superficie total del predio y del proyecto	1
I.1.4	Inversión requerida	1
I.1.5	Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto 2	2
I.1.6	Duración total o parcial del proyecto	2
I.2	Promovente	3
I.2.1	Nombre o razón social.....	3
I.2.2	Registro Federal de Contribuyentes del Promovente	3
I.2.3	Nombre y cargo del representante legal	3
I.2.4	Dirección del Promovente o de su representante legal	3
I.3	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	3
I.3.1	Nombre o razón social.....	3
I.3.2	Registro Federal de Contribuyentes	3
I.3.3	Nombre del responsable técnico del estudio	3
I.3.4	Profesión y Número de Cédula Profesional	4
I.3.5	Dirección del responsable técnico del estudio	4
II	REFERENCIAS A LO LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	4
II.1	Existe una Norma Oficial Mexicana que regula la actividad del proyecto.....	4
III	ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES	5
III.1	Descripción general de la obra o actividad proyectada	5
III.1.1	Localización del proyecto	5
III.1.2	Dimensiones del proyecto	6
III.1.3	Características del proyecto	6
III.1.4	Uso actual del suelo	7
III.1.5	Programa de trabajo	7
III.1.6	Programa de abandono del sitio	14
III.2	Identificación de las sustancias que van a emplearse	14
III.3	Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos	16
III.4	Descripción del ambiente	19

GRUPO MOPERAL

III.4.1	Delimitación del área de influencia	19
III.4.2	Identificación de atributos ambientales	20
III.4.3	Funcionalidad	28
III.4.4	Diagnóstico ambiental	28
III.5	Identificación de los impactos ambientales significativos y sus medidas para su prevención y mitigación	29
III.5.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	29
III.5.2	Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales	32
III.5.3	Sistema de seguimiento de impactos ambientales	42
III.6	Planos de localización	43
III.7	Condiciones adicionales	43
III.7.1	Programa de vigilancia ambiental	43
III.7.2	Conclusiones	46
III.7.3	Bibliografía	47
IV	ANEXOS	49
IV.1	Cartografía	49
IV.2	Anexo fotográfico del predio y su contexto	51
IV.3	Otros anexos	53

Tablas

Tabla I-1	Coordenadas geográficas y UTM del proyecto con DATUM WGS 1984	1
Tabla I-2	Empleos generados en la etapa de construcción	2
Tabla I-3	Empleos generados en la etapa de operación	2
Tabla III-1	Coordenadas geográficas y UTM del proyecto con DATUM WGS 1984	5
Tabla III-2	Dimensiones del proyecto	6
Tabla III-3	Programa de trabajo por etapas del proyecto	7
Tabla III-4	Programa de actividades en la etapa de preparación del sitio	7
Tabla III-5	Programa de actividades en la etapa de construcción	7
Tabla III-6	Programa de actividades en la etapa de operación y mantenimiento	8
Tabla III-7	Información de las sustancias manejadas	14
Tabla III-8	Características de explosividad	15
Tabla III-9	Características de toxicidad	15
Tabla III-10	Características de inflamabilidad	16
Tabla III-11	Temperaturas en la Estación Atlixco (SMN)	21
Tabla III-12	Evaporación total en la Estación Atlixco (SMN)	22
Tabla III-13	Precipitación en la Estación Atlixco (SMN)	23
Tabla III-14	Composición Florística del área de influencia	26
Tabla III-15	Composición taxonómica de la fauna registrada en el AI	27

GRUPO MOPERAL

Tabla III-16 Listado de especies de ornitofauna reportadas en el AI y en el AP	27
Tabla III-17 Listado de especies de herpetofauna reportadas en el AI y en el AP	27
Tabla III-18 Listado de especies de mastofauna reportados en el AI y en el AP	27
Tabla III-19 Listado de parámetros ambientales	30
Tabla III-20 Listado de actividades que describen el proyecto	31
Tabla III-21 Identificación de los impactos potenciales del proyecto	33
Tabla III-22 Valoración de la importancia de los impactos ambientales del proyecto	34
Tabla III-23 Indicadores de impacto propuestos para el proyecto	42

Figuras

Figura 1 Vista al predio del proyecto desde el libramiento	51
Figura 2 Vista de frente al predio del proyecto	51
Figura 3 Vista al Norte desde el frente del predio del proyecto	52
Figura 4 Comercio y servicios dentro del Área de Influencia.....	52

Ilustraciones

Ilustración III-1 Localización del proyecto	5
Ilustración III-2 Diagrama de bloques de la operación de la estación de servicio.....	11
Ilustración III-3 Delimitación del área de influencia	20

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Grupo Moperal

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en el Libramiento Norte Carretera Federal Puebla-Izúcar de Matamoros No. 14, Fraccionamiento Rancho Tizayuca, Atlixco, Estado de Puebla. (Ver plano de localización en el apartado VIII.1.1 Cartografía)

Tabla I-1 Coordenadas geográficas y UTM del proyecto con DATUM WGS 1984

Vértice	Geográficas		UTM	
	Latitud	Longitud	X	Y
1	18.923624	-98.411088	562012	2092480
2	18.923316	-98.410776	562045	2092446
3	18.923091	-98.411033	562018	2092421
4	18.923435	-98.411355	561984	2092459
5	18.923579	-98.411221	561998	2092475
6	18.923561	-98.411193	562001	2092473

Fuente: Google Earth 2017.

Se anexa:

1. Contrato de compraventa con escritura número 34,681 (treinta y cuatro mil seiscientos ochenta y uno), expedida por el Lic. Fernando de Unánuen Sentmanat, Notario Público No. 9 del Estado de Puebla.

I.1.3 Superficie total del predio y del proyecto

El proyecto será construido en un terreno de 1,627.21 m² (mil seiscientos veintiún metros setenta y siete decímetros cuadrados), ocupando el 100 por ciento de la superficie del predio.

I.1.4 Inversión requerida

Para el desarrollo de los trabajos de construcción de la estación de servicio se requiere hacer uso de maquinaria y equipo, así como de materiales e insumos diversos y la contratación de mano de obra, para lo cual se ha estimado una inversión de \$5,000,000 (cinco millones de pesos).

Los costos para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación han sido estimados en \$30,000 (treinta mil pesos).

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

Durante la etapa de construcción del proyecto se tienen contemplados 41 empleos temporales en distintas etapas, en la siguiente tabla se enlistan los empleos generados durante esta etapa.

Tabla I-2 Empleos generados en la etapa de construcción

Puesto	No. de empleados
Albañiles	20
Carpinteros	02
Eléctricos	03
Paileros	02
Velador	01
Bodeguero	01
Maestros	06
Plomeros	02
Oficial	01
Mecánico	01
Herreros	02
Total de empleados	41

Por su parte, durante la etapa de operación del proyecto se tienen contemplados 12 empleos directos y al menos 6 empleos indirectos.

Tabla I-3 Empleos generados en la etapa de operación

Puesto	No. de empleados
Despachadores (3 turnos)	08
Secretarias (2 turnos)	02
Mantenimiento	01
Limpieza	01
Total de empleados	12

1.1.6 Duración total o parcial del proyecto

Se tiene contemplado que el proyecto tenga una duración total de 32 años, desglosado de acuerdo con las diferentes etapas del proyecto de la siguiente forma:

- Etapa de Preparación del sitio y construcción – 18 meses
- Etapa de Operación – 30 años
- Etapa de Abandono del sitio – 6 meses

GRUPO MOPERAL

I.2 Promovente**I.2.1 Nombre o razón social**

GRUPO MOPERAL, S.A. DE C.V.

Se anexa:

1. Acta constitutiva de la sociedad mercantil con número de escritura 79,265 (treinta y cuatro mil seiscientos ochenta y uno), expedida por el Lic. Mauricio Trejo Navarro, Notario Público No. 18 del Estado de México.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

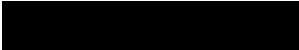
RFC: GMO140718RN4

Se anexa:

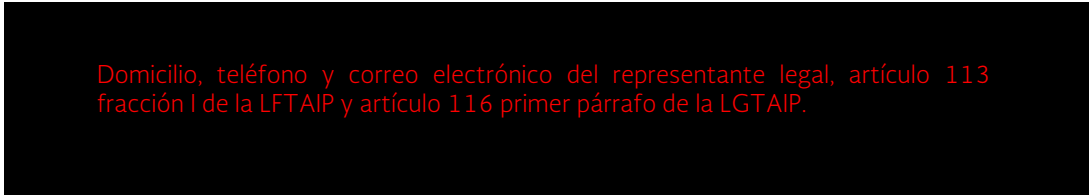
1. Acuse único de inscripción al Registro Federal de Contribuyentes

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Gustavo Pérez Domínguez, Administrador único.

RFC:  Registro Federal de Contribuyentes del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal


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

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental**I.3.1 Nombre o razón social**

ORG+CO, Arquitectura & Desarrollo Urbano, S.C.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

RFC: OAA1111046V3

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Urb. Edgar Rodrigo Buenrostro Salazar

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

GRUPO MOPERAL

1.3.4 Profesión y Número de Cédula Profesional

Urbanista

Cédula No. 7045096

Se anexa:

1. Cédula Profesional

1.3.5 Dirección del responsable técnico del estudio

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

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

II.1 Existe una Norma Oficial Mexicana que regula la actividad del proyecto

Debido a que el proyecto contempla la construcción y operación de una estación de servicio; y que las normas oficiales mexicanas PROY-NOM-124-ECOL-1999 y NOM-005-ASEA-2016 establecen las especificaciones de protección ambiental para el diseño, construcción, operación, seguridad y mantenimiento de los diferentes tipos de estaciones de servicio; el proyecto requerirá de un informe preventivo y no de una manifestación de impacto ambiental, tal como lo establece la fracción I del art. 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

III ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

III.1 Descripción general de la obra o actividad proyectada

III.1.1 Localización del proyecto

El proyecto se ubica en el Libramiento Norte Carretera Federal Puebla-Izúcar de Matamoros No. 14, Fraccionamiento Rancho Tizayuca, Atlixco, Estado de Puebla. (Ver plano de localización en el apartado VIII.1.1 Cartografía)

Ilustración III-1 Localización del proyecto



Fuente: Google Earth 2017.

Tabla III-1 Coordenadas geográficas y UTM del proyecto con DATUM WGS 1984

Vértice	Geográficas		UTM	
	Latitud	Longitud	X	Y
1	18.923624	-98.411088	562012	2092480
2	18.923316	-98.410776	562045	2092446
3	18.923091	-98.411033	562018	2092421
4	18.923435	-98.411355	561984	2092459
5	18.923579	-98.411221	561998	2092475
6	18.923561	-98.411193	562001	2092473

Fuente: Google Earth 2017.

III.1.2 Dimensiones del proyecto

El predio seleccionado para el proyecto tiene una superficie de 1,627.21 m². La superficie de afectación permanente corresponde a los 1,627.21 m², debido a que en la ejecución del proyecto se aprovechará la superficie total del terreno. Mientras que la superficie de afectación temporal ocupara una superficie mayor a los 100 m².

La estación de servicio contempla un área de despacho de 158.20 m², que incluyen cuatro dispensarios con capacidad para suministrar dos automóviles simultáneamente cada uno, los cuales contarán con seis mangueras para tres productos, gasolinas (PEMEX-Magna, PEMEX-Premium) y (PEMEX-Diesel); un área de zona de almacenamiento de combustibles de 127.90 m², que incluye dos tanques de almacenamiento, uno con 100,000 litros para gasolina (PEMEX-Magna) y uno con capacidad de 100,000 litros compartido, con 40,000 litros para gasolina (PEMEX-Premium) y 60,000 litros para (PEMEX-Diesel). Un área de 169.10 m² para la construcción de un edificio de administración y servicios, así como una tienda de conveniencia en un área de 124.85 m².

Las superficies de las instalaciones que conforman el presente proyecto se distribuirán como se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla III-2 Dimensiones del proyecto

Concepto	m ²	%
Edificio administrativo y de servicios (desplante)	169.10	10.39
Patio de ventilación del edificio	13.30	0.82
Tienda de conveniencia	124.85	7.67
Zona de despacho de combustibles	158.20	9.72
Zona de almacenamiento de combustibles	127.90	7.86
Guarniciones y banquetas	143.95	8.85
Estacionamientos	99.00	6.08
Áreas verdes	332.10	20.41
Circulaciones vehiculares	458.81	28.20
Superficie total de Estación de Servicio	1,627.21	100.00

III.1.3 Características del proyecto

El proyecto contempla la construcción y operación de una estación de servicio tipo urbana, destinada a la comercialización de gasolina PEMEX-Magna, gasolina PEMEX-Premium y PEMEX-Diesel, así como a la comercialización de aceites lubricantes marca PEMEX.

La construcción y operación de la estación de servicio se realizará de acuerdo con lo establecido en la NOM-005-ASEA-2016, documento de carácter técnico que establece las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos para que las instalaciones, equipos y operación de los nuevos proyectos de construcción y remodelación de estaciones de servicio,

GRUPO MOPERAL

se realicen bajo condiciones de seguridad industrial, seguridad operativa y protección ambiental; y en el Manual de Operación de la Franquicia Pemex, versión 2008-1.

En la estación de servicio no se efectuará ningún proceso de transformación de alguna materia prima, solamente se efectuarán actividades de almacenamiento, trasiego y venta de combustible.

III.1.4 Uso actual del suelo

El sitio del proyecto y sus colindancias actualmente se encuentran con un uso de suelo urbano, específicamente se encuentran predios baldíos y dedicados al comercio y servicios.

III.1.5 Programa de trabajo

El periodo estimado para su construcción es de 18 meses hasta quedar en condiciones de operación, quedando el programa desglosado por etapas.

Tabla III-3 Programa de trabajo por etapas del proyecto

Actividad	Meses																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Obtención de licencias																		
Preparación del sitio																		
Construcción e instalación																		
Operación y mantenimiento	30 años a partir de la finalización de las actividades de construcción e instalación																	

Tabla III-4 Programa de actividades en la etapa de preparación del sitio

Actividad	Semanas							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Demolición								
Limpieza del terreno								
Movimiento de tierras								
Nivelación de terreno								
Rectificación de acceso								

Tabla III-5 Programa de actividades en la etapa de construcción

Actividad	Quincenas																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Excavaciones																								
Cimentación																								
Estructuras																								
Pavimentación																								
Equipamiento																								
Jardinería																								
Señalización																								

Tabla III-6 Programa de actividades en la etapa de operación y mantenimiento

Actividad	Tiempo
Pruebas de prearranque	A partir de que se tengan las instalaciones terminadas
Actividades de limpieza	Actividades diarias de limpieza
Actividades de mantenimiento	Actividades periódicas

III.1.5.1 Preparación del sitio

La preparación del sitio corresponde a la etapa inicial de la construcción de la estación de servicio, una vez realizados todos los estudios de factibilidad y de ingeniería a detalle, así como de obtener las autorizaciones con que se debe contar para su realización. Durante esta etapa se realizarán las siguientes actividades:

Se limpiará de piedras y maleza el predio, y para evitar hundimientos o afectaciones se establecerá un terraplén en donde se trazará las cimentaciones de la edificación.

Trazo y nivelación del terreno con instrumentos de medición topográfica, para la ubicación de cimientos y de las estructuras.

Para la construcción de las plataformas, se realizarán las siguientes actividades:

1. Cavado de las cepas para la construcción de las zapatas y cimientos.
2. Construcción de las zapatas y cimientos.

Igualmente, en esta etapa se utilizará provisionalmente una toma de agua potable y una línea de corriente de 220 volts.

III.1.5.2 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto

En este punto se prevé construir provisionalmente una residencia de obra, un área de maniobra de la maquinaria requerida y colocar baños provisionales portátiles. Nada ocupará un espacio mayor a los 100 m², los almacenes de residuos ya existen en el sitio del proyecto como parte de la obra principal.

III.1.5.3 Etapa de construcción

a) Excavación

Para las excavaciones requeridas no se prevé encontrar aguas freáticas, dado que el nivel de las mismas no fue localizado a la profundidad explorada (Sondeos geofísicos – geoeléctricos a 15 m de profundidad, pozo a cielo abierto 2.10m de profundidad y sondeo mixto a una profundidad de 15.00 m).

Los taludes a emplear para excavación serán los sugeridos en el estudio de mecánica de suelos, los cuales sugieren cortar con un corte de talud en forma vertical, en cortes de hasta

GRUPO MOPERAL

2.0 m, dejando un talud de 0.30 a 1.00 para cortes mayores. (Ver Anexo Estudio de mecánica de suelos)

b) Cimentación

De acuerdo con las características del suelo se utilizará la cimentación recomendada que consiste en, para el área donde se ubicará la estación de servicio a base de una losa de cimentación y para la zona de oficinas se recomienda zapatas continuas.

Para el desplante de la cimentación en cualquiera de los dos casos se deberá construir una capa de tezontle de 0.40 metros de espesor, posteriormente se tendrá una capa de tepetate de 0.30 metros compactada al 95% de su masa volumétrica máxima.

c) Instalaciones

La estación de servicio será provista de agua potable desde la red hidráulica municipal a través de la toma domiciliaria. El agua será dirigida a una cisterna de almacenamiento de 20m³. Habrá un equipo de bombeo hidroneumático extraerá el agua potable de la cisterna y la suministrará a los núcleos sanitarios y servicios que lo requieran a través de una red de tuberías de cobre tipo L, en distintos diámetros a una presión adecuada. Las conexiones y accesorios serán de bronce tipo soldable con sus certificaciones correspondientes. Existirá una red hidráulica para el riego de áreas verdes, la cual será suministrada de agua de recuperación pluvial captada de las techumbres del proyecto y almacenada en una cisterna independiente.

El proyecto de instalaciones de drenaje de la estación estará compuesto por cuatro redes principales:

- Red de drenaje sanitario
- Red de drenaje aceitoso
- Red de drenaje pluvial de patios
- Red de drenaje pluvial de techumbres

El agua captada por las primeras tres redes será dirigida hasta un registro general, el cual desalojará las aguas residuales hacia un pozo de absorción, debido a la falta de infraestructura de drenaje en la zona. La red de drenaje pluvial de techumbres captará el agua de las azoteas y techumbre de la zona de despacho y las dirigirá hacia una cisterna de aguas de recuperación pluvial, que posteriormente será usada para el riego de jardines. Cabe mencionar que las aguas pluviales recolectadas en patios no serán reutilizadas para riego debido a que pueden

Para alimentar los sistemas de alumbrado, receptáculos y fuerza, de los edificios y módulos que complementan el conjunto, se requerirá del suministro de Energía Eléctrica en Baja Tensión a 220/127 Volts, en sistemas 3Ø-4H+T, 60 Hz, de acuerdo con los requerimientos específicos de los equipos a instalarse, para lograr esto se requiere de tableros subgenerales, los cuales se derivaran a partir de un Interruptor General, ubicado en el cuarto de tableros. La alimentación en Media Tensión a 23 000 Volts, es acometida a una subestación con

GRUPO MOPERAL

transformador tipo pedestal ubicado dentro del predio, próximo a la transición y punto de conexión a la red de distribución de la CFE en donde se realiza la medición del consumo de energía, a través de unos transformadores de corriente. El transformador trifásico tipo pedestal tiene una capacidad de 45 kVA, enfriamiento ONAN, 23,000 Volts primario – 220/127V secundario, conexión Δ -Y, impedancia 3.45% mínima a 85°C; Del transformador, el alimentador en Baja Tensión llega a un medidor / interruptor de potencia en baja tensión de 3P-150Amp.

De acuerdo con los criterios operativos dados por el usuario, se requiere de respaldar toda la operación en cuanto al suministro de energía, para lo que se asocia un generador de emergencia con motor de combustión interna a diésel; de 50 kW a 220/127V, que cuenta con un interruptor principal integrado del tipo de potencia en Baja Tensión de 3P-175 Amp. A este generador se asocia 1 tanque de almacenamiento de combustible, cuya capacidad conjunta respalda un porcentaje de tiempo de operación.

Tanto la alimentación del servicio normal, como la de emergencia, llegan a un tablero de transferencia por el generador, de una capacidad nominal igual a la de los interruptores principales. El módulo de control del tablero incorpora las funciones de arranque, paro, medición y protecciones de la planta eléctrica. Desde el tablero de transferencia, se derivan los conductores eléctricos que alimentan a interruptores generales que a su vez les dan energía a los tableros derivados ubicados dentro del cuarto eléctrico.

Para la operación óptima de las instalaciones eléctricas, se optó por un desarrollo en distribución radial de los circuitos derivados que se alimentan desde los tableros, estos protegidos cada uno con un interruptor termomagnético con una capacidad nominal adecuada a la carga alimentada. Para todos los alimentadores se especifica conductor cableado de cobre con aislamiento de polietileno de cadena cruzada tipo XLP a 600V, 75°C identificado y marcado para su instalación en ducto cuadrado, mientras que para los circuitos derivados se utiliza conductor cableado de cobre suave con aislamiento termoplástico tipo THW-LS a 600V, 75°C, para ambos del calibre adecuado para soportar la corriente nominal requerida por la carga alimentada y presentar una caída de tensión adecuada.

Las tuberías de combustibles y sus accesorios (como codos, tees, válvulas, coples, etc.) deberán cumplir con los requisitos establecidos en los estándares ul-971, nfpa 30 y astm-a63. Para la gasolina Magna, Premium y el Diesel se utilizará tubería flexible de doble pared de polietileno de alta densidad tipo coaxial que cumpla con la norma ul-971. tubería primaria de 2" \varnothing , secundaria de 2 1/4" \varnothing y terciaria estructural de 4" de diámetro; para la tubería de recuperación de vapores se utilizará tubería rígida de fibra de vidrio de 3" \varnothing que cumpla con la norma u.l. y la tubería de venteo será tubería rígida de acero al carbón de 3" y 2" \varnothing (ver detalle) que cumpla con la norma u.l. para venteos cuando la tubería está expuesta a la intemperie y tubería rígida de acero al carbón de 3" y 2" \varnothing (ver detalle) que cumpla con la norma u.l. para venteos. La presión máxima de operación para la tubería de producto será de 100 psi, la

GRUPO MOPERAL

presión máxima de operación para los tanques de almacenamiento será de 3 psi, sin embargo, se utilizará una presión de 5 psi (0.35 kg/cm²) para las pruebas de hermeticidad, la presión máxima de operación para dispensarios de combustible será de 40 psig y el flujo en litros por pistola de gasolina: mínimo 25 lts / min y máximo 50 lts / minuto.

d) Pavimentos

Los pisos de la estación están contruidos con concreto armado según diseño estructural en zona de despacho de gasolinas y diesel, así como en las losas tapas de las fosas de los tanques, en las circulaciones de vehículos será de concreto armado hidráulico.

El edificio de oficinas y servicios habrá pisos de concreto armado con acabado de loseta de cerámica de 30 x 30 cm antiderrapante. Mientras que el local comercial el piso será de concreto armado acabado reglado para recibir piso y acabados que será proporcionados por la empresa que la tripule los locales.

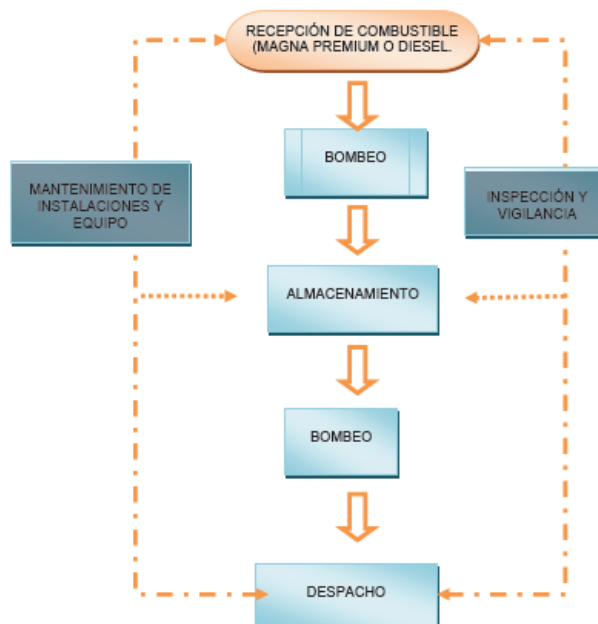
e) Guarniciones y banquetas

Las guarniciones serán de concreto con peralte no menor a 15 cm a partir del nivel de la carpeta de rodamiento. Las banquetas serán de concreto, adoquín o material similar con un ancho libre de por lo menos 1.00 m y estarán provistas de rampas de acceso para discapacitados.

III.1.5.4 Etapa de operación y mantenimiento

La operación de la estación de servicio abarca cinco etapas: recepción del combustible, almacenamiento del combustible, despacho del combustible, monitoreo y mantenimiento.

Ilustración III-2 Diagrama de bloques de la operación de la estación de servicio



GRUPO MOPERAL

a) Recepción de combustible

Los combustibles se reciben por medio de autotanques de 18,000 o de 20,000 litros de capacidad.

Para evitar que los vapores de gasolina que se encuentren en los tanques de almacenamiento escapen a la atmosfera durante la recarga de combustible, se cuenta con un Sistema de Recuperación de Vapores (S.R.Vs.).

b) Almacenamiento del combustible

El almacenamiento del combustible se hará en dos tanques de doble pared, de acero y polietileno de alta densidad con capacidad de 100,000 litros cada uno. El primer tanque almacenará 100,000 litros de Gasolina Magna, mientras que el segundo tanque almacenará 40,000 litros de Gasolina Premium y 60,000 litros de Diesel; confinados en un contenedor de concreto.

Los tanques de almacenamiento serán marca Tipsa de doble pared de acero y polietileno de alta densidad, con las siguientes especificaciones:

Tanque primario

- Fabricado bajo la norma UL 58, con tapas y cuerpo de placas de acero al carbono A-36.
- Soldadura arco sumergido sistema automático.
- Tapas planas con cejas con una sola unión. Entrada Hombre C-1002.
- Pintura interior primario de zinc 100% inorgánico post-curado RP-3.
- Acabado exterior, con pintura rojo oxido.
- Coples de 4" de diámetro.
- Prueba de hermeticidad a 5 lbs. por pulgada cuadrada.

Tanque secundario

- Fabricado bajo norma UL 174, con polietileno de alta densidad con un mínimo espesor de 3.2 mm. 1/8" Tipo 4261 A, HDPE que protege al tanque primario contra la corrosión.
- Espacio anular con una rejilla de polietileno.
- Cuenta con una columna de monitoreo, instalado en la parte superior vacuometro para prueba de vacío, y poder instalar el sensor detector de fugas.
- Prueba de hermeticidad 1 lbs. por pulgada cuadrada.
- Prueba de vacío de 10" de mercurio.

Las características de los tanques de almacenamiento reducen las posibilidades de contaminación del medio ambiente por derrames o fugas.

c) Despacho de combustible

En esta etapa se realizará la venta de los combustibles, la cual se hará por medio de tres dispensarios con capacidad para suministrar dos automóviles simultáneamente cada uno, los cuales contarán con seis mangueras para tres productos, gasolinas (PEMEX-Magna y PEMEX-Premium) y diésel (PEMEX-Diesel).

La operación de despacho de combustible se realizará tomando en cuenta las disposiciones dadas de PEMEX en su manual de operación de estaciones de servicio.

d) Inspección y vigilancia

En esta etapa, el responsable de su realización es generalmente el encargado de la estación de servicio, y revisará que no existan fuentes de peligro potencial en el área donde se ubica la estación.

Se deberán realizar inspecciones periódicas en las zonas aledañas a la estación de servicio, con el fin de comprobar que no exista ningún riesgo potencial que pudiera afectar la seguridad de las instalaciones. En caso de que se localice una fuente de riesgo que pudiera afectar la seguridad de la estación, esta deberá ser reportada de inmediato a las autoridades competentes.

e) Mantenimiento

El mantenimiento lo integran todas las actividades que se desarrollan en la estación de servicio para conservar en condiciones normales de operación de los equipos e instalaciones, como son dispensarios, bombas sumergibles, tuberías, instalaciones eléctricas, tierras físicas, extintores, drenajes y trampa de combustibles, entre otros. Dichas actividades se dividen en:

Mantenimiento preventivo. Son las actividades que se desarrollan para detectar y prevenir a tiempo cualquier desperfecto, antes de que falle algún equipo o instalación, sin interrumpir su operación.

Mantenimiento correctivo. Son las actividades que se desarrollan para sustituir algún equipo o instalación de acuerdo al programa de mantenimiento, o por reparación o sustitución de los mismos por fallo repentino; en este caso se interrumpe su operación.

Por seguridad y para evitar riesgos, toda reparación se deberá realizar por el personal de la estación de servicio capacitado, o por empresas especializadas, utilizando las herramientas y refacciones adecuadas que garanticen atender correctamente y a tiempo cualquier eventualidad. El mantenimiento preventivo incluye el correctivo.

III.1.6 Programa de abandono del sitio

No se contempla el abandono de las instalaciones. La vida útil del proyecto se considera sea de 30 años, su duración dependerá de la renovación de sus equipos y la renovación de su permiso de funcionamiento. El equipo y las instalaciones recibirán mantenimiento preventivo programado o en su caso correctivo, cambiando piezas o partes que se encuentren en mal estado.

III.2 Identificación de las sustancias que van a emplearse

Durante el proceso de operación del proyecto no existen procesos de transformación, solamente se emplean los combustibles que se enlistan a continuación:

Tabla III-7 Información de las sustancias manejadas

NOMBRE DE LA SUSTANCIA	CANTIDAD MÁXIMA DE ALMACENAMIENTO	TIPO DE ALMACENAMIENTO	RIESGO QUÍMICO					
			C	R	E	T	I	B
PEMEX-Magna	100,000 litros	Tanque subterráneo			X		X	
PEMEX-Premium	40,000 litros	Tanque subterráneo			X		X	
PEMEX-Diesel	60,000 litros	Tanque subterráneo			X		X	

A continuación, se presentan las características CRETIB de los combustibles utilizados:

Corrosividad

La gasolina no es un material corrosivo (Occupational Health Services, Inc. For Emergency Source Information).

Reactividad

La gasolina es estable bajo condiciones de temperatura y presión normales.

- Incompatibilidades. - Su mezcla con oxidantes, puede representar peligro de fuego y explosión.
- Descomposición. - Los productos de la descomposición térmica pueden incluir óxidos de carbón.
- Polimerización. - No se ha reportado que se lleve a cabo una polimerización riesgosa bajo condiciones normales de temperatura y presión.

GRUPO MOPERAL

Explosividad**Tabla III-8 Características de explosividad**

Límite superior de explosividad	7.6 %
Límite bajo de explosión	1.2 %
Punto de ignición	- 45 °F (- 43 °C)
Temperatura de autoignición	536 – 853 °F (280 – 456 °C)
Clase de flamabilidad (OSHA)	IB
Medios de control de incendios	Polvo químico seco, espuma o cortina de agua.

Toxicidad

De acuerdo a OSHA, se han detectado los siguientes resultados:

Tabla III-9 Características de toxicidad

Características de toxicidad
900 ppm/1 hr inhalación en el hombre TCLO
300 gr/m ³ /5 min inhalación en ratas LC50
30000 ppm/5 min inhalación en mamíferos TCLO
18,000 mg/kg vía oral en ratas LD50
Datos de irritación
500 mg/24 hr en piel de conejo leve
500 ppm/1 hr ojo humano moderado
140 ppm/8 hr ojo humano leve
Límites de exposición
300 ppm (900 mg/m ³) OSHA TWA
300 ppm (900 mg/m ³) ACGIH TWA
500 ppm (1,500 mg/m ³) OSHA STEL
500 ppm (1,500 mg/m ³) ACGIH STEL
Datos de carcinogénesis
Evidencia humana inadecuada, Evidencia animal limitada
Efectos locales
Inhalación; irritante a la piel y ojos
Niveles de toxicidad aguda
Relativamente no tóxico por inhalación e ingestión

Inflamabilidad

La gasolina es un material: Inflamable explosivo, con las siguientes características:

Tabla III-10 Características de inflamabilidad

Riesgo de fuego y explosión	<i>Peligroso cuando se expone al calor o flama</i>
Vapores	<i>Más pesados que el aire, pudiendo viajar a distancias considerables de la fuente de ignición e incendiarse.</i>
Mezclas de vapor-aire	<i>son explosivas sobre el punto de destello.</i>

Se anexan al estudio las Hojas de Datos Seguridad para Sustancias Químicas (HDSSQ) para las gasolinas y diésel.

III.3 Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos

III.3.1.1 Basura

Los residuos sólidos serán generados durante la etapa de construcción están constituidos básicamente por bolsas de papel y plástico, latas vacías, papel y envases diversos. Su generación será continua, mientras exista actividad constructiva en el área. El volumen se incrementará de conformidad con la cantidad de personal que labore en el período de tiempo considerado.

Para el manejo de estos residuos, se colocarán tambos de 200 l que resistan la intemperie y la sanidad del ambiente, libres de perforaciones y con tapa hermética. Los sitios donde se colocarán, estarán en función de los frentes de ataque de las obras que en su momento se estén realizando, considerando un tambo por cada 25 trabajadores. El vaciado de los mismos se hará por lo menos cada tercer día, depositando su contenido en contenedores que se colocarán en lugares estratégicos para que sea el servicio de limpia municipal, previo convenio con el organismo encargado, quien realice su traslado hasta el sitio habitual de disposición final.

Durante la etapa de operación, se prevé la generación de los siguientes residuos sólidos:

- Aceites y lodos provenientes de la limpieza de los tanques de almacenamiento de combustibles y de los equipos de almacenaje y transporte;
- Aceite usado proveniente de la mantención de motores y filtros;
- Emulsiones de aceite como consecuencia de la limpieza de pisos, etc;
- Solventes usados;
- Textiles contaminados: materiales de absorción (para derrames) y paños de limpieza;
- Envases, plásticos y metálicos, contaminados con aceites, solventes, grasas, etc.;
- Baterías agotadas;
- Neumáticos usados;
- Repuestos de vehículos, y
- Misceláneos (eventualmente cambios esporádicos de radiadores, refrigerantes, etc.).

GRUPO MOPERAL

La cantidad de basura generada diariamente es muy variable, dependiendo del tiempo de estadía de las personas: empleados, usuarios de los distintos servicios de la estación de servicio. La cantidad total por persona se estima entre 0,7 a 1 kg/día

Este tipo de residuos serán recolectados temporalmente en tambos de 200 l, para posteriormente ser recolectados por el servicio de limpia municipal, en los días que sean acordados.

III.3.1.2 Residuos de mantenimiento

Consisten en restos de tubería, envases vacíos de grasa, aceite, refacciones, estopas, trapos, mangueras y residuos similares. Estos serán generados por actividades tales como la del mantenimiento de maquinaria y equipo.

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

III.3.1.3 Generación de residuos líquidos

En la etapa de construcción, los residuos líquidos se componen de los de tipo hidrosanitario, los cuales serán manejados a través de la contratación del servicio de letrinas portátiles, considerando una letrina por cada 25 trabajadores.

El manejo y disposición final será responsabilidad de la empresa que brinde el servicio y estará en función de los convenios que tenga celebrados con las autoridades municipales. El volumen de generación estará en función de la cantidad de personal que esté trabajando en un momento dado. El tiempo de generación será durante toda la etapa de construcción.

Durante la etapa de operación, los residuos líquidos se generan en las siguientes operaciones:

- Aguas domésticas provenientes de los baños, duchas y centros de expendio de alimentos;
- Lavado de pisos;
- Derrames y pérdidas de gasolina, solventes, aceites y grasas;
- Mantención de vehículos; y
- Aguas lluvia.

Los residuos recolectados se identificarán con un letrero que alerte y señale su contenido y permanecerán en zonas de almacenamiento temporal para su manejo y disposición final por empresas autorizadas.

III.3.1.4 Ruido

En la etapa de construcción, se tendrá emisión de ruido por la operación de la maquinaria, equipo y vehículos de la obra que, en general, por especificaciones de los fabricantes se encuentran dentro de los rangos de 65 a 69 dB, los cuales se hallan dentro de los niveles máximos permitidos (El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas de 6:00 a 22:00 hrs es de 70 a 84 dB).

El ruido proveniente del tránsito de vehículos automotores sobre el libramiento en etapas de mayor flujo, es de alrededor de 70 dB, intensidad que se encuentra dentro de los niveles máximos permitidos provenientes del tránsito de vehículos de carga más de 10 ton (Ruido máximo proveniente del tránsito de vehículos de más de 10 ton es de 85 a 95 dB, de las 7:00 a las 22:00 hrs.).

Los ruidos generados en estaciones de servicio durante su etapa de operación provienen principalmente de:

- Los compresores;
- Los vehículos que ingresan y salen de la estación;
- Los sistemas de refrigeración cuando existe expendio de alimentos.

III.3.1.5 Emisiones a la atmosfera

Consisten en la emisión de humos, gases, polvos, partículas y ruido a la atmósfera, producto del tránsito vehicular y de los vehículos usados.

El polvo y las partículas originados por las actividades de la obra, traslado y manejo de los materiales en el mantenimiento podrían eventualmente afectar como molestias a los empleados y usuarios.

Las emisiones atmosféricas por la evaporación de hidrocarburos, principalmente compuestos orgánicos volátiles (COV), se producen en:

- a) La estación de servicio durante el llenado de los tanques de almacenamiento de combustible; y
- b) Los tanques de los automóviles por pérdidas durante el llenado.

La mayor fuente de emisiones evaporativas es el llenado de los tanques de almacenamiento. Las emisiones se generan cuando los vapores de gasolina en el tanque de almacenamiento son desplazados a la atmósfera por la gasolina que está siendo descargada. La cantidad de emisiones depende de varios factores: el método y tasa de llenado, la configuración del tanque y la temperatura, presión de vapor y composición de la gasolina.

GRUPO MOPERAL

Otra fuente de emisión es la respiración de tanques subterráneos. Estas ocurren diariamente y son atribuibles a cambios en la presión barométrica.

Finalmente se producen emisiones por derrames de combustibles y posterior secado evaporativo debido a rebalses, chorreo de mangueras o circunstancias operativas.

III.3.1.6 Medidas de control

Dado que los residuos sólidos y líquidos de naturaleza especial serán manejados por una empresa especializada, no se tienen contemplados al momento medidas de control particulares; sin embargo, se deberá asegurar el estricto cumplimiento de la normatividad ambiental vigente en cada caso, para el almacenamiento, manejo, transporte y disposición de residuos o sustancias peligrosas, así como de los límites máximos permisibles de contaminación en el suelo, agua y aire.

Por otra parte, la estación de servicio contará con un sistema de recuperación de vapores en dos fases, fase I y fase II.

El sistema fase I consiste en la instalación de accesorios y dispositivos para la recuperación y control de las emisiones de vapores de gasolina durante la transferencia de combustibles líquidos del autotanque al tanque de almacenamiento de la estación de servicio.

Mientras que el sistema fase II comprende la instalación de accesorios, tuberías y dispositivos para recuperar y evitar la emisión a la atmósfera de los vapores de gasolina generados durante la transferencia de combustible del tanque de almacenamiento de la estación de servicio al vehículo automotor. Los vapores recuperados son transferidos desde el tanque del vehículo hacia el tanque de almacenamiento de la estación de servicio.

III.4 Descripción del ambiente**III.4.1 Delimitación del área de influencia**

El área de influencia (AI) tiene una superficie de 133 ha. Ésta se delimitó con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, aplicando los siguientes criterios para el establecimiento del área de estudio:

- Para el caso de vialidad e infraestructura vial se consideraron las principales arterias que delimitan la estación.
- Para fauna nociva, olores y ruidos, el área de influencia se reduce a las zonas colindantes con la estación, en la mayoría de los casos a los primeros 200 metros, ya que de aumentar este radio dichos parámetros podrían ser cubiertos por condiciones de perturbación de la misma zona.

La afectación derivada del establecimiento de las obras a desarrollar, rasgos hidrográficos y tipo de vegetación presentes, entre otros, así como el uso de suelo permitido en la zona de

GRUPO MOPERAL

acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano Sustentable de Atlixco, será de manera particular en referencia a la superficie del proyecto. (Ver plano de delimitación del área de influencia en el apartado VIII.1.1 Cartografía)

Ilustración III-3 Delimitación del área de influencia



Fuente: Google Earth 2017.

III.4.2 Identificación de atributos ambientales

III.4.2.1 Aspectos abióticos

III.4.2.1.1 Clima

III.4.2.1.1.1 Tipo de clima

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen y modificada por García (1987), en el AI predominan dos tipos de clima, templado subhúmedo C(w1)(w) y semicálido subhúmedo A(C)w1(w). (Ver plano de tipo de clima en el apartado VIII.1.1 Cartografía)

El clima de mayor predominancia en el AI es el C(w1)(w) templado subhúmedo con régimen de lluvias de verano, con una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, con verano fresco largo, oscilación térmica menor de 5°C, marcha anual de la temperatura tipo Ganges, con lluvia anual de 43.2 a 55.3 mm por cada grado de temperatura media anual.

En segundo lugar, se encuentra el clima A(C)w1(w) semicálido subhúmedo con régimen de lluvias de verano, una temperatura media anual entre 18°C y 22°C, una temperatura media en

GRUPO MOPERAL

el mes más frío mayor a 18°C, con una oscilación térmica menor a 5°C, una marcha anual de la temperatura tipo Ganges y con lluvia anual entre 43.2 y 55.0 mm por cada grado de temperatura media anual.

III.4.2.1.1.2 Fenómenos climatológicos

La presencia de ciclones, huracanes u ondas tropicales no impacta directamente en el área de estudio debido a su ubicación geográfica, sin embargo, debido a la presencia de ondas tropicales en la parte sur del país genera fuertes precipitaciones pluviales en Atlixco, ocasionando inundaciones en barrancas y deslaves en la zona montañosa de la ciudad. A pesar de esta situación, dentro del AI no existen zonas inundables.

III.4.2.1.1.3 Temperatura

La estación meteorológica más cercana es la estación 21012 Atlixco (SMN), la cual registra una temperatura media anual de 18.7°C, con una temperatura mínima anual de 10.9°C y una temperatura máxima anual de 26.6°C. Las temperaturas máximas se presentan en los meses de abril y mayo, con temperaturas medias mensuales de 20.4°C y 20.8°C, respectivamente. Mientras que los meses que registran las temperaturas mínimas son diciembre y enero, con temperaturas medias mensuales de 7.9°C en ambos casos.

Tabla III-11 Temperaturas en la Estación Atlixco (SMN)

Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima													
Normal	24.8	26.1	28.7	29.4	29.0	26.8	25.8	26.7	25.3	25.9	25.7	24.4	26.6
Máxima mensual	28.0	29.2	35.6	31.7	33.0	30.7	29.1	30.8	28.2	28.5	29.5	27.3	
Año de máxima	2005	2005	2008	2005	1993	2005	1992	1993	2004	2004	2004	2004	
Máxima diaria	31.0	32.0	39.0	35.0	38.0	34.0	33.0	33.0	30.0	38.0	35.0	31.0	
Años con datos	17	19	18	16	17	18	21	19	20	20	20	17	
Temperatura media													
Normal	16.4	17.3	19.5	20.4	20.8	20.1	19.2	19.7	19	18.7	17.5	16.1	18.7
Años con datos	17	19	18	16	17	18	21	19	20	20	20	17	
Temperatura mínima													
Normal	7.9	8.5	10.2	11.3	12.7	13.5	12.5	12.7	12.7	11.6	9.4	7.9	10.9
Mínima mensual	6.2	5.3	8.0	9.2	11.1	12.3	8.8	9.4	6.8	7.0	7.8	3.2	
Año de mínima	1981	1983	1983	1983	1984	1982	1998	2005	1998	1998	1991	1991	
Mínima diaria	2.00	1.00	5.00	6.00	9.00	8.00	5.00	6.00	6.00	5.00	2.00	0.00	
Años con datos	17	19	18	16	17	18	21	19	20	20	20	17	

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Normales climatológicas, periodo 1981-2010.

GRUPO MOPERAL

III.4.2.1.1.4 Evaporación

La evaporación media anual en Atlixco es de 1,795.7 mm, con una mayor evaporación entre los meses de marzo y mayo.

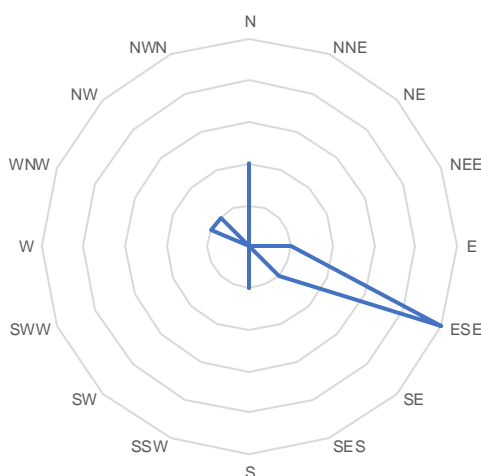
Tabla III-12 Evaporación total en la Estación Atlixco (SMN)

Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Evaporación total													
Normal	120.9	141.0	183.0	190.9	185.4	162.3	149.1	156.3	136.4	139.7	125.2	105.5	1,795.7
Años con datos	14	15	16	15	16	17	15	14	14	12	12	11	

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Normales climatológicas, periodo 1981-2010.

III.4.2.1.1.5 Vientos dominantes

Los vientos dominantes en el SA se presentan por el este sureste y tienen una actividad alta durante todo el año. Los meses con mayores vientos son de febrero y octubre con velocidades de entre 9.1 y 9.4 km/hr, con un porcentaje de calmas del 0 al 5%.

III.4.2.1.1.6 Precipitación pluvial

El comportamiento general de las precipitaciones está dado por la influencia de la circulación general de la atmósfera durante el año. De modo que las lluvias registradas en los primeros meses del año están dadas por la entrada de "Nortes" al país, que producen lluvias ligeras o moderadas en estos meses. Aproximadamente en junio, se percibe la influencia de las lluvias de verano en forma torrencial y de chubascos. Por el efecto dominante de los vientos alisios que pierden fuerza hacia junio y agosto, hay una disminución de las precipitaciones, llamada canícula. En septiembre cuando se activa la circulación ciclónica, se vuelven a sentir las masas de aire húmedo, cada vez de mayor importancia como productoras de lluvia en la región.

GRUPO MOPERAL

Con base en la información recabada por Comisión Nacional del Agua (CNA), la precipitación media anual en el AI es de 859.8 mm, siendo los meses de junio a septiembre los de mayor precipitación.

Tabla III-13 Precipitación en la Estación Atlixco (SMN)

Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Precipitación													
Normal	10.8	10.9	6.0	24.2	68.6	178.7	163.7	183.5	143.7	60.4	7.6	1.7	859.8
Máxima mensual	49.2	50.8	22.2	72.4	225.8	352.9	309.7	400	309.3	185.5	38.4	10.2	
Año de máxima	2010	2010	1981	2002	2000	1981	1999	2007	2009	2003	2003	2001	
Máxima diaria	37.5	25.5	13.6	66.4	90.1	54.9	77.0	109.4	61.4	59.3	37.1	8.7	
Años con datos	17	18	18	16	17	18	21	19	19	19	20	17	

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Normales climatológicas, periodo 1981-2010.

III.4.2.1.2 Geología y geomorfología

III.4.2.1.2.1 Características litológicas del área

El territorio del AI está constituido por dos clases litológicas: Ígnea extrusiva Ts(lgei) y Suelos aluviales Q(s). (Ver plano de geología en el apartado VIII.1.1 Cartografía)

Las rocas ígneas extrusivas, formadas por el enfriamiento rápido del magma en superficie o cerca de ella, están compuestas casi en su totalidad por silicatos. El área de la llanura aluvial con lomerío que se localiza al norte de la cabecera municipal se caracteriza por la presencia de lomeríos suaves formados por rocas ígneas extrusivas de tipo toba intermedia del Cenozoico Neógeno. Estas rocas abarcan 29 ha, lo que representa el 21.8% del AI.

Los suelos aluviales o aluviones son depósitos aluviales recientes, del Cenozoico Cuaternario (el término se refiere a material no consolidado). Están constituidos por detritos de las diversas rocas presentes en la región. Estos materiales, transportados y depositados por el agua en los canales de las corrientes y en las planicies inundables, ocupan más de tres cuartas partes de la superficie total del AI, 103 ha.

III.4.2.1.2.2 Características geomorfológicas

Son dos las características geomorfológicas más importantes en el AI. Por un lado, el Cerro El Pochote que se encuentra ubicado a 850 m al noreste del AI, por otro lado, la barranca La Leona cruza el AI en dirección norte a sur.

III.4.2.1.2.3 Características del relieve

La zona con mayores pendientes en el AI corresponde a la superficie de la barranca La Leona, por donde fluye el río con el mismo nombre. (Ver plano topográfico y de pendientes en el apartado VIII.1.1 Cartografía)

GRUPO MOPERAL

III.4.2.1.2.4 Presencia de fallas y fracturamientos

No se localiza ninguna falla o fractura dentro del AI, la falla más cercana se encuentra a 6.5 km al este del AI, mientras que la fractura más cercana se encuentra a 9 km al noroeste del AI.

III.4.2.1.2.5 Susceptibilidad

El área de estudio se encuentra inmersa en la zona B (penisísmica) del país, por lo tanto, presenta un riesgo moderado en cuanto a la ocurrencia de movimientos sísmicos de cualquier tipo (tectónico o volcánico).

Debido a su cercanía con uno de los volcanes con mayor actividad en el país, el volcán Popocatepetl, el área de estudio puede ser afectada de manera importante por el sistema volcánico. La intensidad de la afectación es variable dependiendo el fenómeno volcánico de que se trate, siendo los más importantes los flujos lahares y piroplásticos, lluvia de ceniza y avalancha de escombros.

Por su parte, la susceptibilidad a deslizamientos y derrumbes en el área de estudio es baja debido a las bajas pendientes y a sus características litológicas.

III.4.2.1.3 Edafología

El suelo constituye un recurso natural de gran importancia, que desempeña funciones en la superficie terrestre como reactor natural y hábitat de organismos. La clasificación internacional de suelos, de acuerdo al sistema FAO 2007, divide a los suelos en unidades o categorías de acuerdo a ciertas características generales, como su morfología y composición.

El AI sustenta principalmente suelos primarios de tipo Cambisol eútrico (Be) y secundarios de tipo Regosol eútrico (Re), que se caracterizan por presentar una alta cantidad de cal y tener un alto nivel de permeabilidad. (*Ver plano de edafología en el apartado VIII.1.1 Cartografía*)

La principal característica de este tipo de suelo es que se trata de una capa superficial rica en materia orgánica y nutrientes, lo que les ofrece la posibilidad de ser utilizados en agricultura de granos, legumbres y hortalizas, con altos rendimientos. Otros menos profundos, o aquellos que se presentan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad. Sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo y la ganadería con resultados aceptables.

*III.4.2.1.4 Hidrología**III.4.2.1.4.1 Hidrología superficial*

El AI se encuentra localizado dentro de la subcuenca del Río Nexapa, perteneciente a la cuenca del Río Atoyac, que forma parte de la región hidrológica 18 (RH18) denominada Balsas.

GRUPO MOPERAL

Dentro del AI se encuentra la barranca La Leona, que proviene de las estribaciones del Iztaccíhuatl, desembocando aguas abajo en el Río Nexapa; así como otras corrientes de tipo intermitente. (*Ver plano de hidrología superficial en el apartado VIII.1.1 Cartografía*)

De acuerdo con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Atlixco, las aguas superficiales presentan un alto grado de contaminación, debido a que las descargas de aguas residuales son vertidas directamente al cauce de los ríos, entre ellos la barranca La Leona que cruza el AI. Además, estas aguas son utilizadas de manera irregular durante su paso en los terrenos agrícolas para el riego de plantas constituyendo un riesgo potencial para la salud pública como agentes transmisores de enfermedades gastrointestinales por el consumo de frutas y verduras crudas sin lavado y desinfección adecuadas.

III.4.2.1.4.2 Hidrología subterránea

El AI se encuentra asentada sobre el acuífero Atlixco-Izúcar de Matamoros (2103). Este acuífero es considerado de tipo libre presentando buenas condiciones de permeabilidad. De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (2015), esta zona acuífera tiene un volumen de recarga total media anual de 244 hm³/año y un volumen disponible de agua subterránea de 8.35 hm³/año.

La extracción total de agua subterránea en el acuífero es de 129.06 hm³/año, la cual se destina principalmente para uso agrícola. El 12.39% del agua extraída se destina para uso público urbano, mientras que el 85.38% se destina para uso agrícola, para uso industrial el 1.16% y doméstico 1.08%.

El agua subterránea no presenta problemas de calidad, se puede decir que las aguas subterráneas pueden utilizarse para cualquier actividad, que incluye el consumo humano y sólo en este caso requiere de un proceso de desinfección para asegurar su potabilidad y evitar daños a la salud, pero en general, la calidad del agua subterránea es apta para todo uso.

III.4.2.2 Aspectos bióticos**III.4.2.2.1 Vegetación terrestre**

De acuerdo con la clasificación realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2013), en el conjunto de datos vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación Serie V, en escala 1:250 000, el AI se ubica en un área en donde predominan zonas urbanas y de agricultura de riego. (*Ver plano de uso de suelo y vegetación en el apartado VIII.1.1 Cartografía*)

III.4.2.2.1.1 Formación vegetal

Debido a que el área del proyecto se encuentra dentro de un área con uso de suelo urbano y de agricultura de riego, la vegetación nativa en la zona ha sufrido una fuerte presión de

GRUPO MOPERAL

desplazamiento. Es por ello que sólo se puede observar una pequeña zona del AI en los márgenes del río La Leona con una formación vegetal de bosque ripario o de galería.

III.4.2.2.1.2 Composición florística

Dentro del AI únicamente encontramos vegetación introducida, la flora original ya ha sido alterada por el hombre, se pueden encontrar algunas especies de arboles frutales y arboles de ornato, ninguna bajo algún régimen de protección. En la siguiente tabla se presentan las especies de flora registradas en el AI y su estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla III-14 Composición Florística del área de influencia

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Dentro del AP
Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	-----	No
Mango	<i>Manguera indica</i>	-----	No
Palmera	<i>Brahea sp</i>	-----	Sí
Palma	<i>Arecastrum romanazoffienum</i>	-----	Sí
Olmo	<i>Ulmus sp</i>	-----	No
Araucaria	<i>Araucaria auracana</i>	-----	Sí
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	-----	Sí

III.4.2.2.2 Fauna

Para determinar la composición taxonómica de fauna, conocer la riqueza y diversidad de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) presentes en el AI, e identificar la presencia de especies citadas bajo alguna categoría de riesgo dentro de los catálogos de la NOM-059-SEMARNAT-2010, Convenio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) y/o Unión Internacional para la Conservación de la Naturales (IUCN); se llevó a cabo un reconocimiento y evaluación de la fauna silvestre que se presenta en el Área de Influencia (AI) y en el Área del Proyecto (AP), mediante inventarios biológicos rápidos.

El trabajo de campo se realizó del 6 al 9 de junio de 2017 y consistió en un muestreo en las zonas de mejor conservadas dentro del AI y del AP, considerando el relieve, acceso y densidad de vegetación secundaria.

III.4.2.2.2.1 Composición taxonómica

De acuerdo con el trabajo de campo la composición taxonómica del AI es de 14 especies, de las cuales sólo se registraron 5 especies dentro del AP. Para el grupo de ornitofauna se tienen registraron 4 especies en el AI, de las cuales se observaron 2 en el AP. Para el grupo de herpetofauna se registraron 2 especies en el AI, de las cuales se observó sólo 1 especie dentro del AP. Por otro lado, para la mastofauna se registraron 8 especies en el AI, de las cuales sólo se observaron 2 especies en el AP.

Tabla III-15 Composición taxonómica de la fauna registrada en el AI

Clase	SA	AP	%
Aves	4	2	28.57
Reptiles	2	1	14.28
Mamíferos	8	2	57.15
Total	14	5	100.00

Tabla III-16 Listado de especies de ornitofauna reportadas en el AI y en el AP

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Dentro del AP
Paloma doméstica	<i>Columba livia</i>	-----	Sí
Alondra	<i>Heremophila alpestris</i>	-----	No
Gorrión	<i>Paser domesticus</i>	-----	No
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	-----	Sí

Tabla III-17 Listado de especies de herpetofauna reportadas en el AI y en el AP

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Dentro del AP
Lagartija	<i>Sceloporus torquatus</i>	-----	Sí
Culebra	<i>Toluca lineata</i>	-----	No

Tabla III-18 Listado de especies de mastofauna reportados en el AI y en el AP

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Dentro del AP
Murciélago	<i>Balantiopteryx plicata</i>	-----	No
Murciélago hematófago	<i>Desmodus rotundus</i>	-----	No
Murciélago frugívoro	<i>Artibeus jamaicensis</i>	-----	No
Conejo montes	<i>Sylvilagus floridanus</i>	-----	No
Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>	-----	No
Rata	<i>Neotoma sp</i>	-----	Sí
Ratón	<i>Peromyscus sp</i>	-----	Sí
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>	-----	No

III.4.2.2.2 Especies bajo alguna categoría de riesgo

Tal y como se vio en el apartado anterior, de las 14 especies de vertebrados detectados en el AI, ninguna de ellas se encuentra bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Dado que el ambiente ya ha sido impactado fuertemente por actividades antropogénicas por un largo periodo de años y muchas de las especies han sido introducidas.

III.4.3 Funcionalidad

El AI cuenta con un buen abastecimiento de agua, gracias a su ubicación geográfica, toda vez, que pertenece a la subcuenca del Río Nexapa, afluente del Atoyac, y es regada por diversas corrientes que provienen de las estribaciones del Iztaccíhuatl, entre las que se encuentra el río La Leona, que cruza el AI, así como por sus condiciones ambientales que proporcionan un clima templado y húmedo, permitiendo a los campesinos desarrollar sistemas de riego, aprovechando las ventajas hidrológicas para emprender sistemas productivos orientados al mercado y a la satisfacción de alimentos para la población.

La importancia de los sistemas de riego, como elemento clave para la recomposición de los grupos campesinos, permite emprender sistemas productivos para integrarse tanto a la agricultura mercantil como propiamente a la de auto-subsistencia de forma articulada e independiente.

III.4.4 Diagnóstico ambiental

El AI abarca la porción norte de la llanura aluvial que cuenta con un área de 133 ha. Se encuentra en una llanura de inundación y acumulación de depósitos sedimentarios o aluviones formados por estas corrientes fluviales, dominando el paisaje los suelos aluviales. Al noreste del AI se encuentra material geológico compuesto por rocas ígneas extrusivas (toba intermedia). Tiene una altitud promedio de 1,900 msnm con pendientes que van de 5° a 20°.

Los tipos de clima, en orden de dominancia, son el semicálido subhúmedo de humedad media y el templado subhúmedo de humedad media. Se caracteriza por la presencia de suelos cambisoles y regosoles. Se ha removido totalmente la cubierta vegetal primaria y se ha recuperado una cubierta vegetal secundaria, con un uso del suelo agrícola y urbano.

En el AI las condiciones ambientales se han alterado como resultado de prácticas inadecuadas de las actividades humanas: contaminación de suelos y agua, particularmente en las zonas de riego, reduciendo sensiblemente su calidad ecológica. En ésta, se encuentran áreas con índices de fragilidad alta. Si bien el potencial agrícola de estos suelos puede ser alto, se riegan con aguas con altos índices de contaminación de las aguas de riego y suelos.

Al encontrarse en la periferia de la zona urbana, el AI se encuentra en una de las áreas con el índice de uso de suelo antrópico más alto, ya que es en donde se desarrollan las principales actividades económicas -agrícolas, ganaderas e industriales- y se han levantado los principales centros urbanos.

Dado que el ambiente ya ha sido impactado fuertemente por actividades antropogénicas por un largo periodo de años, muchas de las especies de flora y fauna han sido introducidas.

III.5 Identificación de los impactos ambientales significativos y sus medidas para su prevención y mitigación

Con el objeto de definir un impacto ambiental, se recurre al concepto incluido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), que lo define como la “modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”. Este concepto será clave en el entendimiento de la evaluación del proyecto que se discutirá a lo largo del presente Capítulo.

En los apartados que conforman el presente Capítulo se presentan la metodología y criterios adoptados para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales, generados por el proyecto, a partir de lo cual se podrá generar un diagnóstico del ambiente tras el desarrollo de las actividades, así como proponer acciones necesarias para prevenir, mitigar o compensar los impactos asociados al proyecto.

III.5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación de los impactos ambientales del proyecto se utilizó la información previa consistente en:

- La descripción del proyecto general de la obra proyectada, donde se recabó la información para la identificación de los componentes más relevantes en la modificación del medio.
- La descripción del ambiente, que pone de manifiesto la importancia de los factores ambientales y al mismo tiempo determina el estado inicial o línea base del ambiente.

Una vez disponible la información anterior, se procedió a determinar las interacciones entre el proyecto y el ambiente, así se identificaron los posibles impactos ambientales que podría ocasionar el proyecto sobre el área de influencia.

Para la identificación y posterior evaluación, se aplicó la matriz de interacción de impactos o matriz de cribado, en la cual es posible identificar, por cada etapa del proyecto, las actividades que pueden ocasionar un impacto al ambiente contra la interacción de los factores ambientales que pueden verse afectados de manera significativa, evaluando además su acción en el tiempo.

La metodología para la elaboración del presente informe preventivo, se ha adoptado considerando:

- Que el entorno natural en el sitio del proyecto se encuentra alterado por actividades antropogénicas.
- El sitio en el que se desarrollará el proyecto cuenta con una asignación de uso del suelo compatible con el proyecto.

GRUPO MOPERAL

- Con respecto a la generación de residuos peligrosos o emisiones a la atmósfera, se deben observar las normas oficiales mexicanas en la materia, para su apego en la aplicación de políticas de seguridad y protección al ambiente.

III.5.1.1 Matriz de interacción

Esta matriz consiste en una modificación realizada a la Matriz de Leopold. La ventaja de esta técnica es que se relacionan las actividades en las diferentes etapas del Proyecto con los factores ambientales, lo que facilita la interacción de éstas, reflejando los posibles impactos al ambiente a través de la vida útil del proyecto. Por lo tanto, es un buen método para mostrar resultados. Su principal desventaja es que en ocasiones el grado de subjetividad podría considerarse elevado, ya que cada grupo evaluador tiene la libertad de desarrollar su propio sistema de jerarquización y evaluación de los impactos.

En concordancia con la definición incluida en la LGEEPA del impacto ambiental, para su identificación, se generó una matriz conformada, por una parte, con los parámetros ambientales identificados. Fue a partir de esta matriz con la cual se analizaron todas las interacciones posibles entre cada uno de los parámetros ambientales seleccionados con cada una de las actividades del proyecto. La construcción de esta matriz de interacción obedecerá a la estructura:

		Actividades del proyecto		
		Aj	...	Am
Parámetros ambientales afectados	Pi	Interacciones entre parámetros (Pi) y actividades (Aj)		
	Pn			

El listado de parámetros ambientales que pueden ser afectados o potencialmente afectados por el desarrollo del proyecto considerado por el grupo de trabajo incluyó un total de 10 parámetros ambientales, pertenecientes a 8 factores ambientales. A continuación, se enlistan los factores ambientales que se identificaron.

Tabla III-19 Listado de parámetros ambientales

Medio	Factor ambiental	Atributos a afectar
Físicos	Suelo	P01 Cubierta edáfica
	Aire	P02 Calidad del aire
		P03 Ruido
Agua	P04 Subterránea	
Biológicos	Flora	P05 Terrestre
	Fauna	P06 Terrestre
Paisaje	Paisaje	P07 Alteración del paisaje
Social	Social	P08 Servicios
	Económico	P09 Economía local
	Económico	P10 Generación de empleos

Por otra parte, las actividades a considerar para determinar la inferencia del proyecto sobre el ambiente en forma de impactos ambientales, así como durante el proceso de valoración de los mismos, son las siguientes:

Tabla III-20 Listado de actividades que describen el proyecto

Etapa	Actividad
Preparación del sitio	A01 Limpieza de terreno
	A02 Movimiento de tierra
	A03 Nivelación del terreno
Construcción	A04 Excavaciones
	A05 Cimentaciones
	A06 Levantamiento de estructuras
	A07 Pavimentación
	A08 Equipamiento
	A09 Señalización
	A10 Construcción de obras de jardinería
Operación y mantenimiento	A11 Suministro de gasolinas
	A12 Abasto de combustibles
	A13 Movimientos vehiculares
	A14 Mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones, edificación y áreas verdes
Abandono del sitio	A15 Abandono en etapa de preparación del sitio
	A16 Abandono en etapa de construcción
	A17 Abandono en etapa de operación y mantenimiento

III.5.1.2 Criterios para la evaluación

Una vez identificados los factores ambientales y las actividades del proyecto, se tomaron en cuenta los siguientes criterios para realizar la evaluación:

Afectación: Se considera si la actividad a realizar afectará de una manera directa o indirecta a los componentes ambientales, sociales y económicos involucrados en el proyecto.

Duración: Se considera una escala temporal, en la que se asigna un tiempo de permanencia al impacto identificado, de acuerdo a la evaluación realizada.

Impacto: se determina si el impacto es positivo (favorable) o negativo (adverso) en el sentido de afectación al medio.

Reversibilidad: La posibilidad de que el sistema afectado pueda volver a sus condiciones originales mediante la aplicación de medidas de mitigación.

GRUPO MOPERAL

Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: La valoración técnica y económica general, para determinar la posibilidad de minimizar un determinado impacto mediante la aplicación de medidas de mitigación.

III.5.2 Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales**III.5.2.1 Identificación y valoración de los impactos ambientales**

La matriz resultante de la lista de parámetros ambientales y del conjunto de actividades que describen el proyecto, constituye una matriz con 63 interrelaciones posibles. Del total de los impactos identificados, 24 son positivos y 39 negativos. Del total de los impactos negativos, el 74% (29) pueden ser prevenidos, mitigados o compensados, lo que reduce la posibilidad de afectar al ambiente.

A continuación, se muestran la matriz de identificación y la matriz de valoración de los posibles impactos ambientales verificados por el grupo de trabajo.

Tabla III-22 Valoración de la importancia de los impactos ambientales del proyecto

ID Impacto	Actividad	Parámetro ambiental	Descripción	Afectación	Duración	Impacto	Reversibilidad
PS-01	Limpieza del terreno	Suelo	Se removerá la capa superficial del suelo, lo que afectará las propiedades fisicoquímicas del mismo por las obras y el uso que se le dará	Directa	Permanente	Negativo	No mitigable
PS-02	Limpieza del terreno	Aire	Se generarán polvos, resultados del levantamiento de la capa de suelo.	Directo	Corta	Negativo	Mitigable
PS-03	Limpieza del terreno	Flora	Se eliminará por completo la cubierta vegetal en la totalidad del predio. La mayoría de las especies vegetales ubicadas en el lugar son hierbas.	Directo	Corta	Negativo	Mitigable
PS-04	Limpieza del terreno	Fauna	Algunas especies de roedores y réptiles se verán obligadas a desplazarse a lugares adyacentes.	Indirecto	Permanente	Negativo	No mitigable
PS-05	Limpieza del terreno	Social	Posible molestia a los vecinos de la zona.	Directo	Corta	Negativo	Mitigable
PS-06	Limpieza del terreno	Económico	Generación de empleos para la industria de la construcción.	Directo	Corta	Positivo	
PS-07	Movimiento de tierra	Suelo	Acarreo de material térreo para alcanzar los niveles del terreno, mediante la disposición en el sitio, básicamente se refiere a materiales arenosos y tepetabsos, lo que provocará cambios en la calidad del suelo natural.	Directo	Corta	Negativo	No mitigable
PS-08	Movimiento de tierra	Aire	Durante los trabajos de nivelación del terreno, se generará polvo. Ruido con incidencia directa en el predio.	Directo	Corta	Negativo	Mitigable
PS-09	Movimiento de tierra	Social	Posible molestia a los vecinos de la zona.	Directo	Corta	Negativo	Mitigable
PS-10	Movimiento de tierra	Económico	Generación de empleos para la industria de la construcción.	Directo	Corta	Positivo	
PS-11	Nivelación del terreno	Suelo	Al nivelar y compactar se afecta la calidad del suelo.	Directo	Corta	Negativo	No mitigable
PS-12	Nivelación del terreno	Aire	Se generan polvos provocados por el movimiento de la máquina.	Directo	Corta	Negativo	Mitigable
PS-13	Nivelación del terreno	Social	Posible molestia a los vecinos de la zona.	Directo	Corta	Negativo	Mitigable
PS-14	Nivelación del terreno	Económico	Generación de empleos para la industria de la construcción.	Directo	Corta	Positivo	
CO-01	Excavaciones	Suelo	Al remover tierra se modifica la calidad del suelo.	Directo	Corta	Negativo	No mitigable
CO-02	Excavaciones	Aire	Se generarán polvos por el movimiento de tierras.	Directo	Corta	Negativo	Mitigable
CO-03	Excavaciones	Económico	Generación de empleos para la industria de la construcción.	Directa	Corta	Positivo	
CO-04	Cimentación	Suelo	Durante la colocación de las cimentaciones en las áreas de levantamiento de edificaciones y estructuras se generará escombros.	Directa	Corta	Negativo	Mitigable
CO-05	Cimentación	Económico	Generación de empleos para la industria de la construcción.	Directa	Corta	Positivo	

GRUPO MOPERAL

ID Impacto	Actividad	Parámetro ambiental	Descripción	Afectación	Duración	Impacto	Reversibilidad
CO-06	Levantamiento de estructuras	Económico	Generación de empleos para la industria de la construcción.	Directa	Corta	Positivo	
CO-07	Pavimentación	Suelo	Se pavimenta una gran parte de la superficie modificando la calidad del suelo natural	Directa	Corta	Negativo	No mitigable
CO-08	Pavimentación	Aire	Generación de ruido por las actividades del personal	Directa	Corta	Negativo	Mitigable
CO-09	Pavimentación	Agua	La absorción del agua se verá afectada en esas zonas	Directa	Larga	Negativo	No mitigable
CO-10	Pavimentación	Económico	Generación de empleos para la industria de la construcción	Directa	Corta	Positivo	
CO-11	Equipamiento	Económico	Generación de empleos para la industria de la construcción	Directa	Corta	Positivo	
CO-12	Señalización	Social	Con la señalización temporal y permanente será posible disminuir el riesgo de accidentes	Directa	Larga	Positivo	
CO-13	Señalización	Económico	Generación de empleo	Directa	Corta	Positivo	
CO-14	Construcción de obras de jardinería	Suelo	Se podrá mantener una capa fértil de suelo	Directa	Larga	Positivo	
CO-15	Construcción de obras de jardinería	Aire	Contribuirá a mantener la calidad del aire	Indirecta	Larga	Positivo	
CO-16	Construcción de obras de jardinería	Agua	Se mantendrá la absorción del suelo y la recarga de acuíferos	Indirecta	Larga	Positivo	
CO-17	Construcción de obras de jardinería	Flora	Será posible mantener el germoplasma de las especies vegetales	Directa	Larga	Positivo	
CO-18	Construcción de obras de jardinería	Paisaje	Mejorará el paisaje actual	Directa	Larga	Positivo	
CO-19	Construcción de obras de jardinería	Económico	Generación de empleo	Directa	Larga	Positivo	
OP-01	Suministro de gasolinas	Suelo	Riesgos de derrames en el piso y contaminación del suelo	Directa	Corta	Negativo	Mitigable
OP-02	Suministro de gasolinas	Social	Abasto de gasolina a usuarios, ayudará a complementar la demanda de combustibles	Directa	Larga	Positivo	
OP-03	Suministro de gasolinas	Económico	Captación de ingresos. Generación de empleos	Directa	Larga	Positivo	
OP-04	Descarga de gasolinas	Suelo	Se pueden provocar derrames de combustibles y como consecuencia contaminación del suelo	Directa	Corta	Negativo	Mitigable
OP-05	Descarga de gasolinas	Social	Se podrá asegurar el abasto de gasolinas	Directa	Larga	Positivo	
OP-06	Descarga de gasolinas	Económico	Generación de empleos y captación de ingresos	Directa	Larga	Positivo	

GRUPO MOPERAL

ID Impacto	Actividad	Parámetro ambiental	Descripción	Afectación	Duración	Impacto	Reversibilidad
OP-07	Movimiento vehicular dentro de la estación	Aire	Emisiones de ruidos a la atmósfera y gases despididos por los vehículos de los usuarios	Directa	Larga	Negativo	No mitigable
OP-08	Movimiento vehicular dentro de la estación	Agua	Derrames de aceites y combustibles que podrían ir a la fosa de drenaje	Directa	Largo	Negativo	Mitigable
OP-09	Movimiento vehicular dentro de la estación	Social	Se contribuirá a satisfacer la demanda de combustibles de la localidad	Directa	Larga	Positivo	
OP-10	Movimiento vehicular dentro de la estación	Económico	Generación de empleo	Directa	Larga	Positivo	
OP-11	Actividades de mantenimiento	Suelo	Se generarán residuos sólidos y líquidos	Directa	Corta	Negativo	Mitigable
OP-12	Actividades de mantenimiento	Agua	Generación de aguas residuales	Directa	Larga	Negativo	Mitigable
OP-13	Actividades de mantenimiento	Flora	El mantenimiento de áreas verdes garantiza la permanencia de las especies vegetales en el predio	Directa	Larga	Positivo	
OP-14	Actividades de mantenimiento	Social	Generación de residuos sólidos por los usuarios	Directa	Larga	Negativo	Mitigable
OP-15	Actividades de mantenimiento	Económico	Generación de empleo	Directa	Larga	Positivo	
AB-01	Abandono en la preparación del sitio	Suelo	Las actividades de limpieza y nivelación del terreno pueden afectar la calidad natural del suelo	Directa	Corta	Negativo	Mitigable
AB-02	Abandono en la preparación del sitio	Flora	Es posible el surgimiento de vegetación secundaria	Indirecta	Larga	Negativo	Mitigable
AB-04	Abandono en la preparación del sitio	Económico	Pérdidas económicas	Directa	Corta	Negativo	No mitigable
AB-05	Abandono en la construcción del sitio	Suelo	Afectación de la calidad del suelo que puede ser provocada por las obras de pavimentación	Directa	Larga	Negativo	Mitigable
AB-06	Abandono en la construcción del sitio	Flora	Las instalaciones pueden ser afectadas por la regeneración de la vegetación secundaria, lo que podría dañar las estructuras	Indirecta	Larga	Negativo	Mitigable
AB-07	Abandono en la construcción del sitio	Fauna	Podrían surgir especies de fauna nociva	Indirecta	Larga	Negativo	Mitigable
AB-08	Abandono en la construcción del sitio	Paisaje	El paisaje se verá afectado, por presentar instalaciones abandonadas y sucias	Directo	Larga	Negativo	Mitigable
AB-09	Abandono en la construcción del sitio	Económico	Pérdidas	Directo	Corta	Negativo	Mitigable
AB-10	Abandono en la etapa de operación y mantenimiento del sitio	Suelo	Modificación de las condiciones naturales del suelo y con predisposición a fugas y/o derrames de combustibles	Directa	Larga	Negativo	Mitigable

GRUPO MOPERAL

ID Impacto	Actividad	Parámetro ambiental	Descripción	Afectación	Duración	Impacto	Reversibilidad
AB-11	Abandono en la etapa de operación y mantenimiento del sitio	Agua	Riesgo de que los materiales y sustancias generadas por la operación y mantenimiento del lugar lleguen a afectar las aguas subterráneas	Indirecta	Larga	Negativo	Mitigable
AB-12	Abandono en la etapa de operación y mantenimiento del sitio	Flora	Se pueden perder alguna especies de flora	Indirecta	Larga	Negativo	Mitigable
AB-13	Abandono en la etapa de operación y mantenimiento del sitio	Fauna	Podrían surgir especies de fauna nociva	Indirecta	Larga	Negativo	Mitigable
AB-14	Abandono en la etapa de operación y mantenimiento del sitio	Paisaje	El paisaje se verá afectado, por presentar instalaciones abandonadas y sucias	Directa	Larga	Negativo	Mitigable
AB-15	Abandono en la etapa de operación y mantenimiento del sitio	Social	Afectación a los usuarios, debido a que se perdería una fuente de abasto de combustible	Directa	Corta	Negativo	No mitigable
AB-16	Abandono en la etapa de operación y mantenimiento del sitio	Económico	Pérdidas económico	Directa	Corta	Negativo	Mitigable
PS-01	Limpieza del terreno	Suelo	Se removerá la capa superficial del suelo, lo que afectará las propiedades fisicoquímicas del mismo por las obras y el uso que se le dará	Directa	Permanente	Negativo	No mitigable
PS-02	Limpieza del terreno	Aire	Se generarán polvos, resultados del levantamiento de la capa de suelo.	Directo	Corta	Negativo	Mitigable

III.5.2.1.1 Impactos ambientales en la etapa de preparación del sitio

Durante la etapa de preparación del sitio, con la aplicación de la matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales se obtuvo que la actividad que ocasiona mayores afectaciones negativas es la limpieza de terreno, debido a que afectará la calidad del suelo natural, la maquina emitirá ruidos, así como polvos provenientes de esta misma actividad. Sin embargo, se presentan impactos benéficos, como generar empleos.

Del análisis de las actividades a realizar durante esta etapa del proyecto, el resultado fue la generación de 11 impactos negativos y 3 positivos.

GRUPO MOPERAL

III.5.2.1.2 Impactos ambientales en la etapa de construcción

Los impactos ambientales identificados en la etapa constructiva se refieren al levantamiento de las estructuras, al movimiento de maquinaria y de trabajadores, así como la generación de escombros.

En contraste, los impactos positivos son referidos a la generación de empleos, ya que será necesaria la intervención de personal especializado en diferentes áreas.

Una vez concluida esta etapa, el sitio proyectará una imagen totalmente limpia y con las instalaciones debidamente listas para que entre en operación la estación.

Del análisis de los impactos causados durante la construcción de la estación de servicio, se obtuvo como resultado 5 impactos negativos y 13 positivos.

III.5.2.1.3 Impactos ambientales en la etapa de operación y mantenimiento

En esta etapa se identificaron impactos al ambiente, principalmente en caso de derrame accidental de combustibles y aceites, afectando el piso a pesar de tomar las medidas necesarias para evitarlo, tanto en los vehículos ajenos a la gasolinera como de algunas malas prácticas que pudieran presentarse en ésta. Otro componente ambiental afectado en el suelo. El escurrimiento de estos contaminantes al drenaje por el lavado o por lluvia es un impacto negativo importante.

También se identificó el potencial riesgo de explosión e incendio en las áreas de almacenamiento y de despacho de combustibles, siendo muy difícil que se presente debido a las medidas de seguridad con las que se debe contar, pero que es necesario considerar para conocer el alcance del daño.

Después de la evaluación de los impactos ocasionados por las actividades de operación y mantenimiento, el resultado es que, de los 7 impactos negativos encontrados, los más significativos son: el daño que se puede causar al suelo natural en caso de derrame de combustibles, así como su posible escurrimiento al sistema de drenaje. También se identificó la generación de aguas residuales, así como basura, principalmente por los usuarios.

En cuanto a los residuos peligrosos, estos se refieren a las latas de aceites y aditivos, estopas y material de limpieza que estén impregnados con grasas, aceites y/o gasolina, los cuales se verán controlados mediante la empresa autorizada para su manejo y disposición.

Como impactos positivos, se están considerando la generación de empleos, el abastecer a la población y los ingresos obtenidos por la venta de combustibles y los negocios.

En esta etapa se encontraron 7 impactos negativos y 8 positivos.

GRUPO MOPERAL

III.5.2.1.4 Impactos ambientales en un posible abandono

En caso de que se abandone la obra por alguna razón, los impactos que generaría son negativos, y de éstos, el principal es la pérdida económica, incluyendo empleos temporales y permanentes, así como el mal aspecto. El abandono de la estación puede traer como consecuencia la generación de fauna nociva.

III.5.2.2 Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados

Las medidas de mitigación aplicables para las diferentes etapas de construcción y operación de la estación de servicio, se han agrupado de tres maneras:

Preventivas: Las medidas preventivas se aplicarán a los impactos que pueden ser prevenidos, de los cuales se estima un alto porcentaje de probabilidad de que no ocurriera.

De mitigación: Las medidas de mitigación se aplicarán a los impactos que pueden ser mitigables, de los cuales se estima un porcentaje de probabilidad de que ocurrieran.

De compensación: Se aplicarán a impactos que son permanentes y no admiten mitigación; se tiene certeza de su ocurrencia.

Las medidas aplicables a los impactos negativos se han establecido por etapas del proyecto:

III.5.2.2.1 Medidas aplicables en la etapa de preparación del sitio

Etapa	Factor ambiental	Actividad	Medidas
Preparación del sitio	Aire	Limpieza del terreno Movimiento de tierra Nivelación de terreno	La contaminación del aire por levantamiento de polvos puede mitigarse con el riego de agua tratada. La medida a aplicar será preventiva.
	Flora	Limpieza de terreno	Después de retirar el estrato herbáceo que actualmente se encuentra en el terreno, será necesario establecer en las áreas verdes, especies nativas del lugar. La medida a aplicar es de compensación.
	Social	Limpieza del terreno Movimiento de tierra Nivelación de terreno	Por las emisiones de ruido a la atmósfera se recomienda la prohibición de escapes que rebasen las normas de ruido. Reducir la cantidad de polvos regando agua tratada. Las medidas a aplicar son de mitigación.

III.5.2.2.2 Medidas aplicables en la etapa de construcción

Etapa	Factor ambiental	Actividad	Medidas
Construcción	Suelo	Excavaciones Cimentación	Para evitar el levantamiento de polvo, utilizar agua tratada. La medida a aplicar es preventiva.
	Aire	Excavaciones Pavimentación	Para evitar el levantamiento de polvo, utilizar agua tratada. La medida a aplicar es preventiva
	Paisaje	Levantamiento de estructuras	Mantener limpio el lugar y depositar los residuos sólidos en contenedores para su posterior disposición. La medida a aplicar será de compensación
	Social	Excavaciones	Por las emisiones de ruido a la atmósfera se recomienda la prohibición de escapes que rebasen las normas de ruido. La medida a aplicar será de mitigación.

III.5.2.2.3 Medidas aplicables en la etapa de operación y mantenimiento

Etapa	Factor ambiental	Actividad	Medidas
Operación y mantenimiento	Suelo	Suministro de combustible Recarga de combustible Mantenimiento	Se recomienda que el personal que labore en la estación de servicio, reciba capacitación en cuanto al manejo de los combustibles, para evitar su derrame y consecuente escurrimiento al suelo y/o drenaje. Instalación de dispositivos para el monitoreo, evitar el sobrellenado, la detección de fugas y para la recuperación de vapores.
	Agua	Recarga de combustible Movimiento vehicular Mantenimiento	Con la recarga de combustibles existe el riesgo de que ocurran fugas y/o derrames, por lo que será necesario capacitar al personal para evitar estos eventos. En el mantenimiento de la estación, utilizar la menor cantidad de agua posible, se recomienda que sea agua tratada y en caso de necesitar agua potable utilizar la menor cantidad posible. Las medidas a aplicar son de mitigación y compensación.
	Social	Mantenimiento	La disposición final de los residuos sólidos no peligrosos se debe llevar a cabo en lugares autorizados por el municipio; mientras que los residuos peligrosos deben quedar a cargo de una empresa certificada.

III.5.2.2.4 Medidas aplicables en la etapa de posible abandono

Etapa	Factor ambiental	Actividad	Medidas
Posible abandono del sitio	Suelo	Abandono en etapa de preparación del sitio Abandono en etapa de construcción Abandono en etapa de operación y mantenimiento	Realizar un sencillo programa de reforestación que ayude al suelo a recuperar su condición natural. Evitar que los tanques sean abandonados con combustible en su interior.
	Agua	Abandono en etapa de operación y mantenimiento	La medida a aplicar es preventiva, ya que si los tanques son vaciados en su totalidad, se elimina la posibilidad de que en algún momento ocurra una fuga de combustible y llegue a las aguas freáticas.
	Flora	Abandono en etapa de preparación del sitio Abandono en etapa de construcción Abandono en etapa de operación y mantenimiento	Para evitar la aparición de vegetación que dañe el lugar, se puede aplicar un sencillo programa de reforestación. La medida aplicable es de mitigación.
	Fauna	Abandono en etapa de construcción Abandono en etapa de operación y mantenimiento	Será necesario prevenir la aparición de fauna nociva mediante la limpieza del sitio; es decir, evitar la acumulación de residuos sólidos y líquidos.
	Paisaje	Abandono en etapa de preparación del sitio Abandono en etapa de construcción Abandono en etapa de operación y mantenimiento	Es posible que la estación de servicio sea desmontada para evitar malos aspectos y reforestar el lugar con especies vegetales nativas del sitio. La medida es de mitigación.
	Económico	Abandono en etapa de preparación del sitio Abandono en etapa de construcción Abandono en etapa de operación y mantenimiento	Aunque no existe posibilidad de abandono del sitio, puede contemplarse la idea de desmontar la estación de servicio y vender las estructuras para aminorar las pérdidas económicas.

Es importante hacer énfasis en que la administración de la estación de servicio, debe aplicar las medidas necesarias para obtener los recursos suficientes que permitan conservar la infraestructura del lugar, por tanto, obtener recursos para aplicar las medidas de mitigación aquí planteadas.

GRUPO MOPERAL

Con la aplicación de las medidas señaladas anteriormente será posible reducir, y en algunos casos, impedir la contaminación del medio.

Aunado al seguimiento de las medidas de mitigación, es recomendable que se cuente con un sistema de señalización en la estación, con el objetivo de agilizar tanto el servicio, como la descarga de los diferentes combustibles.

III.5.3 Sistema de seguimiento de impactos ambientales

Dado que a menudo es necesaria la ejecución de acciones o medidas para reducir o evitar los efectos de alguno o varios de los impactos ambientales potenciales de un proyecto, resulta conveniente la aplicación de un sistema tal que permita dar un seguimiento estrecho a la eficiencia y eficacia de dichas medidas, el cual deberá estar basado en indicadores que cuenten con las siguientes características (SEMARNAT, 2002):

1. Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
2. Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
3. Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
4. Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
5. Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Con lo anterior, los indicadores permitirán dar seguimiento a los cambios registrados sobre los parámetros ambientales relevantes, a lo largo de la vida del proyecto, desde su inicio. Para el caso particular de este proyecto, los siguientes indicadores fueron identificados como útiles para el monitoreo de las actividades de éste y la reducción o control de su efecto sobre el ambiente:

Tabla III-23 Indicadores de impacto propuestos para el proyecto

Parámetro ambiental afectado en el SA	Unidades de medición	Etapas de implementación	Forma de cuantificación
Cubierta edáfica	Hectáreas (ha)	Previo a la preparación del sitio	Superficie ocupada por el proyecto
Calidad del aire	Partes por millón de contaminantes (ppm)	Durante todas las actividades del proyecto	Monitoreo del aire y verificación a equipos de combustión (CO ₂ , CO, SO ₂ , NO _x , PST)
Ruido	Decibeles (dB)	Durante todas las actividades del proyecto	Monitoreos perimetrales de niveles de ruido ambiental
Especies de fauna en alguna categoría bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010	Adimensional	Antes de la Preparación del sitio, durante todas las etapas del proyecto y posterior al Abandono	Conteo de número de especies y número de individuos por especie

GRUPO MOPERAL

Parámetro ambiental afectado en el SA	Unidades de medición	Etapas de implementación	Forma de cuantificación
Abundancia de la vegetación	Adimensional	Antes de la Preparación del sitio, durante todas las etapas del proyecto y posterior al Abandono	Conteo de número de especies y número de individuos por especie
Empleo y activación económica	Número de trabajadores	A lo largo de la vida útil del proyecto	Conteo de empleos directos generados por el proyecto

III.6 Planos de localización

Se anexa:

1. Plano 1-Localización
2. Plano 2-Plano de conjunto

III.7 Condiciones adicionales

III.7.1 Programa de vigilancia ambiental

La finalidad de un Programa de Vigilancia Ambiental (en adelante P.V.A.), es establecer un sistema de control que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras, correctoras y compensatorias contenidas en el presente estudio.

El P.V.A. facilita el seguimiento en la aplicación de las medidas de mitigación de los impactos ambientales, planteados como parte del presente, tendientes a prevenir o corregir las acciones que se pudieran determinar en detrimento del ambiente.

El cumplimiento de las recomendaciones inherentes al proyecto en su conjunto, se basa en un P.V.A., el cual tendrá vigencia durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

Si bien los impactos son de carácter temporal, se recomienda la supervisión permanente durante el periodo que duren las obras. Así mismo, será necesaria la vigilancia de las autoridades para evitar el manejo inapropiado de los residuos sólidos, como se ha mencionado anteriormente. No será necesaria la realización de muestreos, dado que las actividades de construcción durarán poco tiempo.

III.7.1.1 Preparación del sitio

Factor ambiental: Aire			
Objetivo	Medidas de prevención y mitigación	Periodicidad	Emisión de informe
Controlar la emisión de partículas a la atmósfera durante la realización de los movimientos de tierra y durante los vertidos de materiales de relleno.	Riego de las superficies en las cuales se vayan a realizar labores de acondicionamiento, en las vías por las cuales se desplaza la maquinaria, y en las zonas en las cuales se acopian los materiales.	Durante la fase de obras, los días u horas cuando esto movimientos se den, se realizarán tantos riegos como se estime necesario cuando las condiciones ambientales sean adversas.	Mensual.
Factor ambiental: Flora			
Objetivo	Medidas de prevención y mitigación	Periodicidad	Emisión de informe
Controlar que la vegetación existente no sufre efectos negativos asociados a la ejecución del proyecto.	Los ejemplares serán debidamente trasplantados en macetas o bolsas de plástico con tierra vegetal, y llevadas a vivero temporal para su posterior replantación, así como establecer en las áreas verdes especies nativas del lugar.	Durante la fase de obras.	Mensual.
Factor ambiental: Social			
Objetivo	Medidas de prevención y mitigación	Periodicidad	Emisión de informe
Reducir los niveles de ruido. La principal fuente de ruido es el arranque y carga del material en los desmontes y los equipos móviles, tráfico de camiones y maquinaria pesada.	Se evitará la concentración innecesaria de maquinaria de obras y camiones, además de evitar también que permanezcan en funcionamiento innecesariamente. Se recomienda la prohibición de escapes que rebasen las normas de ruido.	Durante la fase de obras, el equipo técnico hará una observación directa.	Mensual.

III.7.1.2 Construcción

Factor ambiental: Aire			
Objetivo	Medidas de prevención y mitigación	Periodicidad	Emisión de informe
Controlar la emisión de partículas a la atmósfera durante la realización de los movimientos de tierra y durante los trabajos.	Riego de las superficies en las cuales se vayan a realizar labores de excavación y en las vías por las cuales se desplaza la maquinaria.	Durante la fase de obras, los días u horas cuando esto movimientos se den, se realizarán tantos riegos como se estime necesario cuando las condiciones ambientales sean adversas.	Mensual.
Factor ambiental: Paisaje			
Objetivo	Medidas de prevención y mitigación	Periodicidad	Emisión de informe
Creación de un entorno de calidad estética y/o ambiental.	En los colores de las fachadas se emplearán preferentemente colores neutros en las gamas dominantes en el área, como amarillos, ocres, tierras, etc., evitándose asimismo la utilización de materiales que por su textura o naturaleza reflejen excesivamente la luz natural así como la introducción de contrastes cromáticos y coloraciones que no mantengan sintonía cromática con el entorno en el que se integran.	Durante la fase de obra y a medida que se realicen las construcciones.	Mensual.
Factor ambiental: Social			
Objetivo	Medidas de prevención y mitigación	Periodicidad	Emisión de informe
Reducir los niveles de ruido. La principal fuente de ruido es el arranque de los equipos móviles, tráfico de camiones y maquinaria pesada.	Se evitará la concentración innecesaria de maquinaria de obras y camiones, además de evitar también que permanezcan en funcionamiento innecesariamente. Se recomienda la prohibición de escapes que rebasen las normas de ruido.	Durante la fase de obras, el equipo técnico hará una observación directa.	Mensual.

III.7.1.3 Operación y mantenimiento

Factor ambiental: Suelo			
Objetivo	Medidas de prevención y mitigación	Periodicidad	Emisión de informe
Controlar los vertidos que se pudieran producir en el medio terrestre relacionados con derrames accidentales de los aceites y combustibles.	Se realizará la capacitación del personal en cuanto al manejo de combustibles para evitar derrames. Los residuos de aceites se recogerán en recipientes para su posterior entrega al gestor autorizado que se encargará de su correcta eliminación.	Durante la operación del proyecto, con las recolecciones programadas por la empresa autorizada.	Mensual.
Factor ambiental: Agua			
Objetivo	Medidas de prevención y mitigación	Periodicidad	Emisión de informe
Control de pequeños vertidos accidentales que se pueden producir mientras se realizarán operaciones de abastecimiento de combustible.	Se realizará la capacitación del personal en cuanto al manejo de combustibles para evitar derrames. En caso de derrame accidental de aceites o combustible se procederá inmediatamente a su limpieza.	Durante la operación del proyecto.	Transcurrido el primer trimestre de la fase operativa, y posteriormente de manera anual.
Factor ambiental: Social			
Objetivo	Medidas de prevención y mitigación	Periodicidad	Emisión de informe
Mantener limpia la estación de servicio tanto de residuos no peligrosos (plásticos en general, maderas, ruedas, etc.), como de residuos peligrosos (combustibles, aceites, etc.)	Periódicamente se realizarán labores de limpieza, la disposición final de residuos sólidos no peligrosos se debe llevar a cabo en lugares autorizados por el municipio; mientras que los residuos sólidos peligrosos deben quedar a cargo de una empresa certificada.	Mantenimiento mensual de la estación de servicio, inspecciones semanales.	Transcurrido el primer trimestre de la fase operativa, y posteriormente de manera anual.

III.7.2 Conclusiones

Las actividades pretendidas por el Promovente se consideran de bajo impacto. Esto se afirma con base en que:

- a) El entorno natural en el sitio del proyecto se encuentra alterado por actividades antropogénicas;
- b) El sitio en el que se desarrollará el proyecto cuenta con una asignación de uso del suelo compatible con el proyecto;

GRUPO MOPERAL

- c) Con respecto a la generación de residuos peligrosos o emisiones a la atmósfera, PEMEX es responsable de la aplicación de políticas de seguridad y protección al ambiente, apegadas a la normatividad oficial;
- d) La superficie requerida por el proyecto se considera mínima, ya que es menor a 2 ha;
- e) EL área de influencia NO se encuentra catalogada por la CONABIO como una región con interés (ANP, RTP o AICA).

Finalmente, la conveniencia de desarrollar el presente proyecto, tiene que ver con su impacto positivo en la economía, al favorecer una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos que fomentan la competitividad.

III.7.3 Bibliografía

- [DOF, 2012] Diario Oficial de la Federación. Ley General de Vida Silvestre (LGVS), última reforma DOF 06-06-2012
- [DOF, 2012] Diario Oficial de la Federación. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente: (LGEEPA), última reforma DOF 01-06-2012.
- [DOF, 2012] Diario Oficial de la Federación. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado el 07-09-2012.
- [DOF, 2012] Diario Oficial de la Federación. Reglamento de la LGEEPA en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), última reforma publicada en el DOF 26/04/2012
- [DOF, 2012] Diario Oficial de la Federación. Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera (RPyCCA), última reforma DOF 03-06-2004
- [DOF, 2012] Diario Oficial de la Federación. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado el 07-09-2012.
- [DOF, 2012] Diario Oficial de la Federación. Reglamento de la LGEEPA en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), última reforma publicada en el DOF 26/04/2012
- [DOF, 2012] Diario Oficial de la Federación. Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera (RPyCCA), última reforma DOF 03-06-2004
- [INEGI, 2010] Instituto Nacional de Estadística, Geografía Informática. Atlas Nacional de México (Mapas Temáticos de México), [Consulta Octubre de 2012]
- [SEMARNAT, 2012]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Normas oficiales Mexicanas.
- SEMARNAT (2002) Guía para la presentación del Informe Preventivo. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

GRUPO MOPERAL

- INEGI (2000) Conjunto de datos vectoriales de la serie topográfica y de recursos naturales escala. 1:1000 000. Fisiografía. Aguascalientes, México.
- INEGI (2000) Diccionario de datos fisiográficos Escala 1:1 000 000 (Vectorial). Aguascalientes, México.
- NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación 26 de Abril de 2012.
- CNA (2007), *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento, Datos básicos*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F.
- CNA (2015) *Determinación de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Atlixco-Izúcar de Matamoros, Estado de Puebla*.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2011. *La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado*. México.
- H. Ayuntamiento de Atlixco (2013) Programa de Desarrollo Urbano Sustentable de Atlixco, Puebla.

IV ANEXOS

IV.1 Anexo Cartográfico

1. Plano 1-Plano de Localización
2. Plano 2-Plano de Conjunto
3. Mapa 1-Área de influencia
4. Mapa 2-Climas
5. Mapa 3-Geología
6. Mapa 4-Pendientes
7. Mapa 5-Edafología
8. Mapa 6-Hidrología
9. Mapa 7-Uso de suelo y vegetación

IV.2 Anexo fotográfico del predio y su contexto

Figura 1 Vista al predio del proyecto desde el libramiento



Figura 2 Vista de frente al predio del proyecto



Figura 3 Vista al Norte desde el frente del predio del proyecto



Figura 4 Comercio y servicios dentro del Área de Influencia



IV.3 Otros anexos

Se anexa al final del presente Informe Preventivo:

- Anexo 1-Contrato de compraventa
- Anexo 2-Acta constitutiva de la empresa
- Anexo 3-RFC del promovente
- Anexo 4-Cédula profesional del responsable técnico del estudio
- Anexo 5-Constancia de uso de suelo
- Anexo 6-Estudio de Mecánica de Suelos
- Anexo 7-HDS Pemex-Diesel
- Anexo 8-HDS Pemex-Magna
- Anexo 9-HDS Pemex-Premium