INFORME PREVENTIVO

Proyecto: Estación de Servicio Gazpro Zacatecas II

Promovente

Gazpro S.A. de C.V.

2022

Contenido

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO 7
1.1. INTRODUCCIÓN DEL PROYECTO 7
1.2. NOMBRE Y UBICACIÓN DEL PROYECTO 7
1.2.1. NOMBRE DEL PROYECTO 7
1.2.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO 7
1.2.3. SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO 9
1.2.4. INVERSIÓN REQUERIDA 13
1.2.5. NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL PROYECTO 13
1.2.6. DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO 13
1.3. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 16
1.3.1. NOMBRE DEL PROMOVENTE 16
1.3.2. RFC 16
1.3.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL 16
1.3.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES 16
1.4. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME 17
1.4.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 17
1.4.2. RFC 17
1.4.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO 17
1.4.4. PROFESIÓN Y NÚMERO DE CÉDULA PROFESIONAL 17
1.4.5. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO 17
2. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, A LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE 18
2.1. NORMAS OFICIALES MEXICANAS U OTRAS DISPOSICIONES QUE REGULEN LAS EMISIONES, LAS DESCARGAS O EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES, APLICABLES A LA OBRA O ACTIVIDAD 20
2.2. PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO O DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO EN EL CUAL QUEDA INCLUIDA LA OBRA O ACTIVIDAD 32
2.3. REFERENCIA A LA AUTORIZACIÓN DE LA SECRETARÍA DEL PARQUE INDUSTRIAL, EN EL CUAL SE UBICA EL PROYECTO 49

3. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES 50

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA 50

3.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAYAN A EMPLEARSE Y QUE PUEDAN IMPACTAR EL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS 80

3.3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO LAS MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO 83

3.4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE, Y EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 89

3.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y LA DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN 105

3.6. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDA REALIZAR EL PROYECTO136

3.7. CONDICIONES ADICIONALES QUE SE PROPONGAN EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LGEEPA 137

4. CONCLUSIONES 138

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS 139

6. REFERENCIAS 142

7. ANEXOS 144

1. COMPROBANTE DE ACUERDO COMERCIAL SOBRE EL PREDIO
2. RFC DEL PROMOVENTE
3. ACTA CONSTITUTIVA DEL PROMOVENTE
4. PODER LEGAL DEL REPRESENTANTE DEL PROMOVENTE
5. IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL
6. RFC DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO
7. CURP DEL RESPONSABLE DE ELABORACION DEL ESTUDIO
8. IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL RESPONSABLE DE ELABORACION DEL ESTUDIO
9. CÉDULA PROFESIONAL DEL RESPONSABLE DE ELABORACION DEL ESTUDIO
10. PLANO DEL PROYECTO
11. HOJAS DE SEGURIDAD

12. MEMORIA FOTOGRÁFICA
13. LICENCIA DE USO DE SUELO
14. RESUMEN EJECUTIVO

Índice de Tablas

Tabla 1. Coordenadas de ubicación del predio 9

Tabla 2. Coordenadas de la delimitación del área del proyecto 11

Tabla 3. Distribución del área del proyecto 11

Tabla 4. Empleos estimados para cada etapa del proyecto 13

Tabla 5. Duración de las distintas etapas del proyecto 14

Tabla 6. Especificaciones de la Unidad Biofísica Ambiental correspondiente a la ubicación del proyecto (SIGEIA, 2022) 41

Tabla 7. Estrategias aplicables a la Unidad Biofísica Ambiental vinculadas al proyecto 42

Tabla 8. Estrategias de la Unidad Biofísica Ambiental no aplicables al proyecto 45

Tabla 9. Coordenadas de la delimitación del área del proyecto 51

Tabla 10. Distribución de áreas del proyecto 52

Tabla 11. Etapas, actividades, periodos de ejecución y personal requerido del proyecto 53

Tabla 12. Operación de maquinaria del proyecto 55

Tabla 13. Materiales a emplear en la etapa de preparación del sitio y construcción 56

Tabla 14. Distancias transversales y longitudinales que deben guardar los módulos de despacho a diferentes estructuras 62

Tabla 15. Códigos PMS de colores 68

Tabla 16. Impactos potenciales estimados en factores bióticos y abióticos 109

Tabla 17. Matriz de causa-efecto para el componente abiótico 114

Tabla 18. Matriz de causa-efecto para el componente biótico 117

Tabla 19. Identificación de los principales impactos del proyecto en la etapa de preparación del sitio 119

Tabla 20. Identificación de los principales impactos del proyecto en la etapa de construcción.... 122

Tabla 21. Identificación de los principales impactos del proyecto en la etapa de operación 125

Índice de Figuras

Figura 1. Localización del Proyecto 8

Figura 2. Ubicación del Proyecto (Polígono rojo) y el Radio de Influencia Estimado (Círculo Azul – 500 m) 10

Figura 3. Ubicación del predio, se proyecta el plano del desarrollo del predio, el polígono rojo indica el área del proyecto. Memoria fotográfica anexo 12 10

Figura 4. Huella de la Estación de Servicio en el Espacio de la Tienda 12

Figura 5. Mapa de Vínculo de Ordenamiento Ecológico en la zona del proyecto (SIGEIA, 2022) 39

Figura 6. Ficha técnica de la unidad ambiental biofísica vinculante con el proyecto (POEGT, 2012) 40

Figura 7. Mapa de polígonos de unidades de gestión ambiental colindantes a la ubicación del proyecto (SIGEIA, 2022) 46

FIGURA 8. MAPA DE REGIONES PRIORITARIAS Y ANPS..... 49

Figura 9. Ubicación y área del proyecto (polígono rojo) 50

Figura 10. Diagrama de procesos para la comercialización de hidrocarburos e identificación de sus emisiones, descargas y generación de residuos 88

Figura 11. Registro de Temperaturas mínimas y máximas en la Ciudad de Zacatecas. Fuente (SMN, 2020) 89

Figura 12. Precipitación de lluvia por mes en el periodo de 1961- 2018 en Zacatecas. Fuente (SMN, 2020) 90

Figura 13. Valores históricos de evaporación por meses en el periodo 1961-2012 en Zacatecas. Fuente (SMN, 2020) 91

Figura 14. Dirección y viento predominante de Zacatecas. Fuente (Weather Spark, 2022) 91

Figura 15. Fallas geológicas en la ciudad de Zacatecas (líneas rojas). Círculo rojo indica la ubicación del proyecto. Fuente (INEGI, 2022d)..... 96

Figura 16. Leptosoles (gris) y calcisoles (café claro) en los alrededores de la ciudad de Zacatecas. Círculo rojo indica la ubicación del proyecto. Fuente (INEGI, 2022b) 98

Figura 17. Región hidrológica 37Ea Yesca al sur y RH37c Fresnillo al centro-oeste (línea morada) del municipio de Zacatecas. Círculo rojo indica la ubicación del proyecto. Fuente (INEGI, 2022e)..... 100

Figura 18. Distribución de matorrales xerófilos (naranja) y pastizales (morado) en los alrededores de la zona urbana de Zacatecas. Círculo rojo indica la ubicación del proyecto. Fuente (MAPA, 2022) 101

Figura 19. Áreas Naturales Protegidas CADNR 043 Estado de Nayarit y CADNR 001 Pabellón a los alrededores de la ciudad de Zacatecas. Círculo rojo indica la ubicación del proyecto. Fuente (MAPA, 2022) 103

Figura 20. Estaciones de servicio de gasolina ubicadas en un radio de 2 km alrededor del área del proyecto (centro) 104

Figura 21. Plano General del Proyecto. Especificaciones en Anexo 10..... 136

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

1.1. INTRODUCCIÓN DEL PROYECTO

El presente Informe Preventivo se presenta ante este Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), para su evaluación y, en dado caso, su autorización del proyecto Estación de Servicio Gazpro Zacatecas II consistente en la instalación y puesta en funcionamiento de una estación de servicio de gasolina suministrada por Pemex, bajo el esquema de sublicenciamiento de Pemex, ubicada en el estacionamiento de la tienda Bodega Aurrera en la Tienda Zacatecas II, Municipio Zacatecas, Zacatecas, con el fin de validar el cumplimiento de todos aquellos instrumentos legales que correspondan a la ejecución del proyecto.

1.2. NOMBRE Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

1.2.1. NOMBRE DEL PROYECTO

Estación de Servicio Gazpro Zacatecas II.

1.2.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ubica en la tienda Bodega Aurrera localizada en Calz. Luis Moya #107, Colonia 5 Señores, C.P. 98089, Municipio Zacatecas, Zacatecas.

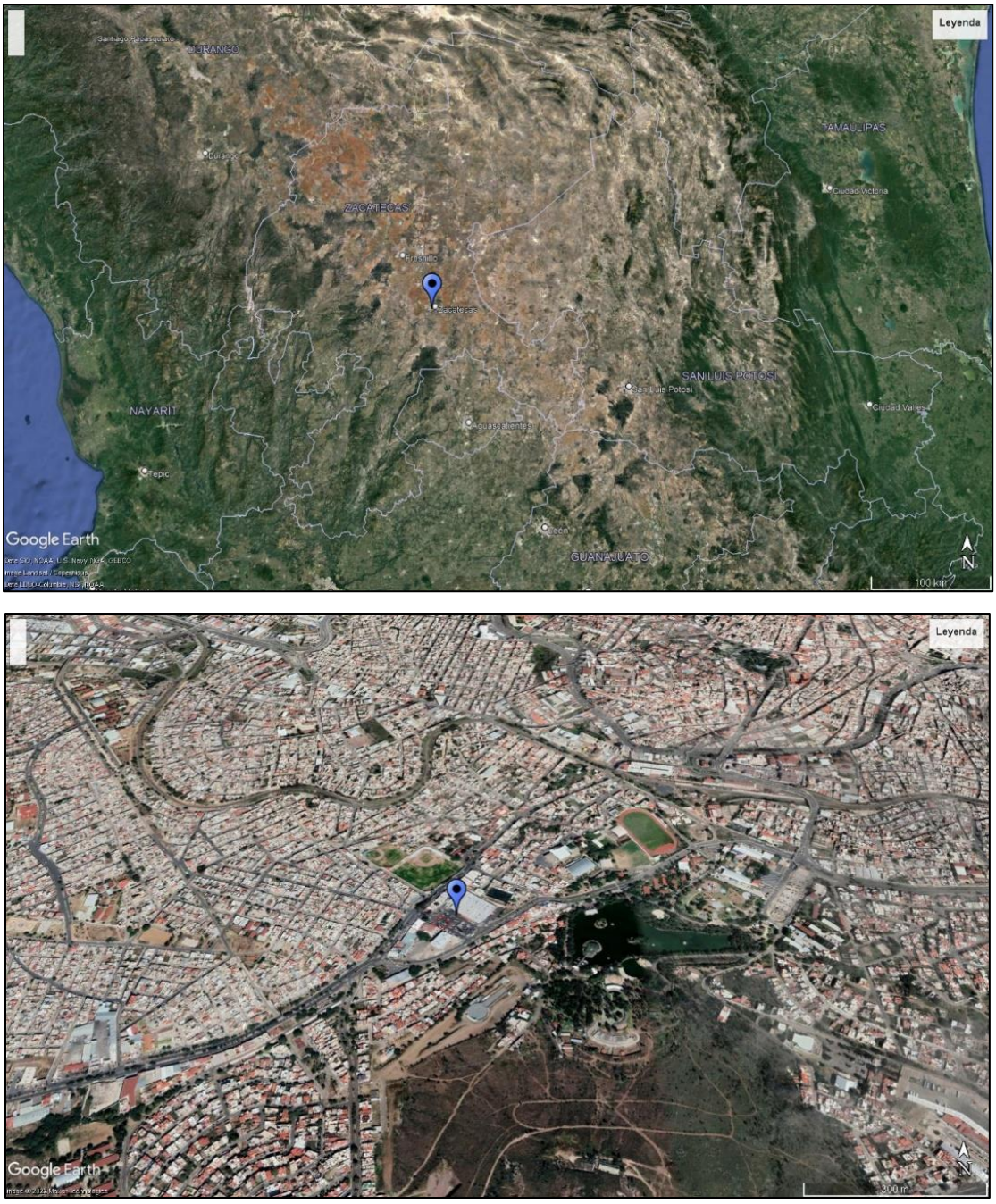


FIGURA 1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Coordenadas de la ubicación del predio

TABLA 1. COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PREDIO

Id-Localidad	Grados		UTM (Zona 13Q)	
	Latitud	Longitud	X	Y
Zacatecas II	22.760272	-102.584874	747992.5282	2519005.2257

1.2.3. SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO

El predio cuenta con una superficie total de 16,289.43 m^2. El proyecto se encuentra en una superficie de 598.71 m^2, ocupando el 3.68 % del predio en el área del estacionamiento de la tienda (Anexo 1. Acuerdo comercial sobre el predio).

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia se define como el ámbito geográfico donde pueden presentarse de manera evidente los impactos ambientales y sociales. Debido a las características técnicas, ambientales y sociales del proyecto se delimita un área de influencia un radio de 500 m metros a partir de centro del polígono del proyecto, abarcando un área de 1,570,800 m^2. Fuera del área de influencia delimitada la posibilidad de que pueda manifestarse algún impacto del proyecto es mínima, incluso en los escenarios más adversos.



FIGURA 2. UBICACIÓN DEL PROYECTO (POLÍGONO ROJO) Y EL RADIO DE INFLUENCIA ESTIMADO (CÍRCULO AZUL – 500 M)



FIGURA 3. UBICACIÓN DEL PREDIO, SE PROYECTA EL PLANO DEL DESARROLLO DEL PREDIO, EL POLÍGONO ROJO INDICA EL ÁREA DEL PROYECTO. MEMORIA FOTOGRÁFICA ANEXO 12

TABLA 2. COORDENADAS DE LA DELIMITACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,518,949.2482	747,937.5441
1	2	N 53°23'28.54" W	7.909	2	2,518,953.9644	747,931.1957
2	3	S 36°36'31.46" W	6.612	3	2,518,948.6565	747,927.2525
3	4	N 53°26'35.08" W	22.000	4	2,518,961.7602	747,909.5806
4	5	N 36°36'31.46" E	6.707	5	2,518,967.1442	747,913.5804
5	6	S 53°18'23.21" E	8.909	6	2,518,961.8211	747,920.7237
6	7	N 36°36'31.46" E	21.482	7	2,518,979.0649	747,933.5341
7	8	S 53°23'28.54" E	21.000	8	2,518,966.5416	747,950.3914
8	1	S 36°36'31.46" W	21.543	1	2,518,949.2482	747,937.5441

La distribución del área del proyecto es la siguiente:

TABLA 3. DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

CONCEPTO	%	M^2
TIENDA DE CONVENIENCIA	10.52	63
FACTURACIÓN Y OFICINA	1.54	9.21
SANITARIOS	1.25	7.46
CUARTO DE SUCIOS	0.22	1.3
ANDADORES, BANQUETAS Y VIALIDADES	62.48	437.17
ÁREAS VERDES	2.84	17
ÁREA DE DISPENSARIO	8.69	52
ÁREA DE TANQUES	10.86	65
CUARTO DE RESIDUOS PELIGROSOS	0.22	1.3
CUARTO DE MÁQUINAS Y ELÉCTRICO	1.38	8.27
ÁREA TOTAL DEL TERRENO	100	598.71

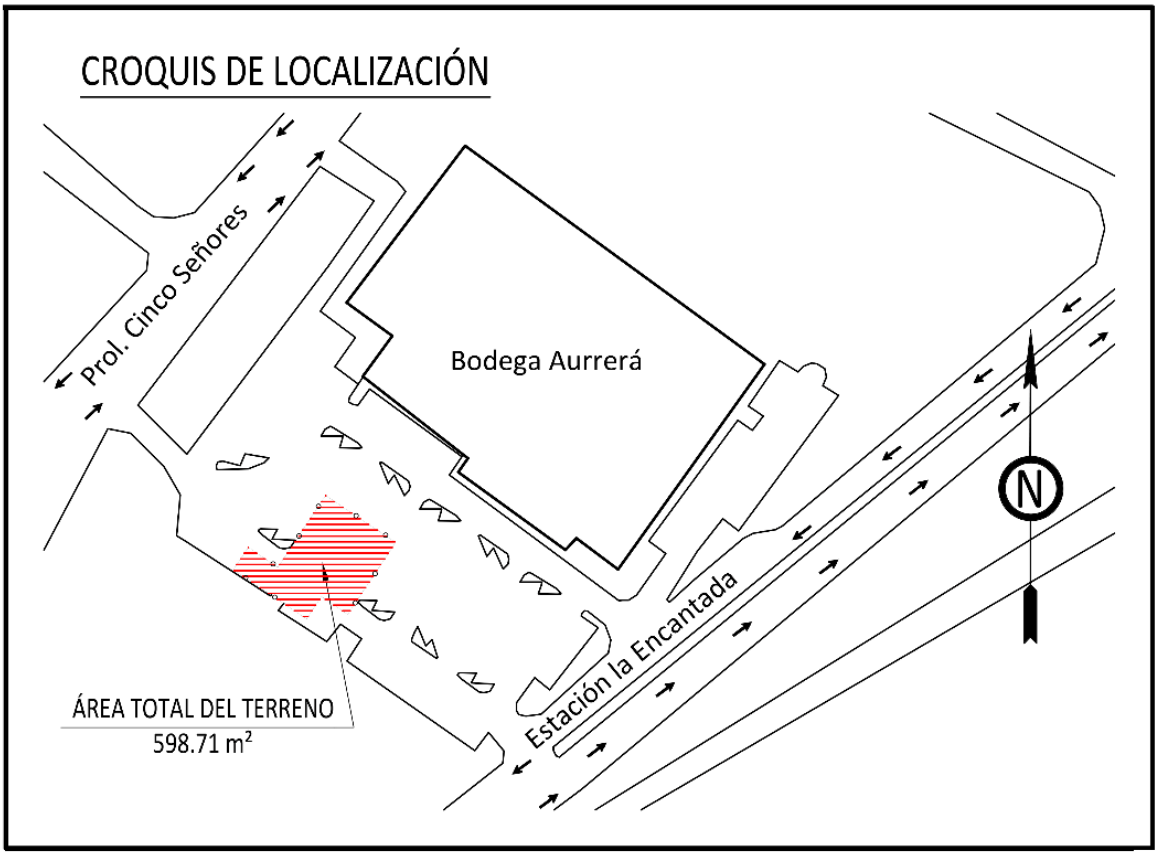


FIGURA 4. HUELLA DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO EN EL ESPACIO DE LA TIENDA

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

1.2.4. INVERSIÓN REQUERIDA

Se estima que la realización del proyecto requiere de una inversión de $[redacted]

En el monto de inversión se estima la instalación de equipos para el control de emisiones atmosféricas, la descarga de aguas residuales y el manejo de residuos peligrosos, los cuales son el apoyo principal de las medidas de prevención y mitigación de riesgos.

1.2.5. NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL PROYECTO

Durante las distintas etapas del desarrollo del proyecto se estima la generación de un total de 20 a 28 empleos entre empleos directos e indirectos.

TABLA 4. EMPLEOS ESTIMADOS PARA CADA ETAPA DEL PROYECTO

Etapa	Duración	Personal requerido
Preparación del sitio	2 meses	4 -6
Construcción	16 meses	8 - 10
Operación y Mantenimiento	30 años	4 -6
Cierre, desmantelamiento y abandono	18 meses	4 -6

1.2.6. DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO

Se estima que la duración del proyecto sea de 2 meses durante la fase de preparación del sitio, 16 meses durante la fase de instalación de la estación de servicio, el tiempo de funcionamiento estimado de la estación de servicio será de 30 años y posteriormente se estiman 18 meses para la fase de desinstalación y desincorporación.

TABLA 5. DURACIÓN DE LAS DISTINTAS ETAPAS DEL PROYECTO

Etapa	Actividades	Duración	Personal requerido
Preparación del sitio	Trazo y nivelación	**2 meses**	**4 -6**
	Excavaciones		
Construcción	Área de oficinas	**16 meses**	**8 - 10**
	Baños		
	Cisterna		
	Cuarto de máquinas y controles eléctricos		
	Cuarto de sucios		
	Zona de despacho de combustibles		
	Instalación de módulos de despacho de combustibles		
	Zona de descarga de auto-tanques y almacenamiento de combustibles		
	Instalación de tanques de almacenamiento		
	Instalación de techumbre		
	Accesos, circulaciones y estacionamiento		
	Áreas verdes		
	Instalación de tierras		
	Drenaje (pluvial, aceitoso, sanitario)		
Operación y Mantenimiento	Recepción de combustibles	**30 años**	**4 -6**
	Almacenamiento de combustibles		
	Expendio (despacho) al público de combustibles		
	Mantenimiento preventivo		
	Mantenimiento correctivo		

Cierre, desmantelamiento y Abandono	Informe a la autoridad sobre sobre el cierre de operaciones	**18 meses**	**4 -6**
	Desconexión y desarmado de equipos		
	Retiro de inmobiliario, equipo y maquinaria		
	Inspección para verificar las condiciones del lote y limpieza; caracterización y/o remediación del sitio		
	Recuperación de materiales reciclables, recolección y disposición de residuos		

1.3. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.3.1. NOMBRE DEL PROMOVENTE

Persona Moral: Gazpro S.A. de C.V.

1.3.2. RFC

GAZ211005LW6 (Anexo 2. RFC del Promovente. Anexo 3. Acta constitutiva del Promovente)

1.3.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

Carolina Citlali Salazar de la Cruz

Representante Legal

_____

Firma del Representante Legal. (Anexo 4. Constancia del poder del representante legal. Anexo 5. Identificación del representante legal)

1.3.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

[redacted] Correo electrónico del responsable de la elaboración del informe preventivo: [redacted]

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

1.4. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME

1.4.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Persona Física: Carolina Citlali Salazar de la Cruz

1.4.2. RFC

[redacted] (Anexo 6. RFC del responsable de la elaboración del informe.)

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

1.4.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Mtra. Carolina Citlali Salazar de la Cruz

_____

Firma del Responsable Técnico del Estudio (Anexo 7. CURP del responsable de la elaboración del informe. Anexo 8. Identificación del responsable de la elaboración del informe

1.4.4. PROFESIÓN Y NÚMERO DE CÉDULA PROFESIONAL

Ingeniera en Tecnología Ambiental, Maestría en Ciencias y Tecnologías para el Ambiente y el Territorio y Maestría en Recursos Naturales y Desarrollo Rural. Cédula Profesional: 9174265 (Anexo 9. Cédula Profesional del responsable de la elaboración del informe).

1.4.5. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

[redacted]

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

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

El presente capítulo es un análisis de Vínculo de las Normas Oficiales Mexicanas, de las cuatro modalidades de Programas de Ordenamiento Ecológico (considerando la competencia de los tres órdenes de gobierno y el alcance de acuerdo con el área territorial de la zona), y de los tres niveles de Planes de Desarrollo, para conformidad del artículo 31 de la LGEEPA, que indica:

ARTÍCULO 31.- La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:

I. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;

II. Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o

III. Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.

Artículo reformado DOF 13-12-1996

Así como de conformidad a la sección II, del artículo 30 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental:

Artículo 30.- El Informe Preventivo deberá contener:

II. Referencias, según corresponda

a) A las normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales, aplicables a la obra o actividad;

b) Al plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico en el cual queda incluida la obra o actividad; o

c) A la autorización de la Secretaría del parque industrial, en el que se ubique la obra o actividad.

Debido a lo anterior, el Promovente reconoce la relación que guarda el proyecto con los diversos tipos de instrumentos de normatividad, planeación y ordenamientos que corresponden al marco jurídico mexicano aplicable al caso en concreto. El Promovente también es consciente que se debe tomar en cuenta el cumplimiento de la legislación ambiental para asegurar a las generaciones presentes y futuras un medio ambiente saludable y un óptimo aprovechamiento de los recursos naturales, situación a la que este proyecto da particular importancia al momento de la toma de decisiones.

Adjunto a este análisis de aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas, las cuatro modalidades de Programas de Ordenamiento Ecológico (considerando la competencia de los tres órdenes de gobierno y el alcance de acuerdo con el área territorial de la zona), y los tres niveles de Planes de Desarrollo, se presenta una revisión de las Leyes y Reglamentos Federales y Estatales en materia de Hidrocarburos, Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Manejo de Sustancias y Residuos Peligrosos, con el fin de reafirmarle a esta Agencia el compromiso que tiene el Promovente con el medio ambiente y con un desarrollo integro-sustentable entre su proyecto y la sociedad.

Por lo anterior el Promovente es consciente de que el proyecto se encuentra regulado por las siguientes legislaciones:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento
- Ley de la Agencia Nacional de la Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
- Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento
- Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento
- Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos a nivel Estatal y Municipal

- Y aquellos instrumentos especificados en el capítulo 2 de este informe preventivo.

La revisión comentada se encuentra en el último apartado de este informe, Condiciones adicionales que se propongan en los términos del artículo 31 de la LGEEPA.

2.1. NORMAS OFICIALES MEXICANAS U OTRAS DISPOSICIONES QUE REGULEN LAS EMISIONES, LAS DESCARGAS O EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES, APLICABLES A LA OBRA O ACTIVIDAD

De acuerdo con el artículo 3, fracción XI, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, una Norma Oficial Mexicana (NOM) se define como:

Artículo 3º. Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

XI. Norma oficial mexicana: la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o descripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación;

Fracción reformada DOF 20-05-1997.

Por lo anterior el Promovente queda en el entendido que las NOMs son normas jurídicas con carácter de obligatoriedad, y, para efectos del proyecto, se toman en virtud de la necesidad de regular los procedimientos y actividades de especificidad técnica en materia ambiental, seguridad, manejo de residuos, descargas, emisiones que se contemplen en todas las etapas del proyecto. Así también, el Promovente expresa que el proyecto se apega a lo dispuesto en la NOM-005-ASEA-2016, y como bien especifica su nombre, será la norma oficial mexicana para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de la estación de servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolina.

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

Vínculo:

En virtud de que el proyecto que se expone es una obra de construcción de estación de servicio para almacenamiento y expendio de gasolina, y que se encuentra en el supuesto establecido en los artículos 28 fracción II y 31 fracción I de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, y 29 fracción I del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, la NOM-005-ASEA-2016 ha sido y seguirá siendo el marco de referencia para establecer las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa, y Protección Ambiental que se deben cumplir en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de este proyecto.

El Promovente hace del conocimiento para esta Agencia, y con la finalidad del cuidado del ambiente y de las personas, que la etapa de construcción del proyecto se apegará a lo dispuesto en el numeral 6 de la normatividad en cuestión. Por lo anterior, se expone que las áreas por las que estará constituida el proyecto son: oficinas y casetas integradas a módulos de despacho o abastecimiento, cisterna, cuarto de control eléctrico y/o cuarto de máquinas, módulos de despacho o abastecimiento de combustible, almacenamiento de combustibles, accesos y circulaciones, áreas verdes y un almacén de residuos peligrosos, que en todos los casos se respetarán las distancias de áreas de seguridad y/o se delimitarán por medio de bardas, muretes, jardineras o cualquier otro medio similar. También se respetarán las distancias de seguridad a elementos externos, según lo dispuesto en el numeral 6.1.3 de la norma en cuestión. Por su parte, las instalaciones eléctricas, el equipo eléctrico y electrónico del proyecto se localizarán en áreas clasificadas como peligrosas, y contarán con el dictamen emitido por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada en términos de la LFMN. Los pisos del cuarto de máquinas y/o cuarto eléctrico serán de concreto hidráulico y de material antiderrapante, y con las demás disposiciones del numeral 6.2 de la norma en cuestión. El diseño y construcción de los sistemas de almacenamiento se apegan al numeral 6.3, y los sistemas de conducción al numeral 6.4 de

la norma en cuestión. Las áreas peligrosas se clasificarán de acuerdo con el Código NFPA 70 y con los parámetros que indica NOM-052-SEMARNAT-2005, y se apegará a las disposiciones del numeral 6.5, mientras que las instalaciones eléctricas al numeral 6.6 de la norma en cuestión. Todo lo anterior se complementará con el señalamiento (numeral 6.7) de accesos, salidas, estacionamientos, áreas de carga y descarga de combustibles y zonas peatonales de acuerdo con la regulación vigente, y en lo no previsto observará en lo indicado en el Anexo 2 de la presente norma.

En cuanto a la etapa de operación, el proyecto cumplirá con las disposiciones y lineamientos establecidos en esta normatividad, asimismo, se somete a la regulación de esta Agencia, para cuando llegue el momento, de su operación y mantenimiento de la estación de servicio. Siguiendo en el apego a esta normatividad, en la operativa el promovente expresa que se cumplirá con las disposiciones señaladas para el control y verificación de las actividades que se desarrollen en la estación de servicio, utilizando bitácoras foliadas para el registro de las actividades de limpieza y descarga de productos (programadas o no programada), desviaciones en el balance del producto, incidentes e inspecciones en la operación de acuerdo y con apego al numeral 7.1 de la normatividad en cuestión. En cuanto a las disposiciones de seguridad en la etapa operativa, el promovente manifiesta que se apegará a las disposiciones de seguridad del numeral 7.2 de la norma en cuestión, por lo cual el proyecto contará con un análisis de riesgos bajo los términos indicados. Sobre la atención de incidentes y/o accidentes, el promovente cumplirá con las disposiciones administrativas de carácter general que se establecen en la norma en cuestión, con el fin de informas la ocurrencia de incidentes y accidentes a la Agencia; y como complemento a lo anterior, se desarrollarán procedimientos internos de seguridad que apoyen la protección del ambiente, de los trabajadores y de la sociedad.

En cuanto a la etapa de mantenimiento, el promovente precisa que en su momento cumplirá con las disposiciones señaladas en esta norma y sus anexos, por ello se aplicará un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de equipos y sistemas, y tendrá un apartado de detección de fugas y derrames tomando como base la información del sistema de control de

inventarios para detectar situaciones de riesgo. Para la realización del mantenimiento preventivo y correctivo de las edificaciones, los elementos constructivos, los equipos, los sistemas, las instalaciones, las pruebas de hermeticidad y los incidentes e inspecciones de mantenimiento se contarán con bitácoras foliadas para su registro, siguiendo las modalidades y requisitos establecidos en el numeral 8 de la normatividad en cuestión, y que en caso de derrames de combustibles, las obras y actividades realizadas en la estación de servicio se ajustarán a lo establecido en el numeral 8.4.4. Asimismo, el Promovente se apegará a las medidas y recomendaciones de mantenimiento de tanques de almacenamiento, motobombas y bombas de transferencias, cisternas, contenedores de derrames, sistema de drenaje, válvulas-pistolas de despacho-mangueras y la isla de la estación de servicio, y también de las áreas de delimitación, que indica el numeral 8 de la normatividad en cuestión.

Siguiendo con la disposición de cumplir con la normatividad en cuestión, el promovente se compromete a contar con los dictámenes técnicos donde demuestre el cumplimiento total de las etapas de diseño, construcción, operación y mantenimiento. Se da por entendido que, para este caso, se apegará al numeral 9 de dicha normatividad y que los dictámenes deben de confirmar/verificar el cumplimiento de la totalidad de los requisitos y especificaciones establecidas en la norma en cuestión, y que debe de exhibirse a la Agencia cuando ésta la requiera. También comprende que la evaluación de cumplimiento de la operación y mantenimiento de la estación de servicio se debe llevar a cabo una vez al año (considerándose el periodo entre el 1 de enero al 31 de diciembre de cada año) y/o conforme al Programa de Evaluación que emita la Agencia. En resumen y para citar el numeral 10 de la normatividad en cuestión, el promovente es consciente de que está obligado a cumplir en todo momento con los requisitos establecidos en la NOM-005-ASEA-2016, por lo que las visitas de inspección y verificación pueden cubrir cualquier punto de los requerimientos expuestos. Por último, el promovente desea hacer énfasis para el Anexo 4 Gestión Ambiental de la normatividad en cuestión, que de acuerdo con las Disposiciones Generales se

compromete, en medida del desarrollo de la obra, contar con los registros y programas que se indican en este apartado.

Aun cuando la NOM-005-ASEA-2016 es explicita y cubre todas las etapas y prevenciones a tomar para la actividad de almacenamiento y expendio de gasolina por una estación de servicio, el promovente presenta un enlistado y análisis de otras normatividades especificas a las que se apegará el proyecto Estación de Servicio Gazpro Zacatecas II. Las normatividades se encuentran clasificadas de acuerdo con la materia aplicable y posteriormente se indica el Vínculo al proyecto:

En materia a emisiones a la atmosfera:

- **NOM-004-ASEA-2017**, Sistemas de recuperación de vapores de gasolinas para el control de emisiones en estaciones de servicio para expendio al público de gasolinas-Métodos de prueba para determinar la eficiencia, mantenimiento y los parámetros para la operación.
- **NOM-041-SEMARNAT-2015**, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- **NOM-043-SEMARNAT-1993**, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmosfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
- **NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005,** Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.
- **NOM-165-SEMARNAT-2013**, Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.

Vínculo:

Como primera medida para el control de las emisiones a la atmosfera por contaminantes provenientes de vehículos que usan gasolina como combustible, será el desarrollo, aplicación y supervisión de un programa de mantenimiento preventivo, el cual también tendrá

aplicabilidad para la maquinaria de operación de la etapa de construcción del proyecto. Dicho programa tiene el objetivo de reducir las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera provenientes de las emisiones evaporativas, y emisiones por el tubo de escape; si bien la magnitud de las emisiones dependen de factores fuera del alcance de las medidas que pueda emitir el promovente, como: las características del vehículo, factores geográficos y meteorológicos, como la altura y la temperatura ambiente y, principalmente, de la presión de vapor del combustible, hay actividades y medidas que el promovente debe de incluir el programa de mantenimiento preventivo para minimizar la magnitud de emisiones de gases, como monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2) y/o óxidos de nitrógeno (NOx), trazas de hidrocarburos, y otras emisiones de gases contaminantes de maquinaria pesada, las cuales tienen un tiempo de vida útil de varias decenas de años, por lo cual, en ocasiones se quedan atrasados en tecnología de combustión y aún emiten gases con azufre (S) y partículas de plomo (Pb). La maquinaria que no cuente con la tecnología de combustión adecuada deberá de usar equipos de reducción de emisiones por sus tubos de escapes, también se deberá contar con un calendario de afinación, o en su caso, el responsable de la maquinaria deberá indicar que su equipo se encuentra con un servicio reciente. Se estima que las emisiones de gases contaminantes sean poco significativas a partir de las medidas del programa de mantenimiento preventivo, y también en relación que la maquinaria a utilizar es de grado de construcción (camiones ligeros CL.1, CL.2, CL.3 y CL.4, camiones medianos y camiones pesados) y no industrial, y por último se contempla que los trabajos no son en áreas cerradas, por lo que permitirá una circulación de aire, evitando la concentración puntual de las mínimas emisiones.

En cuanto a la recuperación de vapores en las actividades de la etapa de mantenimiento y operación del proyecto, el promovente indica que se hará uso de sistemas de recuperación de vapores que se emiten de la gasolina al momento del almacenamiento y despacho. Estos sistemas de recuperación ayudan, no solo a cuidar la salud de los individuos y del ambiente, sino también a la prevención de accidentes ya que recolectan emisiones de hidrocarburos, que en combinación con los NOx, y luz solar pueden producir sustancias oxidantes, como

ozono (O_3), benceno (C_6H_6), tolueno (C_7H_8), etilbenceno (C_8H_{10}), 1,2-dibromoetano (C_2H_4Br) y 1,3-butadieno ($(CH_2=CH)_2$). Con lo anterior el promovente dará cumplimiento a las normatividades en relación con emisiones de la atmósfera.

En materia de ruido y vibraciones:

- **NOM-080-SEMARNAT-1994**, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y vehículos motorizados en circulación y su método de medición.
- **NOM-081-SEMARNAT-1994,** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Vínculo:

Con el propósito de cumplir las normatividades en cuestión de ruido y vibraciones emitidas por fuentes fijas y /o vehículos, se propone equipar y/o rentar maquinaria pesada con silenciadores que minimicen los ruidos motores o de proceso. También se establecerán horarios de trabajo que no involucren rango de horarios muy tempranos, ni muy tardes, con el fin de minimizar la molestia sonora a los habitantes colindantes. Y como última medida, se indicará al personal del proyecto que el uso de claxon queda restringido para hacer alertas de movimiento vehicular, que puedan constituir un peligro para uno o varios individuos en el área de movimientos. Cabe resaltar que, durante la etapa de construcción que dura unos meses, habrá mayor ruido, sin embargo, durante la etapa de operación el ruido se reducirá drásticamente.

En materia de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos:

- **NOM-052-SEMARNAT-2005**, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- **NOM-054-SEMARNAT-1993,** Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, publicada en el Diario Oficial de la

Federación (D.O.F.) el 22 de octubre de 1993, la cual ha cambiado de nomenclatura en dos ocasiones, la primera, por el Acuerdo Secretarial publicado en el D.O.F. el 29 de noviembre de 1994, siendo modificada a NOM-054-ECOL-1993 y, la segunda, por el Acuerdo emitido en el mismo órgano de difusión el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.

- **NOM-055-SEMARNAT-2003**, Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados.
- **NOM-161-SEMARNAT-2011**, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos al Plan de Manejo; el listado de estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Vínculo:

La clasificación y compatibilidad de los residuos producida serán de acuerdo con las normatividades anteriores, según corresponda. Para su confinamiento y disposición final se contratará una empresa que cuente con las autorizaciones en esta materia y se solicitará la información necesaria para verificar que el confinamiento de los residuos cumpla con lo dispuesto en esta Norma. Para la correcta separación y disposición de los residuos sólidos urbanos la estación de servicio contará con botes correctamente señalizados que indican el tipo de residuo, ya sea orgánico o inorgánico. Dentro de la estación de servicio se contará con la infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos y peligrosos. El manejo de residuos peligrosos, como los lodos aceitosos, se colectarán y permanecerán en la fosa de retención o trampa de combustibles, de ahí serán extraídos por una empresa que se contrate y que cuente con la autorización correspondiente para manejar residuos peligrosos de acuerdo aplicable. Por último, el promovente considerará las condiciones de seguridad e higiene que indica la NOM-005-STPS-1998, para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, las cuales incluirán procedimientos y capacitaciones de seguridad para el almacenamiento, transporte y manejo

de sustancias inflamables y combustibles. Y ante alguna incidencia de derrame puntual de combustible, el personal estará capacitado para aplicar el correcto protocolo para controlar el derrame y disponer de los residuos orgánicos e inorgánicos impregnados de hidrocarburos.

En materia de Vida Silvestre:

- **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.

Vínculo:

En base a consultas bibliográficas y recorridos realizados al momento, en la zona del proyecto no se identificaron especies categorizadas en la NOM-059-SEMARNAT- 2010. Se reporta que el área del proyecto es una zona urbanizada, y que ha sido impactada por comercios, unidades habitacionales y vías de comunicación por largo tiempo, por lo cual tanto especies vegetativas como animales en estatus de peligro de extinción, amenazadas y/o sujetas a protección especial no se encuentran en esta zona, probablemente por la alta afluencia vehicular, de transeúntes y/o la falta de condiciones y características del ambiente que favorezcan su estadía. No obstante, se reporta la presencia de fauna urbana y flora de tipo ornamental; en el caso de la fauna urbana se respetará, pero en medida de lo posible se tratará de no crear un ambiente de concentración de estos animales, con el fin de mantener un área despejada; en cuanto a la flora ornamental habrá movimientos de individuos, pero también se propiciará la propagación de esta flora en las áreas verdes designadas para el proyecto.

En materia de agua:

- **NOM-001-SEMARNAT-1996**, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales y bienes nacionales.

- **NOM-002-SEMARNAT-1996**, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

Vínculo:

El promovente dará cumplimiento a las normatividades mencionadas a través de su apego de diseño y construcción con la NOM-005-ASEA-2016, que indica que las aguas residuales generadas contarán con tres drenajes independientes y exclusivos. Uno captará las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la estación de servicio y las de circulación que no correspondan al área de almacenamiento de combustibles; otro drenaje captará exclusivamente las aguas negras de los servicios sanitarios; y por último un drenaje será exclusivo para captar aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho, almacenamiento, cuarto de máquinas, trampas de aceites. Aparte en el área de despacho se instalarán canaletas de conducción hacia trampas de grasas y aceites para evitar que cualquier derrame en el sitio sea descargado directamente al drenaje. La limpieza de la fosa se realizará de manera periódica y los lodos de estas se manejarán como residuos peligrosos. Otra medida a considerar es la referente al diseño de los sistemas de drenaje, con el cual se busca que, en caso de existir un derrame de gasolina durante el momento de descarga de la pipa a los tanques de almacenamiento, este se conduzca a la red de drenaje y llegue hasta las fosas separadoras de grasas y aceites. Por último, como se indicó anteriormente los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos estarán sujetos a lo dispuesto a la LGEEPA en materia de residuos peligrosos y a la LGPGIR y a su Reglamento, por lo anterior se confirma que no se descargarán o depositarán en los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, materiales o residuos considerados peligrosos, conforme a la regulación vigente en la materia.

En materia de suelo:

- **NOM-138-SEMARNAT/SS-2003,** Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

- **NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012**, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
- **NOM-147-SEMARNAT/SSAI-2004**, Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.

Vínculo:

El Promovente es consciente que las disposiciones de las normatividades anteriores serán de observancia obligatoria en caso de algún derrame de hidrocarburos. La elaboración y aplicación del programa de mantenimiento preventivo permitirá dar atención preventiva y evitar y/o minimizar incidentes de derrame de hidrocarburos por daños en maquinaria y/o automóviles. En dado caso de un derrame de hidrocarburo puntual el personal estará capacitado para aplicar el correcto protocolo para controlar el derrame y disponer de los residuos orgánicos e inorgánicos impregnados de hidrocarburos. En caso de que los derrames de hidrocarburos sean superiores a limitaciones puntuales, el promovente realizará el muestreo de este para caracterizarlo, y se determinen las medidas de urgente aplicación en caso de requerir remediarlo.

En materia de seguridad y salud en el trabajo:

- **NOM-001-STPS-2008**, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.
- **NOM-002-STPS-2010**, Condiciones de seguridad-prevención y combate de incendios en los centros de trabajo.
- **NOM-004-STPS-1999,** Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
- **NOM-005-STPS-1998**, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

- **NOM-006-STPS-2014**, Manejo y almacenamiento de materiales- Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- **NOM-009-STPS-2011**, Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura.
- **NOM-010-STPS-1999**, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.
- **NOM-011-STPS-2001**, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
- **NOM-017-STPS-2008**, Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.
- **NOM-018-STPS-2015**, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
- **NOM-024-STPS-2001,** Vibraciones-Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
- **NOM-026-STPS-2008**, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- **NOM-028-STPS-2012**, Sistema para la administración del trabajo-Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas.
- **NOM-029-STPS-2011**, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo.
- **NOM-030-STPS-2009**, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo- Funciones y actividades.
- **NOM-031-STPS-2011**, Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

Vínculo:

El promovente se compromete a cumplir con las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos de seguridad operativa para garantizar la seguridad de los trabajadores y de las personas circundantes en la elaboración de la obra, y en su momento, el cumplimiento de las anteriores normatividades también apoyará a la protección de los clientes. El

promovente hará uso de apoyo de elementos visuales de seguridad, como los anuncios de carácter prohibitivo, ubicados en áreas reglamentadas y estratégicas. Se establecerán los requerimientos del equipo de protección personal, se les proporcionará a los trabajadores la capacitación necesaria para el uso, mantenimiento e importancia del equipo de protección personal. También se capacitará en los procedimientos de actividades riesgosas (como manejo de residuos peligrosos, o procedimiento de arribo de gasolina), y de actividades complementarias para la seguridad de la zona, como primeros auxilios básicos. En cuanto al manejo de residuos peligrosos, el proyecto cuenta con el diseño de condiciones seguras de almacenamiento y manejo de combustibles bajo los lineamientos establecidos por las autoridades competentes, lo cual permitirá ofrecer una respuesta eficiente y oportuna en caso de posible contingencia.

2.2. PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO O DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO EN EL CUAL QUEDA INCLUIDA LA OBRA O ACTIVIDAD

Plan Nacional de Desarrollo 2019- 2024

El Plan Nacional de Desarrollo tiene como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que deberán regir la acción del gobierno, de tal forma que se tenga una dirección clara durante el sexenio presidencial a cargo. El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 representa un pacto social que tiene el Gobierno Federal con los ciudadanos, y se presenta en cumplimiento al artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Para relación del proyecto, se destaca lo siguiente:

No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie afuera

Propugnamos un modelo de desarrollo respetuoso de los habitantes y del hábitat, equitativo, orientado a subsanar y no a agudizar las desigualdades, defensor de la diversidad cultural y del ambiente natural, sensible a las modalidades y singularidades económicas

regionales y locales y consciente de las necesidades de los habitantes futuros del país, a quienes no podemos heredar un territorio en ruinas.

Economía para el bienestar

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables.

Rescate del sector energético

Un propósito de importancia estratégica para la presente administración es el rescate de Pemex y la CFE para que vuelvan a operar como palancas del desarrollo nacional.

Vínculo:

El Promovente, a través de su proyecto Estación de Servicio Gazpro Zacatecas II busca apoyar las estrategias que marca el Plan Nacional de Desarrollo 2019- 2024 en relación con el fomento a la economía para generar bienestar a la población del país, y a su vez a apoyar al rescate energético a través de Pemex. El proyecto se enfocará en prestar una distribución segura y eficiente de gasolinas tipo regular y premium, el cual generará en todas sus etapas, empleos técnicos y profesionalizantes, permitiendo elevar la calidad de vida de los trabajadores. Por otra parte, la compra de la gasolina se realizará directamente con Pemex, actividad con la cual el promovente quiere aportar ínfimamente al rescate del sector energético. Por último, el desarrollo del proyecto si bien, a como se declara en el capítulo tres, tendrá impactos negativos, también generará impactos positivos a nivel social, los cuales están orientados a mejor la calidad de vida de la población circundante sin comprometer el ambiente; generar oportunidades de trabajo, sin agudizar las desigualdades; y siendo respetuosos a las singularidades del entorno local, las acciones anteriores con relación a la capacidad del proyecto aporta al lineamiento de No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera.

Programa Sectorial de Energía 2020- 2024 derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Este Programa Sectorial es el instrumento de planeación, rector para orientar a través de objetivos y estrategias prioritarias con acciones puntuales el sector energético.

Para relación del proyecto, se destaca lo siguiente:

Relevancia del Objetivo Prioritario 2: Fortalecer a las empresas productivas del Estado mexicano como garantes de la seguridad y soberanía energética, y palanca del desarrollo nacional para detonar un efecto multiplicador en el sector privado

Relevancia del Objetivo prioritario 5: Asegurar el acceso universal a las energías, para que toda la sociedad mexicana disponga de las mismas para su desarrollo.

Párrafo 3º. Este objetivo prioritario contribuye al principio rector del PND "No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera", ya que plantea hacer extensivo el uso de energías más limpias, entre otras, (…).

Párrafo 4º.- El acceso a los energéticos es fundamental para el desarrollo social y económico de las personas y sus comunidades. No obstante, en México existe una desigualdad en el acceso a la energía, que se deriva principalmente de la ubicación geográfica y la situación económica de las personas. Para esta Administración es de interés central que todos los mexicanos dispongan de la energía en sus diversas modalidades, ya sea electricidad, gasolinas, diésel, gas natural, entre otras, para eliminar restricciones al desarrollo.

Estrategia prioritaria 5.2 Garantizar el abastecimiento de petrolíferos, gas natural y petroquímicos

5.2.1 Impulsar el desarrollo de los proyectos de infraestructura de transporte, almacenamiento y distribución de petrolíferos, gas natural y petroquímicos.

Vinculo:

El Promovente a través de su proyecto promueve el desarrollo del Programa Sectorial de Energía ya que a través de la construcción, operación y mantenimiento de una estación de

servicio para la distribución de gasolina aporta al acceso de energías (gasolina), y a su vez al desarrollo económico y social de zona de influencia del proyecto. Si bien parte de los objetivos de este Programa Sectorial es transitar a energías limpias, el acceso a productos derivados del petróleo para combustible de automotores es parte de esa transición, y se marca como viable mientras que se enmarque bajo medidas de protección ambiental y seguridad poblacional.

Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024

El Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021- 2024, es el elemento transversal de la mayoría de las políticas de la Administración Pública Federal y es el instrumento de planeación determinado en la Ley General de Asentamientos Humanos y Ordenamiento Territorial, que guarda congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. El Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano es un instrumento de planeación que bajo el principio “No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera”, establece la reorientación de los usos, ocupación y aprovechamiento sostenible del territorio; integra las dimensiones ambiental, social, cultural y económica; trasciende los ámbitos rural y urbano al considerar las escalas municipal, metropolitana, estatal, regional y nacional; promueve el cuidado de la biodiversidad y reconcilia a las personas con su entorno natural; e implica la intervención conjunta de los tres órdenes de gobierno, así como los sectores público, social y privado.

Para la relación con el proyecto, se destaca lo siguiente:

Relevancia del objetivo prioritario 1: Impulsar un modelo de desarrollo territorial justo, equilibrado y sostenible, para el bienestar de la población y su entorno

Párrafo 2º.- La falta de estrategias e instrumentos efectivos y actualizados de planeación en corresponsabilidad con las dependencias con incidencia en el ordenamiento territorial, que permitan la articulación del ordenamiento ecológico con el ordenamiento de los asentamientos humanos y las actividades productivas, constituye una de las principales

causas del desarrollo desigual entre regiones, entidades y municipios; del deterioro ambiental y del aumento de la vulnerabilidad de los asentamientos humanos.

Párrafo 5º. - Por lo anterior, es necesario recuperar la rectoría del Estado en los múltiples aspectos que inciden en el ordenamiento del territorio. En ese sentido, el proceso de elaboración del presente programa y su posterior implementación, tendrá como efecto una visión compartida entre los diversos sectores que influyen en la configuración del territorio, para impulsar un modelo de desarrollo equilibrado y sostenible, mediante un sistema de planeación que articule el territorio en sus distintas escalas, fomente el aprovechamiento del suelo, considerando las vocaciones productivas, la conservación ambiental y la seguridad humana, con lo cual se contribuirá a la construcción del modelo de desarrollo sostenible planteado en el Plan Nacional de Desarrollo.

Relevancia del objetivo prioritario 2: Promover un desarrollo integral en los sistemas urbano-rurales y en las zonas metropolitanas

Apartado de Debilidad del Sistema de Planeación del Ordenamiento Territorial

Temas como el consumo de suelo y la pérdida de los usos de suelo con valor ambiental y/o con potencial de actividades agrarias, la articulación entre los diversos centros de población, relativos al ordenamiento territorial y al desarrollo urbano, también competen a los municipios, de acuerdo con la aplicación de las facultades y atribuciones que les otorgan la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

Los municipios tienen la obligación de elaborar diversos instrumentos de desarrollo urbano municipales, controlar y vigilar la utilización del suelo, participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia.

Vínculo:

El presente proyecto se apega a lo establecido en el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024, mediante la ubicación del proyecto en una zona

permitida para la edificación, instalación y operación de estaciones de servicio de productos derivados del petróleo, en específico de gasolina y aditivos para automotores.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) (ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 07/09/2012), es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental y en su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico. El POEGT establece las bases para que las Secretarías promuevan y elaboren proyectos tomando en cuenta la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales, la conservación del patrimonio natural y la interacción con la sociedad.

El POEGT comprende de una regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y también contiene lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de unidades ambientales biofísicas (UAB) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. El POEGT define 145 UAB, las UAB se definen a partir del grado de homogeneidad relativa de un territorio con los factores del medio biofísico (clima, relieve, vegetación y suelo) y su interacción.

Programa de Ordenamiento Ecológico de competencia Estatal y/o Local

Los Programas de Ordenamientos Ecológicos de competencia Estatal y Local, delimitan su acción al territorio estatal y al territorio municipal correspondientemente, estos Programas de Ordenamiento Ecológico deben ser compatibles y estar alineados al POEGT, tienen el objetivo de apoyar la política federal en relación con definir y regular el uso de suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales y las actividades productivas para hacer compatible el desarrollo social que demanda la población con la biodiversidad del territorio.

Los Programas de Ordenamiento Ecológico Estatal y/o Local se apoyan de una unidad espacial denominada: Unidad de Gestión Ambiental (UGA) que define las condiciones de homogeneidad espacial definida por factores y limitantes biológicos, físicos, de infraestructura y organización política, económica y social, para la gestión del territorio. Las UGA se determinan por medio los atributos del medio biofísico (edafología, uso del suelo, cobertura vegetal e hidrología), la estructura sectorial y socioeconómica (tenencia de la tierra, zonas de conflicto y actividad productiva, y la determinación de áreas prioritarias. Su configuración confluye la ejecución de acciones, obras y servicios que guarden congruencia con la UGA.

Vínculo:

A partir del uso de las plataformas en línea de Sistema de Gestión para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA) y el Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE) proporcionados por la SEMARNAT, se obtuvo la información vinculante de la UAB y UGA que aplica al área del proyecto.

Como se puede apreciar en la siguiente figura, el Proyecto se encuentra ubicado en la Región Ecológica 13.1, en la UAB 17 “Sierras y Valles Zacatecanos”, y de acuerdo con la ficha técnica, para el proyecto se destaca lo siguiente: el nivel de conflicto sectorial es “bajo”, la modificación antropogénica es de “media a baja”, el uso de suelo es de “Forestal y Agrícola”.

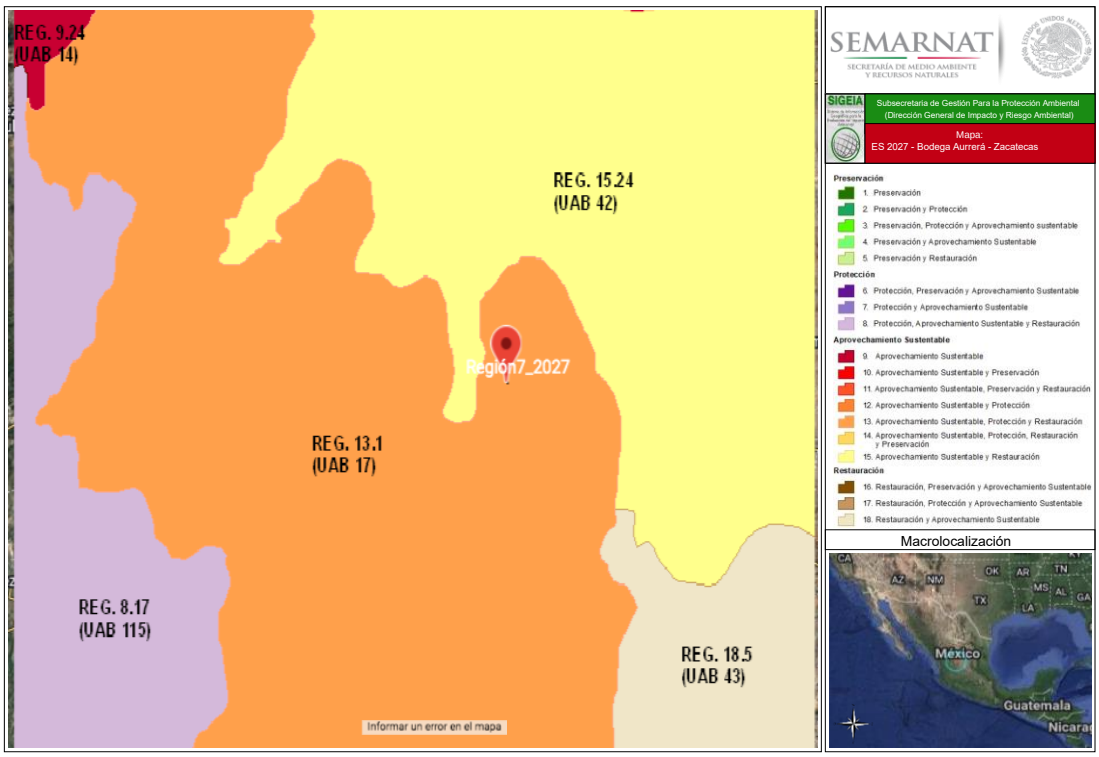


FIGURA 5. MAPA DE VÍNCULO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO EN LA ZONA DEL PROYECTO (SIGEIA, 2022)

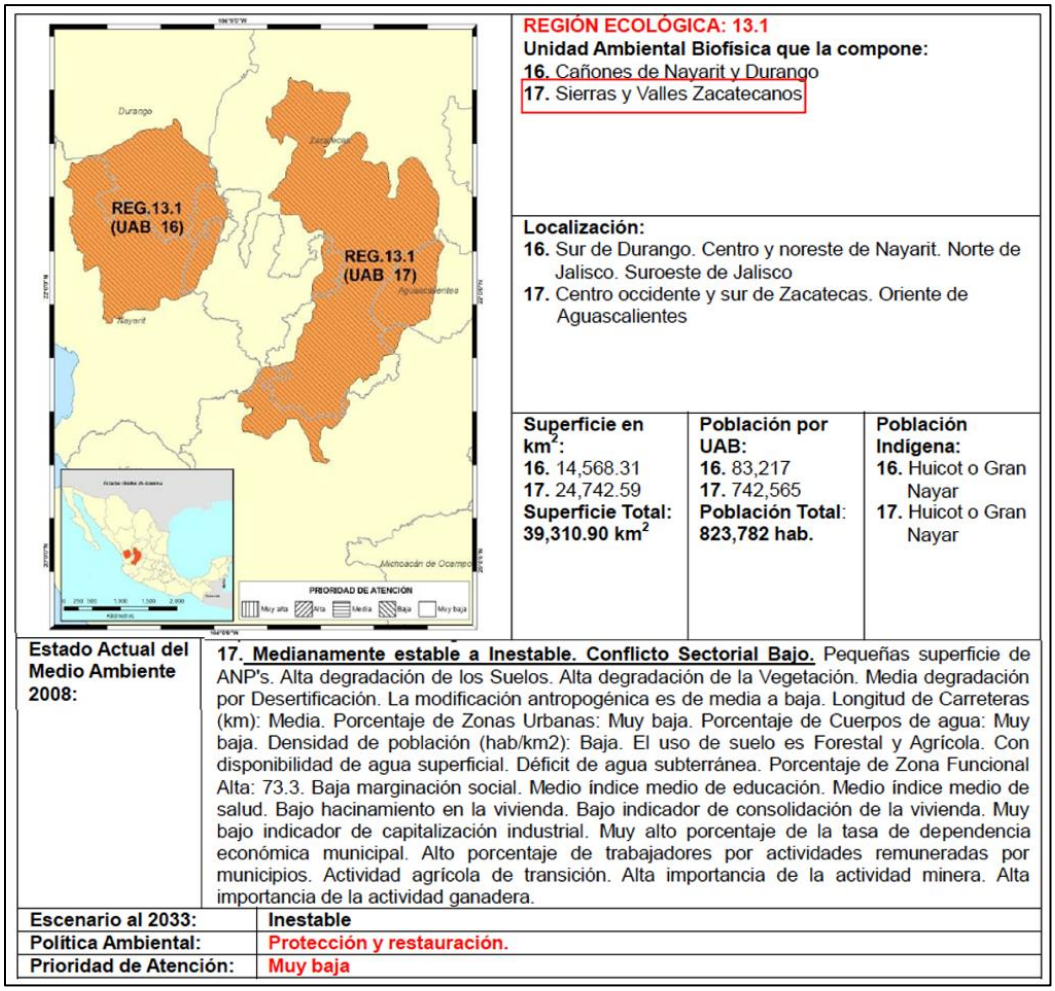


FIGURA 6. FICHA TÉCNICA DE LA UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA VINCULANTE CON EL PROYECTO (POEGT, 2012)

En la tabla 6 se muestran las especificaciones más relevantes que marca en la ficha técnica de la UAB 17 "Sierras y Valles Zacatecanos", la cual se rige bajo la política de "Aprovechamiento Sustentable, Protección y Restauración" que de acuerdo con el POEGT: se aplica estrategia de aprovechamiento para mantener o buscar la sustentabilidad, pero son necesarias estrategias de restauración dirigidas a las dos políticas, tanto al aprovechamiento como a la protección.

En la tabla 7 se enlistan las estrategias aplicables a la UAB 17 "Sierras y Valles Zacatecanos", y se especifican y desarrollan las estrategias y acciones que son vinculantes con el proyecto:

TABLA 6. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD BIOFÍSICA AMBIENTAL CORRESPONDIENTE A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO (SIGEIA, 2022)

Descripción	Región Ecológica	Unidad Biofísica Ambiental (UAB)	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias
Estación de Servicio Gazpro Zacatecas II	13.1	17	Sierras y Valles Zacatecanos	13	Aprovechamiento Sustentable, Protección y Restauración	Baja	Agricultura	Forestal - Ganadería - Minería	Preservación de Flora y Fauna	PEMEX	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 18, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44

TABLA 7. ESTRATEGIAS APLICABLES A LA UNIDAD BIOFÍSICA AMBIENTAL VINCULADAS AL PROYECTO

ESTRATEGIA ECOLÓGICA	ENFOQUE	#	ESTRATEGIA	ACCIONES	VÍNCULO
1. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	A. Dirigidas a la Preservación	1	Conservación in-situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.	La ubicación designada para el desarrollo del proyecto es compatible con la regularización del territorio enmarcada en el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024, también se apega a las disposiciones normativas relacionadas con la compatibilidad del uso de suelo de la zona con el proyecto.
		1	Conservación in-situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.	El proyecto contará con un Programa de Respuesta a Emergencias para hacer frente a las situaciones de emergencia o riesgo crítico, también se contará con las recomendaciónes elaboradas en el Análisis de Riesgo, el cual contempla, entre otros, eventos naturales como huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones. Por último se contemplan los Programas de Mantenimiento Preventivo, los Programas de Llimpieza, y del Mantenimiento de Áreas Verdes, estos últomos tres programas aportan a tener un área de trabajo limpia y en condiciones idóneas de trabajo, minimizando riesgos laborales.
		2	Recuperación de especies en riesgo.	Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas en la NORMA Oficial Mexicana 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, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la	El desarrollo del proyecto no contempla retiro de cobertura vegetal, ya que el proyecto se ubica sobre una plancha de concreto hidráulico carente de vegetación, por lo cual no se contempla ningún tipo de afectación en el factor flora. De igual forma, el proyecto contará con una área verde, en la cual se plantarán especies ornamentales endémicas de la región, y se mantendrán a partir de un Programa de Mantenimiento para Áreas Verdes.

				conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).	
	C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales	12	Protección de los ecosistemas.	Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.	El proyecto contempla impacto al factor suelo a través del derrame de sustancias que contengan hidrocarburos. Para estos casos se tomarán las medidas preventivas para que, en el uso de soldaduras, solventes, aditivos y materiales de limpieza, no se contamine el suelo y/o agua. También se tiene contemplada la capacitación para el manejo de residuos peligrosos, así como de posible derrame de combustible, para lo anterior se actuará en conformidad a la Legislación y Normatividad vigentes aplicables en materia ambiental.
	D. Dirigidas a la Restauración	14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.	La ubicación designada para el desarrollo del proyecto es compatible con la regularización del territorio enmarcada en el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024, insertando el proyecto en un área con vocación para desarrollo urbano de la zona, sin generar mayores impactos ambientales, promoviendo un desarrollo integral del sistema.
	E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	18	Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	Instrumentar esquemas de supervisión que aseguren el cumplimiento al marco regulatorio, destacando las condiciones de seguridad; evitando criterios discrecionales y generando incentivos correctos en las actividades de verificación.	El promovente se compromete a cumplir con las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos de seguridad operativa para garantizar la seguridad de los trabajadores y de las personas circundantes en la elaboración de la obra, y en su momento, el cumplimiento de las anteriores normatividades también apoyará a la protección de los clientes. El promovente hará uso del apoyo de elementos visuales de seguridad, como los anuncios de carácter prohibitivo, ubicados en áreas reglamentadas y estratégicas. Se establecerán los requerimientos del equipo de protección personal. Se les proporcionará a los

					trabajadores la capacitación necesaria para el uso, mantenimiento e importancia del equipo de protección personal. También se capacitará en los procedimientos de actividades riesgosas (como manejo de residuos peligrosos, o procedimiento de arribo de gasolina), y de actividades complementarias para la seguridad de la zona, como primeros auxilios básicos. En cuanto al manejo de residuos peligrosos, el proyecto cuenta con el diseño de condiciones seguras de almacenamiento y manejo de combustibles bajo los lineamientos establecidos por las autoridades competentes, lo cual permitirá ofrecer una respuesta eficiente y oportuna en caso de posible contingencia.
3. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	B.Planeación delordenamiento territorial.	44	Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país, sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.	La ubicación designada para el desarrollo del proyecto es compatible con la regularización del territorio enmarcada en el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024, insertando el proyecto en un área con vocación para desarrollo urbano de la zona, sin generar mayores impactos ambientales, promoviendo un desarrollo integral del sistema.

TABLA 8. ESTRATEGIAS DE LA UNIDAD BIOFÍSICA AMBIENTAL NO APLICABLES AL PROYECTO

ESTRATEGIA ECOLÓGICA	ENFOQUE	#	ESTRATEGIA
1. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	A. Dirigidas a la Preservación	3	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
	B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable	4	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
		5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
		6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
		7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
		8	Valoración de los servicios ambientales.
	C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales	9	Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobre explotados.
		10	Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección.
		11	Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).
		13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
	E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	15	Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
		15BIS	Coordinación entre los sectores minero y ambiental.
2. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	C. Agua y Saneamiento	28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.
		29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y deseguridad nacional.
	E. Desarrollo social	36	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
		37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sectoreconómico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
3. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	A. Marco Jurídico	42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
	B. Planeación delordenamiento territorial.	43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.

Respecto a la UGA aplicable a la zona del proyecto, en el mapa realizado en el SIGEIA, la siguiente figura, se muestran las UGA colindantes a la ubicación del proyecto. De acuerdo con la capa de análisis de “Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Zacatecas”, se observa que el Estado de Zacatecas, no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico de nivel Estatal, de acuerdo con la ubicación del proyecto, NO existe una UGA aplicable a la zona.



FIGURA 7. MAPA DE POLÍGONOS DE UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL COLINDANTES A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO (SIGEIA, 2022)

Regiones Prioritarias y Áreas Naturales Protegidas aplicables a la zona del proyecto

En esta sección se detalla la importancia que tienen las Áreas Naturales Protegidas y la funcionalidad de las Regiones Prioritarias Terrestres e Hidrológicas. Al final de la sección se muestra un mapa de la ubicación del proyecto y sus colindancias con las Áreas Naturales

Protegidas y las Regiones Prioritarias Hidrológicas y Terrestres. El análisis de la Vínculo del proyecto con estas áreas se realizó a través de la plataforma SIORE de la SEMARNAT, y de la información proporcionada se realizó la Vínculo del proyecto con estas áreas.

- Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas se clasifican como herramientas para apoyar la conservación de los ecosistemas, permitir la adaptación de la biodiversidad y enfrentar los efectos del cambio climático. Dependiendo de la clasificación de las Áreas Naturales Protegidas, algunos permiten actividades de desarrollo urbano en diferentes niveles, siempre y cuando no signifiquen un riesgo para el ecosistema.

De acuerdo con el Art. 44 de la LLGEEPA, las Áreas Naturales Protegidas son zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables. Las Áreas Naturales Protegidas federales se dividen en las siguientes categorías:

- Reservas de la Biosfera
- Parques Nacionales
- Áreas de Protección de Flora y Fauna
- Áreas de Protección de Recursos Naturales
- Monumentos Naturales
- Santuarios
- Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación

- Regiones Terrestres Prioritarias

Las Regiones Terrestres Prioritarias de México representan áreas donde la conservación de los ecosistemas es prioritaria para la preservación de las especies endémicas que los habitan, delimitadas bajo criterios de tipo biológico, de amenaza para el mantenimiento de

la biodiversidad y de oportunidad para la conservación, las delimitaciones están a cargo de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

- Regiones Hidrológicas Prioritarias

Las Regiones Marinas e Hidrológicas Prioritarias de México son áreas delimitadas respecto sus características biogeográficas específicas, así como los usos de sus recursos y las amenazas que enfrentan. Son parte del Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Las regionalizaciones hidrológicas de la República Mexicana son compatibles con diversas iniciativas de conservación definidas por organismos internacionales, como los humedales de importancia internacional derivados de la Convención Ramsar, los sitios de importancia de aves identificados por la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves, las ecorregiones prioritarias definidas por el WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza) o las áreas de protección de The Nature Conservancy; también son compatibles con los esfuerzos de regionalización y conservación transfronterizos (como el Corredor Biológico Mesoamericano, el Arrecife Mesoamericano y el Plan Estratégico de Cooperación para la Conservación de la Biodiversidad en América del Norte.

A continuación, se muestra el mapa de la ubicación del proyecto y su colindancia con las Áreas Naturales Protegidas y las Regiones Prioritarias Hidrológicas y Terrestres.

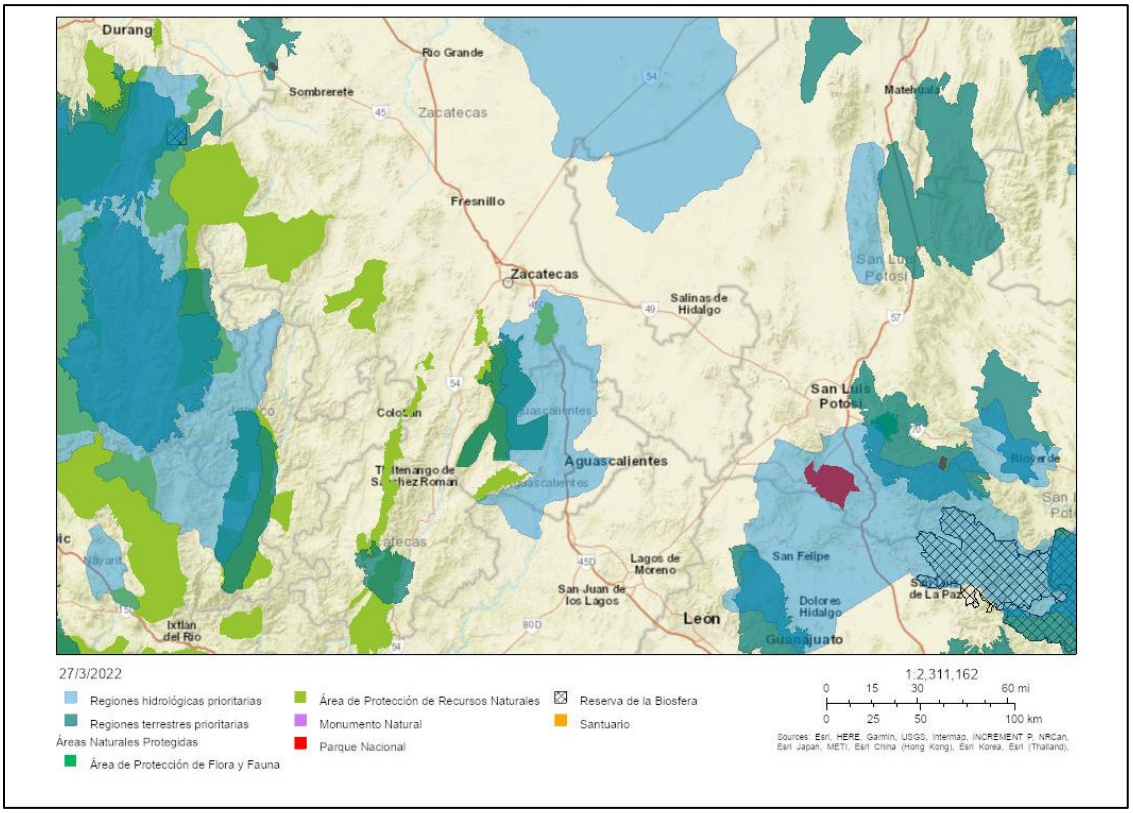


FIGURA 8. MAPA DE REGIONES PRIORITARIAS Y ANPS

Vinculo:

La ubicación del proyecto no se superpone con ninguna clase de Área Natural Protegida, ni Región Hidrológica ni Terrestre Prioritaria, no obstante, el Promovente respetará y promoverá el cuidado del ambiente y se sujeta a las Normas Oficiales Mexicanas para prevenir y/o mitigar los impactos que se presenten en las diferentes etapas del proyecto.

2.3. REFERENCIA A LA AUTORIZACIÓN DE LA SECRETARÍA DEL PARQUE INDUSTRIAL, EN EL CUAL SE UBICA EL PROYECTO

Para este apartado, se precisa que el proyecto Estación de Servicio Gazpro Zacatecas II, no está ubicado en un parque industrial, se expone lo anterior para todos los efectos legales a que haya lugar.

3. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

En este apartado se describen las características por etapas del proyecto Estación de Servicio Gazpro Zacatecas II, la ubicación del proyecto es en el área de estacionamiento tipo abierto de la tienda Bodega Aurrera localizada en Calz. Luis Moya #107, Colonia 5 Señores, C.P. 98089, Municipio Zacatecas, Zacatecas. El proyecto se encuentra en un predio con una superficie total de 16,289.43 m^2 y el área del proyecto tiene una superficie de 598.71 m^2, representando 3.68 % del área del predio.



FIGURA 9. UBICACIÓN Y ÁREA DEL PROYECTO (POLÍGONO ROJO)

La poligonal del área del proyecto tiene las siguientes coordenadas:

TABLA 9. COORDENADAS DE LA DELIMITACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,518,949.2482	747,937.5441
1	2	N 53°23'28.54" W	7.909	2	2,518,953.9644	747,931.1957
2	3	S 36°36'31.46" W	6.612	3	2,518,948.6565	747,927.2525
3	4	N 53°26'35.08" W	22.000	4	2,518,961.7602	747,909.5806
4	5	N 36°36'31.46" E	6.707	5	2,518,967.1442	747,913.5804
5	6	S 53°18'23.21" E	8.909	6	2,518,961.8211	747,920.7237
6	7	N 36°36'31.46" E	21.482	7	2,518,979.0649	747,933.5341
7	8	S 53°23'28.54" E	21.000	8	2,518,966.5416	747,950.3914
8	1	S 36°36'31.46" W	21.543	1	2,518,949.2482	747,937.5441

El proyecto se encuentra en un predio urbano, ausente de valor ecológico. El uso de suelo permitido para el predio se especifica en oficio C962-10-2019 de la Dirección General de Desarrollo Urbano (Anexo 13. Licencia de uso de suelo). La Licencia de uso de suelo correspondiente al proyecto será tramitada cuando sea validado el presente Informe Preventivo.

El proyecto tiene como actividad principal el expendio al público de productos petrolíferos mediante una estación de servicio para despacho de gasolina, tipo regular y premium, para vehículos automotores, también se realizará la venta de diferentes tipos y marcas de aditivos para motor y aceites lubricantes (aún no definidas). Como servicio anexo, se contempla la construcción de una tienda de proximidad adjunta a la estación de servicio dentro del área del proyecto, con el fin de satisfacer varias necesidades del cliente.

La siguiente tabla muestra los porcentajes de distribución de las áreas que contempla el proyecto:

TABLA 10. DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DEL PROYECTO

CONCEPTO	%	M^2
TIENDA DE CONVENIENCIA	10.52	63
FACTURACIÓN Y OFICINA	1.54	9.21
SANITARIOS	1.25	7.46
CUARTO DE SUCIOS	0.22	1.3
ANDADORES, BANQUETAS Y VIALIDADES	62.48	437.17
ÁREAS VERDES	2.84	17
ÁREA DE DISPENSARIO	8.69	52
ÁREA DE TANQUES	10.86	65
CUARTO DE RESIDUOS PELIGROSOS	0.22	1.3
CUARTO DE MÁQUINAS Y ELÉCTRICO	1.38	8.27
ÁREA TOTAL DEL TERRENO	100	598.71

La ejecución del proyecto tiene una planificación de cuatro etapas: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y cierre desmantelamiento y/o abandono. Para la estación de servicio en su etapa de operación y mantenimiento contempla un tiempo de vida útil de 30 años, y su diseño, construcción, operación y mantenimiento se apega a lo dispuesto en la NOM-005-ASEA-2016 y demás disposiciones legales presentadas en el capítulo dos de este informe.

Para el despacho de combustibles se contará con 1 dispensario doble, para el despacho de gasolinas tipo regular y premium, contando con 2 mangueras para cada producto y contador electrónico de suministro de combustible y una válvula de corte rápido por la línea de producto. En la isla de carga se contará con un exhibidor para aditivos para motor y aceites lubricantes, así como dispensarios para el suministro de agua y aire. El almacenamiento de los combustibles será en 1 tanque bipartido con capacidad total de 90,000 litros destinados al almacenamiento de gasolina tipo regular y premium. La partición

del tanque consiste en 60,000 litros destinados para gasolina tipo regular y 30,000 litros para gasolina premium.

La ejecución del proyecto implica la modificación puntual de un espacio ya transformado, por lo cual el objetivo de modificación del área es rehacer el espacio superficial conforme a las necesidades para la Estación de Servicio, teniendo como principal actividad de impacto la remoción de la capa superficial de suelo en el área arrendada para el proyecto, incluyendo la incorporación de 17 m^2 de áreas verdes. Adicionalmente, se consideran las siguientes adecuaciones:

- Reubicación de 22.81 m^2 de área verde.
- Reubicación de 4 árboles.
- Adecuación de cuenca de estacionamiento.
- Reubicación de red pluvial.
- Reubicación de red de alumbrado.

En la siguiente tabla se muestran las etapas, las actividades del proyecto y sus tiempos de ejecución, y posteriormente se describen los detalles de cada etapa:

TABLA 11. ETAPAS, ACTIVIDADES, PERIODOS DE EJECUCIÓN Y PERSONAL REQUERIDO DEL PROYECTO

Etapa	Actividades	Duración	Personal requerido
Preparación del sitio	Trazo y nivelación	2 meses	4 -6
	Excavaciones		
Construcción	Área de oficinas	16 meses	8 – 10
	Baños		
	Cisterna		
	Cuarto de máquinas y controles eléctricos		
	Cuarto de sucios		

	Zona de despacho de combustibles		
	Instalación de módulos de despacho de combustibles		
	Zona de descarga de auto-tanques y almacenamiento de combustibles		
	Instalación de tanques de almacenamiento		
	Instalación de techumbre		
	Accesos, circulaciones y estacionamiento		
	Áreas verdes		
	Instalación de tierras		
	Drenaje (pluvial, aceitoso, sanitario)		
Operación y Mantenimiento	Recepción de combustibles	30 años	4 -6
	Almacenamiento de combustibles		
	Expendio (despacho) al público de combustibles		
	Mantenimiento preventivo		
	Mantenimiento correctivo		
Cierre, desmantelamiento/y Abandono	Informe a la autoridad sobre el cierre de operaciones	18 meses	4 -6
	Desconexión y desarmado de equipos		
	Retiro de inmobiliario, equipo y maquinaria		
	Inspección para verificar las condiciones del lote y limpieza; caracterización y/o remediación del sitio		
	Recuperación de materiales reciclables, recolección y disposición de residuos		

La operación de maquinaria a utilizar se detalla a continuación:

TABLA 12. OPERACIÓN DE MAQUINARIA DEL PROYECTO

Maquinaria	Capacidad	Cantidad
Retroexcavadora	350	1
Moto Conformadora	275 HP	1
Rodillo Compactador	PR8	1
Rotomartillo	2 HP	2
Vibradores	Varias	2
Taladros	Varias	8
Revolvedoras	1 saco	1
Bomba de Achique	2 HP	1
Planta de Soldar	2 KW	2
Cortadoras	Varias	3
Camión de volteo	12 ton	1
Grúa	60 ton	1
Esmeriladoras	½ HP	2
Soldadora	1 HP	2
Equipo de corte	½ HP	1
Generador de corriente eléctrica	5 HP	1

Los materiales para emplear en la etapa de preparación del sitio y construcción son los siguientes:

TABLA 13. MATERIALES A EMPLEAR EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Material	Destino	Unidad	Cantidad estimada
Aglutinantes (Cemento Gris, blanco, cal)	Obra Civil	Toneladas	6
Materiales petreos (Grava, Arena, Piedra	Obra Civil	metros cubicos	60
Acero de Refuerzo	Obra Civil	Kilogramos	8000
Impermeabilizantes y Aditivos	Obra Civil	Metros Cuadrados	75
Materiales para instalacion Electrica	Obra Civil	Lote	1
Cimbra (madera y Tubular)	Obra Civil	Metros Cuadrados	30
Pintura y materiales de consumo	Obra Civil	Litros	19
Tuberia y accesorios de asbesto o cemento	Obra Civil	Metros	40
Acero Estructural	Obra Civil	Metros Cuadrados	64
Lamina de Acero	Obra Civil	Metros Cuadrados	64
Tubo de acero cedula 40 para proteccion de isletas	Obra Civil	Pieza	5
Loseta de ceramica para pisos	Obra Civil	Metro Cuadrado	-
Dispensarios de agua y aire	Obra Civil	Pieza	1
Suelo Fertil	Obra Civil	Metro Cuadrado	4

Pasto en Rollo	Obra Civil	Metro Cuadrado	4
Plantas de Ornato	Obra Civil	Pieza	5

Etapa de preparación del sitio

Las actividades de la etapa de preparación del sitio se llevarán a cabo de acuerdo con los lineamientos del numeral 2, del anexo 4 de la NOM-005-ASEA-2016, el cual agrupa la etapa de preparación del sitio con la etapa de construcción:

Anexo 4. Gestión Ambiental

Disposiciones Generales

2. Preparación del sitio y construcción

a) Para los materiales producto de la excavación que permanezcan en la obra se debe aplicar las medidas necesarias para evitar la dispersión de polvos.
b) Se deben tomar las medidas preventivas para que, en el uso de soldaduras, solventes, aditivos y materiales de limpieza, no se contamine el agua y/o suelo.
c) Si durante los trabajos de preparación del sitio se encuentran enterrados maquinaria, equipo, recipientes que contengan residuos o áreas con claras evidencias de suelo contaminado, se debe actuar de conformidad a la legislación y Normatividad vigentes aplicables en materia ambiental.
d) Los sitios circundantes que hayan sido afectados por la instalación y construcción de la Estación de Servicio se deben restaurar a sus condiciones originales, urbanas y naturales, una vez concluidos los trabajos

Las principales actividades de esta etapa se componen del trazo de la poligonal y la verificación de las coordenadas poligonales, para hacer las modificaciones pertinentes de acuerdo con los relieves, obstáculos de la zona del proyecto. Posteriormente se realizarán los trabajos de nivelación del terreno resolver las diferencias de altura de los desniveles del terreno, y para definir las secciones longitudinales y transversales de las excavaciones.

La actividad de excavación, dada las características del área del proyecto, se realizará a cielo abierto y en su mayoría de forma mecánica, limitando la excavación manual para detalles estructurales, como de contención. La excavación manual también servirá de apoyo para la detección de redes o sistemas de tuberías, para el cual se dispondrá de la información de la profundidad aproximada.

Para este proyecto la actividad de excavación se limitará al movimiento de tierra, ya que el área del proyecto está ubicada en un estacionamiento. Por ello, no se contemplan actividades de desmonte y descapote del terreno, pero si se harán actividades de retiro de obstáculos y limpieza del área. La actividad de excavación también considera actividades de desagüe, bombeo, drenado, entibado y apuntalamiento se realizarán conforme a las necesidades que vayan apareciendo.

Se tendrán medidas para el movimiento de escombros y señalizaciones para la delimitación del área de excavación, una será la delimitación externa, para proteger toda el área de trabajo, incluyendo la excavación, los equipos, materiales, etc., y otra, la delimitación interna, que será alrededor de la excavación para impedir que trabajadores, equipos o materiales caigan o se acerquen peligrosamente. También se realizará un acordonamiento del área para indicar el tránsito vehicular y peatonal.

El manejo y retiro de escombros, materiales pétreos y otros resultados de la actividad de excavación, se manejarán y dispondrán como residuos de manejo especial de acuerdo con los lineamientos establecidos en la NOM-161-SEMARNAT-2011, y se tomarán otras medidas de mitigación que pueden ser consultadas en el apartado 3.5.

Etapa de construcción

La dinámica de trabajo en la etapa de operación y mantenimiento se llevará a cabo de acuerdo con las actividades del numeral 2, del anexo 4 de la NOM-005-ASEA-2016:

Anexo 4. Gestión Ambiental

Disposiciones Generales

2. Preparación del sitio y construcción

a) Para los materiales producto de la excavación que permanezcan en la obra se debe aplicar las medidas necesarias para evitar la dispersión de polvos.
b) Se deben tomar las medidas preventivas para que, en el uso de soldaduras, solventes, aditivos y materiales de limpieza, no se contamine el agua y/o suelo.
c) Si durante los trabajos de preparación del sitio se encuentran enterrados maquinaria, equipo, recipientes que contengan residuos o áreas con claras evidencias de suelo contaminado, se debe actuar de conformidad a la legislación y Normatividad vigentes aplicables en materia ambiental.
d) Los sitios circundantes que hayan sido afectados por la instalación y construcción de la Estación de Servicio se deben restaurar a sus condiciones originales, urbanas y naturales, una vez concluidos los trabajos

Para la construcción del área de oficinas, baños, cuarto de máquinas y cuarto de sucios, se cumplirá con el numeral 6.2.2, 6.2.3 y 6.2.4 de la NOM-005-ASEA-2016, por lo cual se remite a las especificaciones del plano que se encuentran en el anexo 10. Los numerales recomiendan apegarse a los requerimientos del proyecto, en el caso del cuarto de sucios se realizará un cerco que permita ocultar los contenedores; para el área de máquinas los equipos que allí se ubiquen (ej. Planta de emergencia de energía eléctrica, equipos hidroneumáticos), también se instalarán siguiendo las indicaciones del fabricante.

Todas las áreas mencionadas, así como las siguientes, contarán con las medidas necesarias para mantener las áreas limpias, propiciar un entorno seguro para los trabajadores y clientes, así como para minimizar los impactos ambientales negativos. Estás medidas pueden ser consultadas en el apartado 3.5 “Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y la determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación”.

Para el almacenamiento de agua en la estación de servicio, se construirá una cisterna de material totalmente impermeables para almacenar 10 m^3. Siguiendo las recomendaciones del numeral 6.3.6 de la NOM-005-ASEA-2016, los depósitos de almacenamiento,

incluyendo los tanques de almacenamiento, se les realizarán dos pruebas de hermeticidad, una consistirá en una prueba neumática antes de tapar los tanques de almacenamiento y tuberías, y la segunda se realizará con el líquido de almacenamiento que corresponda. Para las pruebas se contratará un laboratorio de pruebas acreditado.

Los tanques de almacenamiento de combustible se instalarán de forma subterránea y tendrá su certificado UL de fábrica, que es la marca de seguridad que representa la conformidad del fabricante con la normativa vigente, también se cumplirán los requerimientos de la NFPA y del ULC. El tanque de almacenamiento de combustible será de acero de carbono, que garantiza una alta dureza y resistencia.

La localización de los tanques de almacenamiento de combustible se ubica de acuerdo con los resultados del estudio de mecánica de suelos, su ubicación se puede ver en el anexo 10. La fosa donde se alojarán los tanques será de concreto armado, tendrá una camilla de grava mayor a 30 cm de espesor y tendrán una distancia mínima de 1.50m entre la colindancia del predio. Para el desnivel de las tuberías de combustible y recuperación de vapores se respetará una pendiente del 1%. Se considera una distancia de 60 cm de corte del terreno al paño del tanque. La cubierta de los tanques constará de material de relleno, como gravilla, granzón y arena inerte. Al concluir la colocación de los tanques de almacenamiento de combustible se verificará que la profundidad real sea mayor a 0.50 m. En el interior de los tanques de almacenamiento se instalarán los accesorios recomendados por el fabricante y que cumplan con la certificación UL o UCL. Los accesorios mínimos para instalar son: una válvula de sobrellenado que indique un cierre máximo al 95% de la capacidad total del tanque, con un corte de 45 grados en la parte inferior del tanque; una bomba sumergible que estará a nivel respecto al tubo de llenado; un sistema de control de inventarios electrónico que registre el nivel de agua, combustible y temperatura y se instalará de acuerdo a las instrucciones del fabricante; un sistema de detección electrónica de fugas para espacios anulares con canalizaciones en la sección inferior del tanque para alojar sensores electrónicos para la detección de hidrocarburos; un dispositivo de purga; un sistema de recuperación de vapores tipo tubería con tapa para

retorno de vapores; un accesorio de entrada hombre de acero inoxidable; y un accesorio para venteo de acero al carbón, con una dirección de descarga contraria a salidas de aire de edificios y estarán a un nivel de 3m de estas salidas de aire, y en cuanto a la distancia de ventilación de aires acondicionados, estarán a 6m.

Los contenedores de paso, las tuberías para combustibles y de recuperación de dispensadores al tanque de almacenamiento, se pondrán una vez rellenada la fosa. Las conexiones de las boquillas de los tanques de almacenamiento serán de material hermético para impedir el derrame del combustible y liberación de vapores. Las bocatomas de llenado y recuperación de vapores se ubicarán en una zona libre de fuentes de ignición y se respetará una distancia mínima de 1.50 m de distancia de edificios.

Se instalarán tierras físicas a contenedores de dispensarios, y en dado caso a motobombas de almacenamiento, de acuerdo con las disposiciones emitidas en el numeral 6.6 de la NOM-005-ASEA-2016.

Para la instalación del sistema de drenaje pluvial, sanitario y aceitoso se seguirán las medidas indicadas en el numeral 6.4.5, inciso b de la NOM-005-ASEA- 2016. Y se destacan las siguientes disposiciones con relación a las características del proyecto: los registros para aguas pluviales y sanitarias serán de material de tabique con aplanado de cemento-arena y un brocal de concreto en su parte superior, en dado caso de no ser registros prefabricados; los colectores de drenaje pluvial serán de rejillas metálicas y de acero electroforjado o similar, para soportar el tránsito de vehículos; se procurará una pendiente mínima de 2% para las tuberías de drenaje, mientras que la pendiente del piso hacia los registros recolectores será del al menos 1%; la excavación para la instalación de tuberías para el drenaje de aguas pluviales y sanitarios será mayor a 60 cm desde el nivel de piso terminado a la parte superior del tubo, sin que se altere la pendiente establecida.

En la zona de almacenamiento y despacho de combustible, se instalarán registros para captar el derrame de combustibles, y el volumen recolectado pasará por una trampa de combustibles antes de llegar al sistema de recolección de aguas municipales. Los materiales para los drenajes de aguas aceitosas serán de materiales que resistan la

corrosión de residuos aceitosos, como concreto armado, polietileno de alta densidad o fibra de vidrio que cuenten con certificados UL.

Para la zona de despacho de abastecimiento de combustibles, se utilizará concreto armado o concreto hidráulico con refuerzo secundario de fibras sintéticas para la pavimentación de la zona; se procurará una pendiente mínima del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso. La selección de materiales y medidas se dispondrán de acuerdo con las necesidades del proyecto. No se utilizarán endurecedores metálicos en la construcción del nivel final de los pisos de concreto.

Los módulos de despacho se instalarán siguiendo las instrucciones del fabricante y se respetarán las medidas de distancia emitidas por la NOM-005-ASEA-2016 en el apartado 6.2.7.

TABLA 14. DISTANCIAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES QUE DEBEN GUARDAR LOS MÓDULOS DE DESPACHO A DIFERENTES ESTRUCTURAS

Distanciamiento Transversal (m)	Zona de vehículos ligeros		Zona de vehículos pesados	
Módulo de despacho a guarnición de banqueta o en accesos y salidas	6.00	6.00	6.00	6.00
Módulo de despacho a guarnición de banqueta en colindancia	6.00	3.50	6.00	3.50
Módulo de despacho de gasolina a módulo de despacho de gasolina	9.00	6.00	7.00	3.50
Distancia longitudinal				
Módulo de despacho a guarnición de banqueta en edificios en colindancia	8.00	8.00	13.00	13.00

Módulo de despacho a guarnición en salidas con salidas la frente	6.00	6.00	6.00	6.00
Módulo de despacho de gasolina a módulo de despacho de gasolina	5.00	-	-	-

Fuente: NOM-2005-ASEA-2016

Para proteger la zona de despacho se instalará una techumbre acorde con los requerimientos de construcción de la NOM-005-ASEA-2019 en el numeral 6.2.10, y a los lineamientos que señala PEMEX para las estaciones de servicio, también se ubicarán paros de emergencia, extintores, dispensarios de agua-aire, protectores metálicos, botes de basura en la isla de despacho de combustible. Y se tendrá una canalización para la caída de aguas pluviales hacia el sistema de drenaje pluvial.

En cuanto a la pavimentación de los pisos: para la construcción de los pisos de circulación, se considerarán y aplicarán los resultados de los análisis estructurales y las memorias técnicas para las cargas en la instalación; para la zona de abastecimiento de combustibles será de concreto armado con un espesor mínimo de 15 cm en zonas donde no se requiera el paso de vehículos, y será de un espesor mínimo de 20 cm cuando exista circulación vehicular; las medidas para la resistencia del concreto y armado del acero de refuerzo se realizarán con base en el cálculo estructural. Se efectuará una prueba de placa previamente, con un máximo de dos días antes del inicio del colado para los pisos interiores y exteriores y la contratista a cargo solicitará la autorización de colado de pisos por lo menos ocho horas antes del colado.

Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación y mantenimiento del proyecto seguirá las recomendaciones del numeral 7 y 8 de la NOM-005-ASEA-2016, que emite los lineamientos de operación y mantenimiento para las estaciones de servicio. De igual forma, la dinámica de trabajo en

la etapa de operación y mantenimiento se llevará a cabo de acuerdo con las actividades del numeral 3, del anexo 4 de la NOM-005-ASEA-2016:

Anexo 4. Gestión Ambiental

Disposiciones Generales

3. Operación y mantenimiento

Se debe realizar el monitoreo del suelo, subsuelo y mantos acuíferos a través de los pozos de observación y monitoreo, y en caso de encontrarse niveles de Hidrocarburos se debe actuar de conformidad a la legislación y Normatividad vigentes aplicables en materia ambiental

Para la etapa de operación de la estación de servicio, se consideran las siguientes actividades:

- Recepción de combustible.
- Arribo del auto – tanque.
- Verificación del Producto
- Descarga del producto.
- Partida del auto – tanque.
- Despacho de combustibles.

El mantenimiento preventivo se considerará como una actividad para detectar y prevenir a tiempo cualquier desperfecto antes de que falle algún equipo o instalación, sin interrumpir su operación. Mientras que el mantenimiento correctivo, contemplará actividades que se desarrollan para sustituir algún equipo o instalación de acuerdo con el programa de mantenimiento, en caso de reparación o sustitución de estos por fallo se interrumpirá su operación.

Para el mantenimiento de la estación de servicio tipo urbana, se consideran las siguientes actividades:

- Limpieza interior de tanques de almacenamiento

- Revisión de bombas sumergibles
- Inspección en zona de almacenamiento de combustibles
- Revisión para detección de fugas en tuberías
- Revisión y desazolve en registros y rejillas de drenajes aceitosos
- Revisión de trampa de combustibles y descarga
- Mantenimiento a dispensarios
- Mantenimiento en zona de despacho
- Supervisión en edificio de oficinas
- Revisión general de sistema eléctrico
- Mantenimiento a sistema eléctrico
- Mantenimiento a pozo
- Recolección de residuos peligrosos
- Recolección de residuos no peligrosos.
- Pruebas de hermeticidad en tanques y tuberías

La programación del mantenimiento preventivo se realizará de acuerdo con las especificaciones y fichas técnicas de cada uno de los equipos y también de las garantías que el distribuidor o proveedor, por lo cual su definición será hasta el momento de la instalación.

A continuación, se describen los procedimientos para las actividades de operación de la Estación de Servicio:

Desarrollo de las actividades para la recepción y Descarga de Productos Inflamables y Combustibles con Autos Tanques

La Estación de Servicio recibirá por medio de auto tanques los combustibles (gasolina regular y premium), los cuales serán suministrados por PEMEX, mediante el modelo de marca sublicenciada para la venta de productos PEMEX. Los auto tanques serán recibidos por el encargado de la Estación para proceder a la descarga del producto en alguno de los tanques de almacenamiento con los que cuenta la Estación de Servicio

Esta actividad representa un riesgo para los involucrados de manera directa, así como para las instalaciones, los clientes y el medio ambiente. Por este motivo se recomienda seguir los controles y requerimientos de seguridad, de la descarga de productos inflamables y combustibles en la Estación de Servicio que a continuación se describen.

- Recepción y Descarga de Productos Inflamables y Combustibles con Autos Tanques

Antes de iniciar las actividades de recepción y descarga de productos inflamables y combustibles con auto-tanques se deberán de considerar los siguientes aspectos de seguridad y protección ambiental.

- Aspectos de Seguridad y Protección Ambiental

La seguridad operacional y protección ambiental, se considera indispensable para la realización de los procesos y actividades dentro de la Estación de Servicio, la aplicación de estos reduce los riesgos relacionados a las actividades realizadas de manera rutinaria. Por ello a continuación se describen los requerimientos mínimos a considerar por parte de los involucrados en las actividades de recepción y descarga de combustibles.

- Equipo de Protección Personal para quien participa en la Descarga de Producto
- Encargado de la Estación de Servicio: Deberá de portar como mínimo ropa de algodón ajustada en cuello, puños y cintura, calzado industrial, guantes, lentes de seguridad y casco con barbiquejo para mayor protección y seguridad.
- Chofer Repartidor y Cobrador, Ayudante de Chofer (cuando este sea requerido): Deberá contar con ropa de algodón ajustada en cuello, puños y cintura, calzado industrial, guantes, lentes de seguridad y casco.
- Equipo y herramientas requeridos para la Descarga del Auto-Tanque

La Estación de Servicio debe contar lo siguiente:

a) Juego de dos calzas (topes-tranca) de goma (hule de alta resistencia) para las ruedas del auto tanque, con estrías superiores para un mejor agarre (a la llanta), piso estriado antiderrapante con argolla para fácil manejo, en forma de pirámide truncada con base rectangular con un mínimo es su base inferior de 15 cm x 20 cm y en su base superior de

5 cm x 20 cm, o en forma de escuadra con un ancho mínimo de 17.8 cm., un diámetro de 25.4 cm, y una altura de 20.3 cm.

b) Manguera: para descarga de producto de 4” de diámetro con longitud adecuada para la operación segura de descarga, manguera para recuperación de vapores (donde aplique), codo de descarga de conexión hermética, reducción de 6” a 4” y empaques.

c) Cuatro biombos con el texto “PELIGRO DESCARGANDO COMBUSTIBLE”, protegiendo como mínimo el área de descarga y el auto-tanque.

d) Dos extintores como mínimo de 9 Kg. (20 lb.), de capacidad de polvo químico seco tipo ABC, cercanos al área de descarga.

e) Recipiente metálico para toma de muestra con cable de tierra.

- Condiciones de Seguridad requeridas para prevenir Accidentes e Incidentes

A continuación, se describen algunas actividades, las cuales nos ayudan a la inspección y control de nuestros procesos, que el encargado de la Estación de Servicio y el Chofer repartidor del auto-tanque deben de seguir para prevenir y evitar accidentes e incidentes durante las actividades de recepción y descarga de combustible de auto-tanques.

Lineamientos a seguir por el Chofer repartidor y cobrador y/o Ayudante de Chofer

a) Portar identificación.

b) Verificar que el número y dirección de la Estación de Servicio, en donde arriba corresponda al destino que se indica en la RP (Remisión de Producto).

c) Cumplir con las disposiciones y reglamentos establecidos por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, en materia de transporte de productos y materiales peligrosos.

d) Cumplir los señalamientos de circulación y seguridad de la Estación de Servicio, así como con lo dispuesto en el Reglamento Local de Tránsito.

e) Realizar con precaución las maniobras del auto-tanque dentro de la Estación de Servicio, respetando el límite de velocidad máxima permitida de 10 km/hr.

f) Previa inspección visual, efectuar las conexiones necesarias del auto-tanque al tanque de almacenamiento, para llevar a cabo las operaciones de descarga de productos.

g) No fumar, no emplear teléfonos celulares, ni operar el auto-tanque en estado de ebriedad o intoxicación por drogas o medicamentos.

h) Acatar lo dispuesto en las hojas de seguridad y en las hojas de emergencia en transportación.

i) Permanecer fuera de la cabina del auto-tanque, a una distancia máxima de 2 metros de la caja de válvulas, verificar durante la descarga de producto la conexión del auto-tanque con la tierra física, que no existan fugas, que estén colocados y se mantengan los extintores y biombos en el área de descarga, y que no exista personal ajeno a esta actividad.

Lineamientos a seguir por el Encargado de la Estación de Servicio

a) Verificar que el chofer y su ayudante porten identificación.

b) Verificar que exista orden, limpieza e iluminación adecuada en el área de descarga, sobre todo porque la mayoría de las veces se realiza la descarga en forma nocturna en la Estación de Servicio.

c) Asegurar que la tierra física del tanque se encuentre libre de pintura, que la conexión entre las pinzas y el cable no se encuentre dañada y que las pinzas ejerzan presión.

d) Señalizar mediante letreros y con colores de identificación que correspondan a los productos, las tapas de las bocatomas de los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio, de acuerdo con el código de color PMS que se detalla en la siguiente tabla:

TABLA 15. CÓDIGOS PMS DE COLORES

Color	Pms	Producto
Rojo	186C	Gasolina Premium
Verde	348C	Gasolina Regular

e) Vestir ropa de algodón ajustada en cuello, puños y cintura y calzado industrial.

f) No fumar ni emplear teléfonos celulares durante la realización de sus actividades.

g) Acatar lo dispuesto en las hojas de seguridad.

h) Permanecer a una distancia máxima de 2 metros de la bocatoma del tanque de almacenamiento, verificando durante la descarga de producto la conexión del auto-tanque con la tierra física, que no existan fugas, que se mantengan los extintores y biombos en el área de descarga, y que no exista personal ajeno a esta actividad.

i) Mantener en buen estado el equipo y accesorios utilizados en la descarga de productos del auto-tanque (empaques, mangueras, adaptadores, etc.), así como contar con los repuestos suficientes para darles mantenimiento.

j) Asegurar que los tanques de almacenamiento, cuenten como mínimo con los siguientes dispositivos de seguridad, verificando que se encuentren en buen estado y en óptimas condiciones de operación:

- Mangueras y conexiones herméticas para la descarga de productos.
- Contenedor de derrames libre de hidrocarburos y desechos, con capacidad mínima de 19 litros e instalado en la boquilla de descarga de productos de los tanques de almacenamiento.
- Válvula de sobrellenado en la boquilla de llenado, que de manera automática impida el flujo de hidrocarburos hacia el interior del tanque de almacenamiento, cuando éste alcance un nivel de llenado del 90% de su capacidad.

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

A continuación, se describen los pasos que deben seguir cada uno de los involucrados en las actividades de recepción de auto-tanques y descarga de combustibles para que estas se realicen de forma segura, para reducir los riesgos y evitar impactos ambientales.

Arribo del Auto-Tanque

Actividades del Encargado de la Estación de Servicio

a) Se presenta e identifica con el chofer repartidor y cobrador durante los primeros diez minutos posteriores al arribo del auto-tanque.

b) Abandera al auto-tanque durante toda la maniobra de entrada. Controla la circulación interna de los vehículos para garantizar la preferencia vial al auto-tanque en el interior de la Estación de Servicio indicándole al chofer la zona de descarga en donde debe estacionar el auto-tanque (mientras se revisa la documentación).

c) Verifica en la RP (Remisión de Producto), que corresponda razón social, clave de la Estación de Servicio, producto a descargar, dirección, volumen y que los números de sellos electrónicos en el sistema de sellado electrónico del auto-tanque (cuando aplique), el número de sello de plástico en caja de válvulas y número de sello de plástico o metálico del domo correspondan a los plasmados en la RP y que éstos se encuentran íntegros y sin huellas de violación y/o manipulación.

d) Entrega comprobante de disponibilidad de cupo del sistema de control de inventarios. En las Estación de Servicio que no operan administrativamente las 24 horas y descarguen auto-tanque en turnos nocturnos, días festivos o fines de semana, deberá contar siempre y en todo momento con personal capacitado para la recepción del producto y deberán mostrar evidencia física de disponibilidad de almacenamiento en el (los) tanque(s) donde se realizará la descarga del producto.

e) En caso de ser necesario para las Terminales de Almacenamiento y Despacho sin SIMCOT (Sistema Integral de Medición, Control y Operación de Terminales), retira el sello de seguridad de la tapa, abrirá la tapa del domo y verifica que el espejo del nivel de hidrocarburo coincida con el NICE (Volumen del auto-tanque a un nivel de referencia), cierra la tapa y se asegura que quede hermética, antes de descender del auto-tanque.

f) Cuando se recibe auto-tanque con Sistema de Sellado Electrónico, se debe comprobar en el reverso de la copia correspondiente de la RP en el área del "Control de sellado electrónico", que el número de sello registrado, corresponda con la lectura de la pantalla del dispositivo electrónico ubicada en la parte superior de la caja de válvulas.

g) En el caso en que los datos de la Remisión de Producto no correspondan con la Razón Social, Clave de Estación de Servicio, Producto a descargar, Destino, Volumen, sellos electrónicos y sellos de plástico de caja de válvulas y domo han sido violados; o el producto no cumple a simple vista con el color, presenta turbiedad, agua y/o sólidos o

no se entrega copia del informe de resultados las pruebas de calidad de petrolíferos ; el encargado de la Estación de Servicio, notifica al Chofer Repartidor y Cobrador las razones por las que no procede la descarga de producto, anotando al reverso del original de la RP cualquiera de las siguientes leyendas, según sea el caso:

1. Sello de seguridad no coincide con el asentado en la RP.
2. Sello electrónico no coincide con lo asentado en el RP.
3. Sellos visiblemente violados o dañados.
4. No se encontraron sellos.
5. Nivel de producto debajo de NICE.
6. A simple vista, el producto no es del color especificado, o presenta: turbiedad, o agua, o sólidos suspendidos.

h) Coloca 4 biombos con el texto: "PELIGRO DESCARGANDO COMBUSTIBLE" protegiendo como mínimo un radio de 3 m del área de descarga y el auto-tanque.

i) Suspende el despacho al público de las islas adyacentes al área de descarga.

j) Coloca a favor del viento como mínimo dos extintores de 20 lb. (9 kg.), de capacidad y estarán especificados y deben cumplir con la función de sofocar fuego de las clases A, B y C, cercanos al área de descarga.

k) El encargado de la Estación de Servicio deberá de anotar lo solicitado en la bitácora de recepción y descarga.

l) Así como deberá llenar la Bitácora Mensual de Desviaciones en el Balance del Producto,

Actividades del Chofer Repartidor y Cobrador

a) Antes de acceder a la Estación de Servicio, verificar en la RP que corresponda razón social, clave de la Estación de Servicio y dirección.

b) En caso de que el encargado de la Estación de Servicio no lo atienda durante los primeros diez minutos posteriores al arribo del auto-tanque, comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de Almacenamiento y Despacho con el Responsable Operativo para recibir

instrucciones en coordinación con el Área Comercial. En caso de que otro auto-tanque se encuentre descargando, esperar a que concluya la descarga para iniciar el conteo de los diez minutos (no se descargará simultáneamente dos auto-tanques).

c) Entrega RP al encargado de la Estación de Servicio e informa el producto y volumen a descargar, así como hace entrega de una copia del informe de resultados de las especificaciones de calidad de petrolíferos realizadas por la terminal de distribución.

d) Estaciona el auto-tanque en la zona de descarga (apagando el motor, acciona freno de paro total, retira la llave de encendido y baja de la cabina de acuerdo a la práctica segura de tres puntos de apoyo), verificando que la caja de válvulas quede a un costado de la boquilla de llenado, identificando que ésta corresponda al color y producto indicado en la RP y espera a que el encargado revise la documentación y sellos.

e) Colocar la llave de encendido sobre la caja de válvulas.

f) Recibe la tirilla de impresión del sistema de control de inventarios y verifica la disponibilidad de cupo, cerciorándose que se indique el producto que trae en el auto-tanque, y que el volumen existente más el volumen a descargar, no deberá exceder del 95% de la capacidad total del(los) tanque(s) de almacenamiento de la Estación de Servicio.

g) En caso que los datos no correspondan con lo indicado en la Remisión de Producto (razón social, clave de la Estación de Servicio, producto a descargar, destino y volumen), comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de distribución con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.

h) En caso de que el tanque de almacenamiento no cuente con cupo suficiente para la descarga de producto, comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de distribución con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.

i) Una vez verificado el cupo notifica al Encargado la continuación del procedimiento.

j) Conecta al auto-tanque el cable de la tierra física.

k) Coloca dos calzas para inmovilizar el auto-tanque. (El chofer proveedor suministra estas calzas).

l) Abre la caja de válvulas del auto-tanque, para obtener muestra de producto en recipiente metálico.

m) Si el producto muestreado no cumple a simple vista con el color, ausencia de turbiedad, ausencia de agua y/o ausencia de sólidos comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de distribución para notificar la situación al responsable operativo y recibir instrucciones.

Descarga de producto.

Actividades del Encargado de la Estación de Servicio

a) Proporciona la manguera y codo para la recuperación de vapores (cuando aplique, en tanques de gasolinas), así como manguera y codo para la descarga de producto.

b) Verifica que todo esté en orden y da el visto bueno para iniciar con la descarga del producto.

c) Una vez terminada la actividad, retira y guarda el equipo y accesorios utilizados para la descarga en la Estación de Servicio (extintores, biombos, mangueras y conexiones).

d) Firma el acuse de recibo de conformidad, tanto en volumen como en calidad del producto, en el espacio correspondiente de la RP (original y copias). Retiene la copia cliente de la RP.

e) Entrega al chofer del auto-tanque RP original, copia correspondiente y Constancia de Recepción de Producto debidamente llenada y acusada de recibo.

f) Abandera al auto-tanque durante toda la maniobra de salida, dando preferencia vial dentro de la instalación de la Estación de Servicio.

g) Se recomienda, que al término de la descarga y una vez retirado el auto-tanque de la Estación de Servicio, se verifique el orden y limpieza del área.

h) Toda recepción de producto deberá de registrarse en la Bitácora de Recepción y Descarga de Productos Inflamables y Combustibles. Así como en la Bitácora Mensual de Desviaciones en el Balance del Producto, esta bitácora se utiliza para registrar de manera mensual el saldo inicial, las compras y las ventas, la información se toma del sistema de Control Volumétrico de la sección de Inventario de Físico-Merma.

Actividades del encargado del Chofer Repartidor y Cobrador

a) En tanques de gasolinas donde aplique, conecta al auto-tanque y al tanque de almacenamiento la manguera de recuperación de vapores.

b) Conecta la manguera de descarga de producto a la boquilla de llenado del tanque de almacenamiento donde se descargará el producto, incluyendo el codo de descarga con mirilla, asegurándose que el producto a descargar coincida con la leyenda y color de la boquilla del tanque.

c) Conecta la manguera de descarga de producto a la válvula de descarga del auto-tanque. No deberá de iniciar la descarga hasta no haber verificado que todas las medidas de seguridad están listas para iniciar la descarga.

d) Para auto-tanque sin Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, abrir válvula de seguridad y accionar la válvula de descarga.

e) Para auto-tanque con Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, Activar el sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea y accionar la válvula de descarga.

f) Permanece en el área de descarga,

g) Verifica constantemente el paso de producto y color a través de la mirilla del codo de la descarga y de la mirilla anular del auto-tanque ubicada detrás de la válvula de descarga y/o de la mirilla ubicada a un costado de la válvula de descarga.

h) Al dejar de percibir flujo de producto a través de la mirilla del codo de la descarga y de la mirilla del auto-tanque ubicado en la válvula de descarga, procede a lo siguiente:

1. Para auto-tanque SIN Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, cierra válvula de descarga y posteriormente cierra la válvula de seguridad.
2. Para auto-tanque CON Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, Cierra la válvula de descarga y presiona el botón del Sistema Neumático que cierra la válvula de seguridad. El Sistema Neumático de Cierre de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea debe pasar a modo desactivado.

3. En el caso que la Estación de Servicio cuente con adaptador de muestreo se debe colocar en la válvula de descarga un recipiente metálico y confirmar la totalidad de la descarga, en caso contrario con el apoyo del encargado de la Estación de Servicio, coloca el recipiente metálico en válvula de descarga.
4. Para auto-tanque CON Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, activa el sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea y después abre la válvula de descarga simultáneamente con válvula de 3 vías.

i) Para comprobar el vaciado total del auto-tanque se debe repetir la apertura y cierre de la válvula de descarga con la válvula de seguridad y candado tipo oblea abiertos. A fin de comprobar la descarga total del volumen consignado en la RP, el chofer solicita al encargado de la Estación de Servicio la impresión del comprobante del sistema de control de inventarios y por diferencia determinan el volumen descargado.

j) Desconecta el extremo conectado a la válvula de descarga del auto-tanque, levantando la manguera para drenar el producto remanente hacia la bocatoma del tanque de almacenamiento, evitando derramar producto.

k) Desconecta el extremo de la manguera de descarga conectado al tanque de almacenamiento, incluyendo el codo con mirilla.

l) Entregar al encargado la manguera y codo de descarga.

m) Donde aplique, desconectar los extremos de la manguera de recuperación de vapores del auto-tanque.

n) Retira y guarda el equipo y accesorios utilizados para la descarga en la Estación de Servicio (extintores, biombos, mangueras y conexiones).

o) Retira tierra física del auto-tanque, cierra y asegura las puertas de la caja de válvulas y toma la llave de encendido del mismo de la parte superior de la caja de válvulas.

p) Recibe RP original, copia correspondiente, constancia de recepción de producto y verifica las firmas de conformidad de la Estación de Servicio. Y hace entrega de la copia del RP al encargado de la Estación de Servicio.

q) Asciende a la cabina del auto-tanque utilizando la buena práctica de tres puntos de apoyo, se coloca el cinturón de seguridad y procede a retirar el auto-tanque de la Estación de Servicio.

Desarrollo de las actividades para el despacho de combustible al público

Para garantizar la Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, se consideró los resultados del análisis de riesgo para definir los controles y medidas de seguridad necesarias para la disminución del riesgo y el control de los impactos ambientales significativos durante las actividades rutinarias de despacho de combustible al público dentro de la Estación de Servicio.

Para ello la comunicación de las buenas prácticas de seguridad se realiza de manera continua y eficaz con el propósito de mantener, inspeccionar y minimizar los riesgos laborales e impactos ambientales significativos dentro de nuestros procesos.

Con la finalidad de mantener la integridad física del personal, equipo e instalaciones dentro de la Estación de Servicio, se aplican las siguientes medidas de control y seguridad

1) El cliente accede al área de despacho debiendo detener el vehículo y apagando el motor.
2) El Despachador verifica que el vehículo no presente fugas de gasolina o diésel, vapor o humo en el cofre del motor, además de verificar que el conductor y sus acompañantes no estén fumando ni utilizando teléfono celular.
3) El Despachador quita el tapón del tanque de almacenamiento de combustible del vehículo, antes de tomar la pistola de despacho, y lo coloca en la base de soporte del tapón del propio vehículo, en caso de existir ésta, y en caso contrario, lo coloca sobre el dispensario.
4) El Despachador toma la pistola de despacho del dispensario y es accionada hasta que se introduce la pistola en la bocatoma del tanque de almacenamiento del vehículo.
5) El Despachador debe asegurarse que antes de introducir la pistola a la bocatoma del tanque no se encuentren personas fumando o utilizando el celular en el interior y

alrededor del vehículo; así como el mismo despachador no debe usar teléfono celular, cerillos o encendedor al momento realizar sus actividades.

6) El Despachador coloca la boquilla de la pistola en la entrada del depósito de combustible del vehículo y, en caso de que el dispensario así lo permita, programa en el dispensario la cantidad de litros o importe que solicite el cliente; para así suministrar el producto cuidando que no se derrame y dejando de surtir al paro automático de la pistola. El despachador por ningún motivo debe accionar la pistola de despacho para sobrellenar el tanque de combustible del vehículo, lo que puede ocasionar un derrame de combustible.
7) El despachador debe permanecer en todo momento cerca del vehículo, vigilando la operación.
8) El Despachador retira la pistola de la entrada del depósito del vehículo, acomodándola en el dispensario.
9) El Despachador coloca el tapón del tanque del vehículo, verificando que quede bien cerrado.
10) El Despachador en su caso, entrega al conductor las llaves del vehículo, para que éste, una vez concluido el proceso de pago, proceda a retirarse del área de despacho.

El personal encargado de la ejecución del trabajo debe de haber contado con el equipo de protección personal (EPP) correspondiente a su actividad.

Por razones de seguridad no se suministrará combustible en los siguientes casos:

- Cuando el conductor o acompañantes estén realizando llamadas por teléfono celular.
- En caso de que el conductor o acompañantes se encuentren fumando en el interior del vehículo.
- Al presentarse vehículos de transporte público con pasajeros a bordo.
- De presentarse tracto camiones o vehículos pesados en áreas de automóviles o vehículos ligeros.
- En caso de que las personas se encuentren en estado de intoxicación por enervantes o bebidas alcohólicas.

- A vehículos que no tengan el tapón del tanque de combustible.
- Al presentarse el paro automático de la pistola de despacho.
- Otros Aspectos Relacionados con la Provisión de Servicios

El personal que atienda el vehículo ofrecerá al cliente los distintos servicios que ofrece la Estación de Servicio, por ejemplo:

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

En el caso que el cliente requiera que al vehículo le verifiquen sus niveles de agua, aceite y lubricantes, aditivos o que le suministren a este alguno de los anteriormente mencionados productos, el personal que lo atienda debe asegurarse cuando levante el cofre de un vehículo, esté fijo antes de inclinarse sobre el motor, así como que el motor esté apagado para proporcionar el servicio. Al terminar debe asegurarse que el cofre quede bien cerrado.

Todo desecho producido por los servicios ofrecidos al cliente, el cual contenga hidrocarburos, como puede ser envases vacíos de aceites, aditivos o trapos contaminados deberá ser depositado de manera adecuada en contenedores especiales, los cuales se colocará en el almacén de residuos peligrosos para su resguardo y posterior disposición final.

Así mismo el personal de la Estación de Servicio debe atender con prontitud y cortesía, a solicitud del cliente, la expedición de notas de consumo y facturas cuando le sean requeridas, indicando el área y la forma de cómo gestionar su factura.

Por último, para la etapa de operación se contará con señalamientos de accesos, salidas, estacionamientos, áreas de carga y descarga de combustibles y zonas peatonales de acuerdo con

el anexo 2 de la NOM-005-ASEA-2016:

- Señalizaciones informativas: “Verifique marque ceros”; “Estacionamiento”; “Basura”,

- Señalizaciones preventivas: “Peligro descargando combustible”; “Precaución área fuera de servicio”,
- Señalizaciones restrictivas: “No estacionarse”; “10 Km/h. Máxima”; “Prohibido el uso del celular”,
- Señalización de obligación: “Indicador de sentido”; “Apague el motor”.

Etapa de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono

El proyecto en su etapa de operación y mantenimiento se estima una vida útil de 30 años, la cual puede extenderse mediante el mantenimiento preventivo y correctivo oportuno, pero si en su momento se decide por proseguir con la etapa de abandono de la estación de servicio, esta se llevará a cabo de acuerdo con las actividades del numeral 4, del anexo 4 de la NOM-005-ASEA-2016:

Anexo 4. Gestión Ambiental

Disposiciones Generales

4. Abandono del sitio

a) En caso de que la Estación de Servicio requiera el retiro de los tanques de almacenamiento y demás instalaciones a fin de evitar daños ambientales, el Regulado debe cumplir con la legislación y Normatividad vigentes aplicables en materia ambiental.
b) Cuando todas aquellas instalaciones superficiales, así como edificaciones dejen de ser útiles para los propósitos para los que fueron instalados, se procederá al desmantelamiento y/o demolición de ésta, restaurando dicho sitio a sus condiciones originales. Esto aplicará de igual forma en caso de que el Regulado desista de la ejecución del proyecto en cualquiera de sus etapas.

3.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAYAN A EMPLEARSE Y QUE PUEDAN IMPACTAR EL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS

En cuestión de materia de sustancias peligrosas, el proyecto se limita a la compra y venta de combustibles tipo gasolina regular y gasolina premium, así como diferentes tipos y marcas de aditivos para motor y aceites lubricantes (aún no definidas). Como complemento, se indica que el proyecto no contempla procesos de producción a partir de materias prima, tampoco procesos de transformación; se recalca que solo se almacenarán y comercializarán las gasolinas y los aceites, ninguno de ellos· sufrirá alteración alguna que modifique sus características fisicoquímicas.

Existirá una tercera sustancia con características del listado de residuos peligrosos de la NOM-052-SEMARNAT-2005, que se generará como un residuo peligroso, es conocido como lodo aceitoso y es producto residual de las actividades intrínsecas del proyecto en su etapa de operación y mantenimiento, no obstante, estos lodos aceitosos serán contenidos en trampas de aceites y serán recolectados por una empresa autorizada para su recolección, manejo y, en dado caso, su disposición final.

Los productos de limpieza son otras sustancias que se contemplan utilizar, sin embargo, para este proyecto no se tratarán como sustancias peligrosas, ya que su uso y almacenamiento en bajos volúmenes no representan un riesgo para la salud, ni el ambiente. Después del uso de los productos de limpieza, quedarán envases impregnados con estas sustancias, los cuales también serán recolectados por empresas certificados para su recolección, manejo y, en dado caso, su disposición final.

Es importante mencionar que de acuerdo al artículo 146 de la LGEEPA, existen consideraciones a tomar en cuenta para actividades de manejo de sustancias peligrosas, como: “Las características corrosivas, reactivas (R), explosivas(E), tóxicas (T), inflamables(I) o biológico-infecciosas (b) (CRETIB) para el equilibrio ecológico o el ambiente, de los materiales que se generen o manejen en los establecimientos industriales, comerciales o de servicios, considerando, además, los volúmenes de manejo y la ubicación del

establecimiento”. Por lo anterior, y de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005, las sustancias: gasolina regular, gasolina premium y lodos aceitosos, tienen la característica de explosividad (E) e inflamabilidad (I) que indica el Código de Clasificación de las Características de los Residuos Peligrosos.

A continuación, se presentan las características fisicoquímicas de las sustancias tipo gasolina regular, gasolina premium y lodos aceitosos:

Gasolina Regular- No. CAS: 8006-61-9

- Es una mezcla de hidrocarburos parafínicos de cadena recta y ramificada, aromáticos, olefinas, benceno, hexano, tolueno, etanol que se obtienen del petróleo, y tienen un contenido mínimo 87 octanos.
- Se utiliza como combustible en motores de combustión interna.
- Temperatura de ebullición: 70°C
- Temperatura de fusión: N/A
- Temperatura de autoignición: ±250°C
- Densidad relativa de vapor (aire= 1): 3.0 - 4.0
- Estado físico: Liquido
- Color: Característico
- Olor: Gasolina-Nafta
- Solubilidad en agua: Insoluble
- Límites de explosividad inferior-superior: 1.3 – 7.1 % volumen

Consideraciones adicionales:

Líquido inflamable, se incendia a temperatura normal, vapores más pesados que el aire por lo que se dispersa por el suelo y se concentra en zonas bajas, esta sustancia puede almacenar cargas electrostáticas debido al flujo en movimiento, los recipientes que hayan almacenado este producto

no deben presurizarse, calentarse, soldarse y exponer a fuentes de ignición. La combustión de esta sustancia genera monóxido *y* bióxido de carbono (CO y CO_2).

Gasolina Premium - No. CAS: 8006-61-9

- Es una mezcla de hidrocarburos parafínicos de cadena recta y ramificada, oleftinas, cicloparafinas y aromáticos, que se obtienen del petróleo, y tienen un contenido mínimo de 92 octanos.
- Se utiliza como combustible en motores de combustión interna.
- Temperatura de ebullición: 70°C
- Temperatura de fusión: N/A
- Temperatura de autoignición: ±250°C
- Densidad relativa de vapor (aire= 1): 3.0 - 4.0
- Estado físico: Liquido
- Color: Sin Anilina
- Olor: Característico a gasolina
- Solubilidad en agua: Insoluble
- Límites de explosividad inferior-superior: 1.3 – 7.1 % volumen

Otras consideraciones:

Se incendia a temperatura ambiental; genera vapores más pesados que el aire por lo que se dispersa por el suelo y se concentra en zonas bajas; puede almacenar cargas electrostáticas debido al flujo en movimiento; su combustión genera monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono (CO_2); por lo anterior, y entre otras medidas, ser recomienda que los recipientes que hayan almacenado este producto no deben presurizarse, calentarse, soldarse y/o exponer a fuentes de ignición.

Se anexan hojas de seguridad (Anexo 11).

Lodos aceitosos

- Los lodos aceitosos se pueden clasificar de acuerdo con sus porcentajes de composición, los cuales dependerán de los residuos de los cuales se generan. Entonces, se dice de forma general que los lodos aceitosos están constituidos por parafinas, asfáltenos, agua y material inorgánico (como arenas, limos y arcillas), este último en pequeña proporción,

pero son englobados por películas de hidrocarburos que dificultan su separación. Tienen características tóxico-inflamables.

Nota: estas propiedades no constituyen una especificación.

3.3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO LAS MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO

En este apartado se presenta una descripción de las actividades que generarán emisiones, descargas y generación de residuos durante el proyecto.

- Emisiones a la atmósfera

Las emisiones atmosféricas que se estima que habrá durante la etapa de operación, vendrán principalmente del tránsito de vehículos (automóviles, camiones, camionetas y/o motocicletas) de los clientes de la estación de servicio que lleguen a cargar combustible, teniendo emisiones de monóxido de carbono, dióxido de carbono, dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre, provenientes de la combustión de los vehículos automotores (CO, CO_2, NO_2 y SO_2).

Se generan emisiones de orgánicos volátiles, como hidrocarburos totales, bencenos, toluenos, etilbencenos, xilenos e hidrocarburos alifáticos alcanos (HCT, BETX, HEXANO), durante la operación de despacho de gasolina a los vehículos (automóviles, camiones, camionetas y/o motocicletas) de los clientes de las estaciones de servicio. Se estima que estas emisiones orgánico-volátiles, también se generen en el proceso de almacenamiento y descarga de combustibles.

En la localización del sitio y las condiciones del entorno natural, dichas emisiones estarán sujetas al número de usuarios y a la dinámica de los elementos naturales como el viento y el clima que permiten la dispersión y mezclado de los gases en el ambiente, por lo que se estima que la posible afectación a la atmósfera es poco significativa.

- Descargas de aguas residuales

Durante la etapa de operación y mantenimiento se considera que habrá descargas de aguas residuales las cuales se canalizarán a la red de drenaje municipal. Uno de los orígenes de las aguas residuales será de los servicios sanitarios (aguas grises y negras) que se determinan de cantidad variable. Otro tipo de aguas residuales provendrán de la limpieza y lavado del área de despacho (aguas grises mezcladas con aceites), el cual también se determinan en cantidades variables. Por último, se estima la descarga de aguas pluviales, provenientes del escurrimiento de vialidades, techumbres y otras áreas impermeables después de fenómenos pluviales. Estas descargas de aguas residuales serán generadas en constante medida por los empleados, en medida regular a frecuente por los fenómenos pluviales y en menor medida por clientes.

- Residuos

Durante la etapa de operación y mantenimiento, dada la naturaleza de la actividad de una estación de servicio, se prevé la generación de residuos impregnados por aceites, lubricantes y/o gasolinas. Estos residuos serán podrán ser materiales tanto de origen orgánico e inorgánico. Los materiales como trapos, estopas, cartones, piezas de acero o plásticos resultaran impregnados por actividades de servicio propios de la estación de servicio, como suministro de lubricantes. Por lo anterior la cantidad generada es variable, lo cual dependen directamente del número de usuarios que solicitan el servicio.

También se estima la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, del primer tipo de residuos se identifica la generación de embalajes diversos, residuos sanitarios (papel, toallas sanitarias), restos de alimentos y/o productos desechables. Y los residuos de manejo especial serán provenientes de embalajes diversos, como productos, aditivos, lubricantes, así también como envases plásticos de gran tamaño. Por último, en materia de residuos, por los servicios otorgados y actividades de la estación de servicio se estima generación de lodos aceitosos.

Otras emisiones:

- Ruidos

Los ruidos generados en el proyecto en la tapa de construcción provienen de maquinaria especializada y pesada; en la etapa de operación y mantenimiento la generación de ruido provendrá de los compresores, y de los vehículos (automóviles, camiones, camionetas y/o motocicletas) de los clientes de la estación de servicio.

- Olores

La operación de una estación de servicio es propensa a generar olores provenientes de las evaporaciones de los combustibles, disolventes

Medidas de control

- Para las emisiones a la atmosfera

Los tanques de almacenamiento de combustible contarán con dispositivos de seguridad como válvulas de alivio, indicadores de presión y temperatura, también tendrán un resguardo adecuado para evitar daños por cualquier impacto, además contarán con un dispositivo de detección electrónica de fugas en el espacio que se encuentra entre la pared del tanque primario (interno) y la del secundario (externo). El sistema de control}} detectará el agua que penetre por la pared secundaria o el producto que se llegará a fugar del contenedor primario. Como otra medida de control las mangueras de despacho contarán con recuperador de vapores orgánicos.

- Descarga de aguas residuales

Las aguas residuales generadas, se conducen de manera independiente tal como se señala en la NOM-005-ASEA-2016, por lo cual el proyecto de estación de servicio contará con tres drenajes independientes y exclusivos utilizados para lo siguiente:

- Pluvial: Captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la Estación de Servicio y las de circulación que no correspondan al área de almacenamiento de combustibles.
- Sanitario: Captará exclusivamente las aguas negras de los servicios sanitarios.

- Aceitoso: Captará las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho, almacenamiento, cuarto de sucios, trampas de aceites

En el área de despacho se instalarán canaletas de conducción hacia una trampa de grasas y aceites para evitar que cualquier derrame en el sitio sea descargado directamente al drenaje. La limpieza de la fosa se realizará de manera periódica y los lodos de estas se manejarán como residuos peligrosos. Otra medida a considerar es la referente al diseño de los sistemas de drenaje, con el cual se busca que, en caso de existir un derrame de gasolina durante el momento de descarga de la pipa a los tanques de almacenamiento, este se conduzca a la red de drenaje y llegue hasta las fosas separadoras de grasas y aceites.

- Residuos

Para la correcta separación y disposición de los residuos sólidos urbanos la estación de servicio contará con botes correctamente señalizados que indican el tipo de residuo (orgánico e inorgánico). Dentro de la estación de servicio se contará con la infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos y peligrosos. Los lodos aceitosos, se colectarán y permanecerán en la fosa de retención o trampa de combustibles, de ahí serán extraídos por una empresa que se contrate y que cuente con la autorización correspondiente para manejar residuos peligrosos de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005; misma que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de estos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, y el promovente también se apegará a la NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

A continuación, se enlistas actividades generales que aportan a cumplir el control de contaminación por diferentes eventos y/o factores:

- Limpieza general de áreas de servicio: plataforma, baños, oficinas, etc.
- Pintura en general: en guarniciones y edificio.
- Pintura en señalamiento de piso: zona de descarga, entrada, salida, etc.

- Limpieza de los registros de drenaje sanitario, drenaje pluvial, grasas y aceites y trampa de grasas y aceites.
- Limpieza de las fosas de grasas y aceites y retiro de lodos aceitosos.
- Calibración de volúmenes de despacho de dispensario.

Otras emisiones:

- Ruidos

Para mitigar y realizar control de la contaminación acústica o por ruido, se atenderá bajo las disposiciones de la NOM-081-SEMARNAT-1994, la cual establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

- Olores

Como se mencionó anteriormente, los olores de evaporaciones de combustibles y demás sustancias disponibles para el servicio de cliente, son parte de las actividades de la prestación de servicio en estas estaciones, no obstante, las evaporaciones se identifican como puntuales y temporales. Dado las características de la estación, que será un espacio abierto y contará con recuperador de vapores orgánicos. Esto, aunado a las medidas de control de los otros factores ambientales, permitirá reducir los vapores que ocasionan los olores. A continuación se presenta el diagrama de entradas y salidas, insumos, emisiones a la atmósfera, descargas de aguas residuales y generación de residuos:

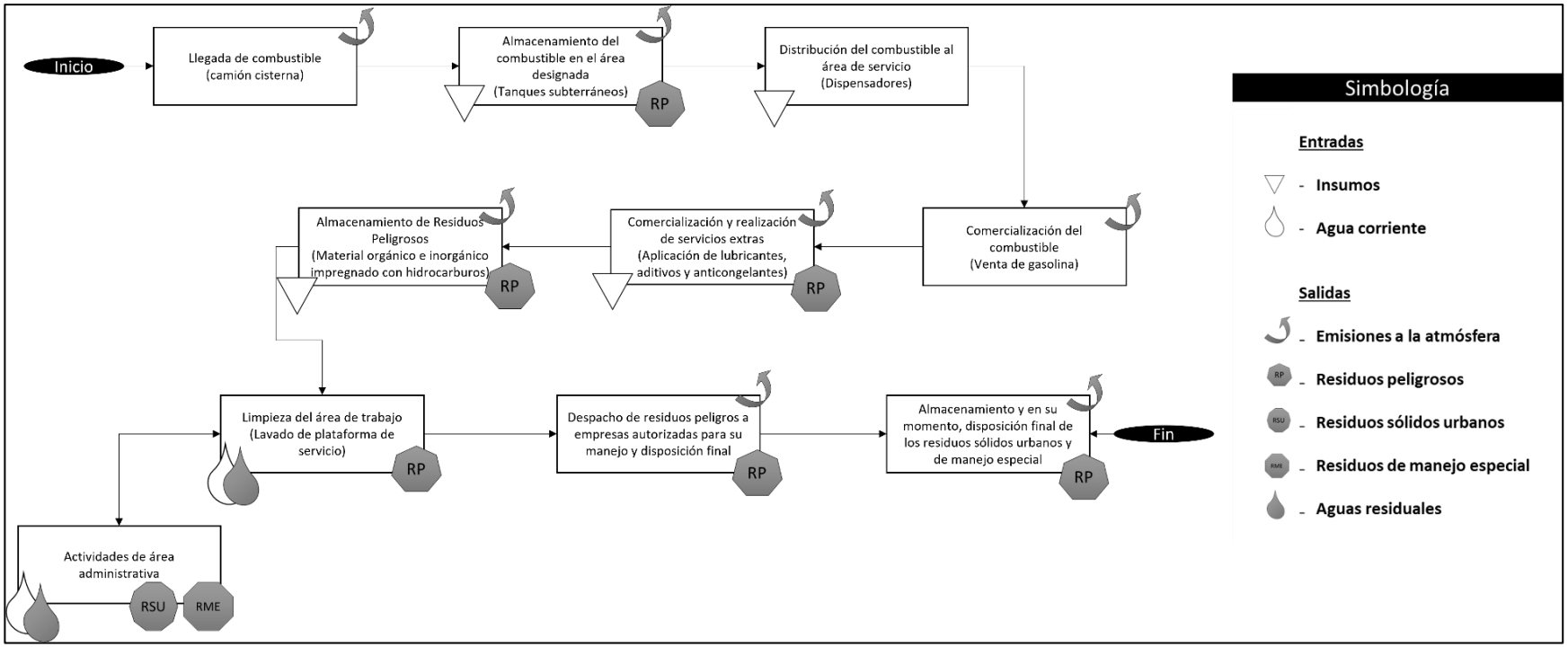


FIGURA 10. DIAGRAMA DE PROCESOS PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE HIDROCARBUROS E IDENTIFICACIÓN DE SUS EMISIONES, DESCARGAS Y GENERACIÓN DE RESIDUOS

3.4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE, Y EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

CLIMATOLOGÍA

El clima que predomina en el área del proyecto (Zacateca, Zacatecas) se categoriza como seco templado seco (BSH) (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2022a), es un clima estepario con una precipitación anual menor que la mitad de su umbral, por lo tanto, las lluvias son escazas, los inviernos son suaves y los veranos cálidos o muy cálidos (INEGI, 2022., Koppen, 1936). La temperatura media anual oscila entre los 17 °C (INEGI, 2022a) con promedios máximos de 22.4°C en el periodo mayo-junio y con promedios mínimos de 9.5°C en el periodo noviembre-febrero (INEGI, 1993., Servicio Meteorológico Nacional [SMN], 2020).

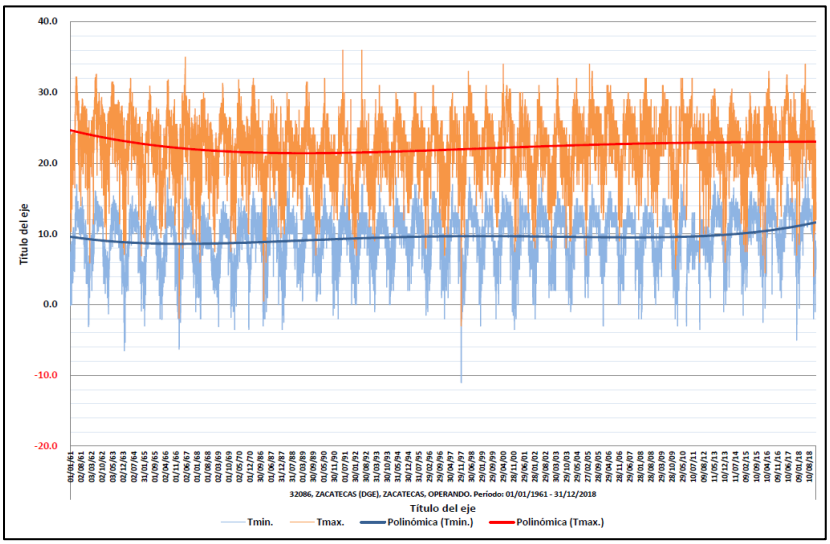


FIGURA 11. REGISTRO DE TEMPERATURAS MÍNIMAS Y MÁXIMAS EN LA CIUDAD DE ZACATECAS. FUENTE (SMN, 2020)

La precipitación pluvial es de 510 mm anuales con mayor frecuencia de lluvias en el periodo junio-septiembre (INEGI, 2022a., SMN, 2020), agosto fue el mes con mayor precipitación al

tener un valor máximo histórico de 78 mm. entre 1961-2018. En mayo se presentó la menor cantidad de lluvias con un máximo histórico de 33.7 mm (SMN, 2020). El aumento de la precipitación coincide con la temporada de lluvias de la zona, por contrario, los niveles de precipitación disminuyen en la temporada de secas.

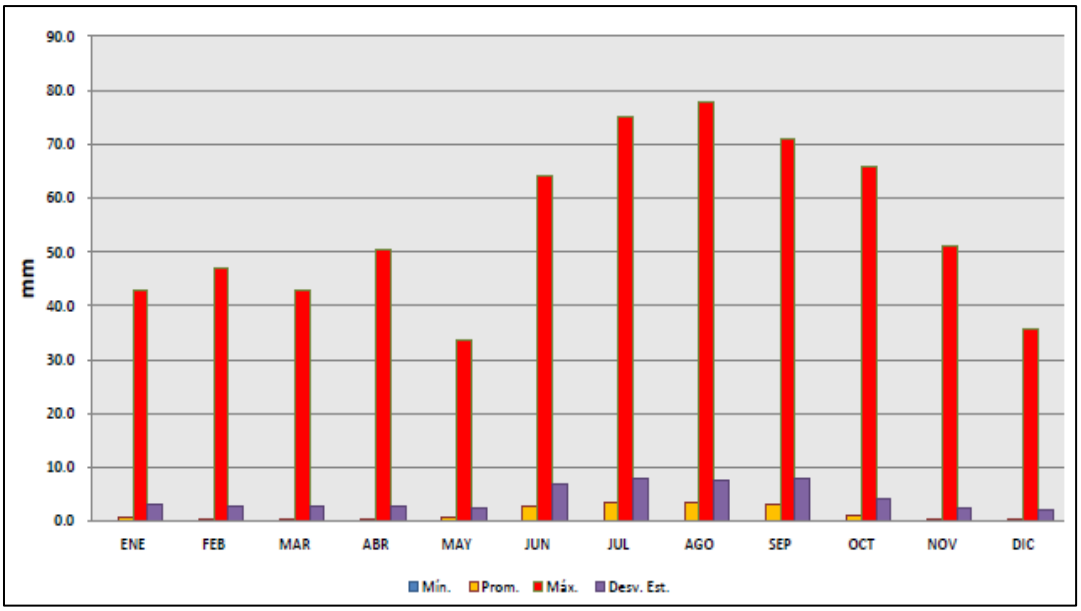


FIGURA 12. PRECIPITACIÓN DE LLUVIA POR MES EN EL PERIODO DE 1961- 2018 EN ZACATECAS. FUENTE (SMN, 2020)

Zacatecas tiene un promedio de evaporación histórico de 6 mm entre los años 1961-2012, siendo 17.2 mm la evaporación máxima histórica en el mes de junio en 1996, el valor mínimo histórico fue de 0.1 mm y se registró en casi todos los meses del año (enero, febrero, marzo, junio, julio, octubre y diciembre) (SMN, 2020). Normalmente los meses que registran una mayor precipitación presentan mayores niveles de evaporación, debido a la cantidad de agua disponible por la temporada de lluvias, sin embargo, los valores de evaporación se mantienen similares durante todo el año en Zacatecas, debido a que la ciudad se mantiene afectada por las altas temperaturas de la región (SMN, 2020).

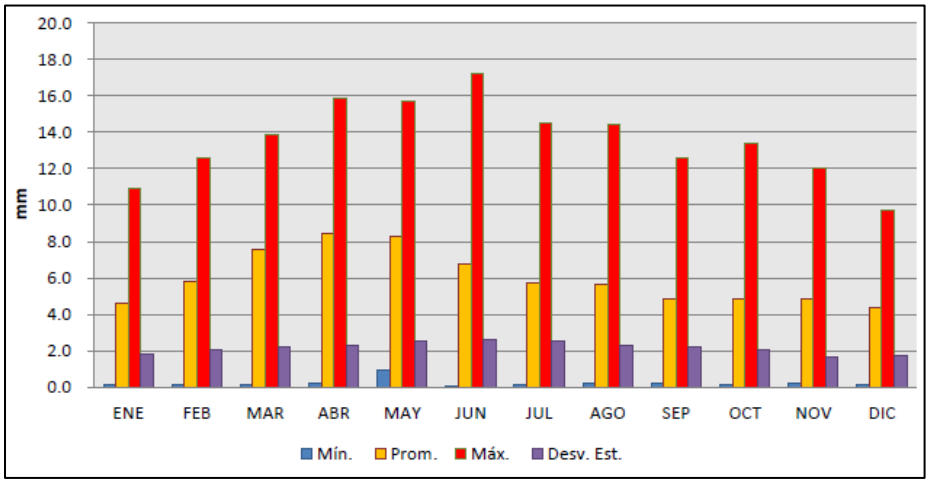


FIGURA 13. VALORES HISTÓRICOS DE EVAPORACIÓN POR MESES EN EL PERIODO 1961-2012 EN ZACATECAS. FUENTE (SMN, 2020)

Durante el transcurso del año, el viento en la ciudad de Zacatecas tiene variaciones en el promedio de la velocidad. La época con más ventosa ocurre del 15 enero al 5 de mayo con una duración aproximada de 3.7 meses, la velocidad promedio del viento es de 14.3 km/h, siendo marzo el mes más ventoso con vientos de 16.1 km/h en promedio (INEGI, 1989b). El mes más calmado es octubre con vientos de 12.6 km/h (INEGI, 1989a). Durante el año la dirección del viento promedio por hora predominante en Zacatecas proviene del este (INEGI, 1989a., INEGI, 1989b., Weather Spark, 2022).

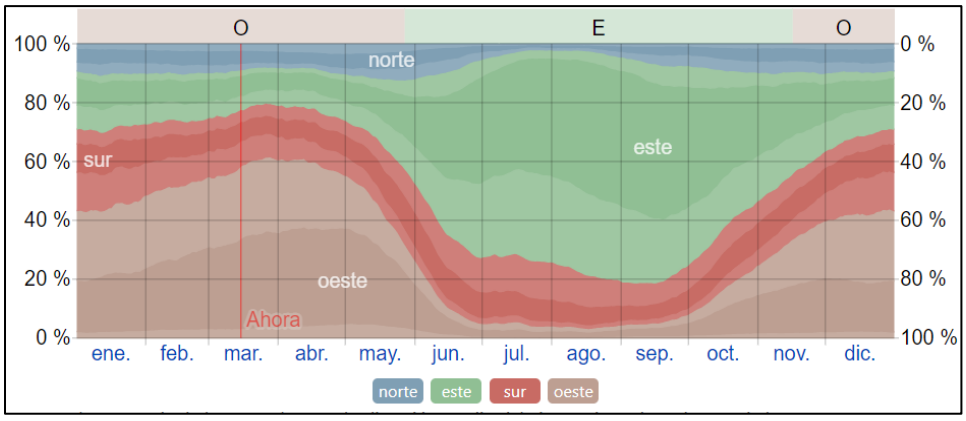


FIGURA 14. DIRECCIÓN Y VIENTO PREDOMINANTE DE ZACATECAS. FUENTE (WEATHER SPARK, 2022)

El área en donde se desarrollará el proyecto no pertenece a una zona costera, sin embargo, presenta afectaciones por tormentas y huracanes procedentes del Pacifico en el periodo de junio a septiembre, esto es importante debido a que las lluvias extremas traen consigo otros fenómenos de riesgos como flujos, erosión e inundaciones, cabe señalar que la región no es una zona con alta incidencia de ciclones, pero inciden en el área los vientos y lluvias (Atlas municipales, 2007). Otras de las afectaciones son las que generan las bajas temperaturas, las cuales, son peligrosas para la población indigente y que habita en casas de materiales ligeros, la zona continuamente presenta heladas durante la época invernal y muy esporádicamente se presentan nevadas, la recurrencia de estos fenómenos depende de muchos factores, sin embargo, entre los años 1983 a 1992 se registraron 160 heladas, mientras que en un periodo similar de 1993 al 2002 se presentaron únicamente 33. Para minimizar los efectos de los fenómenos mencionados, el gobierno de Zacatecas desarrollo el Atlas de riesgos de la ciudad de Zacatecas en 2007 (Atlas municipales, 2007).

Vínculo:

El área propuesta para la ejecución del proyecto se encuentra aproximadamente a 324 km lineales de la zona costera del Pacifico, a pesar de que históricamente se reportan daños en la ciudad por inundaciones derivadas de tormentas o huracanes, el municipio no es considerado como zona de huracana, por otra parte, el gobierno ha contemplado dar solución a las inundaciones a través de obras civiles. En el caso de las heladas, de acuerdo con los registros se ha observado una disminución de dicho fenómeno con el paso de las décadas, probablemente a causa del cambio de uso de suelo de la vegetación nativa a los alrededores de la ciudad, cuya presencia influye en la humedad, evaporación y efectos de la precipitación del área. No existen condiciones climatológicas persistentes que pongan en riesgo la realización del proyecto, igualmente, la puesta en marcha del proyecto no incide en cambios detectables en condiciones climatológicas en el área de incidencia.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

A Zacatecas se le considera un distrito minero, en el afloran rocas del basamento, constituido por rocas metamórficas como esquisto sericítico de color negro con nódulos de cuarzo y esquistos sericíticos que varían de color rojizo a verdoso, que afloran en el cerro de Encinillo. Los esquistos están en áreas pequeñas dentro del distrito, además fueron cortados por los tiros de Veta Grande y San Rafael subyaciendo a las rocas básicas de la Formación Chilitos con profundidades superiores de 300 y 400 m (Atlas municipales, 2007). Existen rocas más antiguas que son sedimentarias y volcánicas ínterestratificadas; su litología consta principalmente de filita de colores gris, verde y algunas veces con manchas moradas o rojizas, metaconglomerado de color gris blanquecino con fragmentos de cuarcita y esquisto sericítico, roca metavolcánica de composición básica en una matriz arenosa, calizas de grano fino y color gris oscuro dispuestas en capas con espesores menores de 40 cm y pedernal. La edad de esta unidad fue determinada del Triásico Superior, en el Carnience (Atlas municipales, 2007).

Sobreyace discordantemente la unidad volcanosedimentaria Formación Chilitos del Cretácico Inferior, la cual esta constituida por rocas volcánicas de composición andesítica y basáltica formadas en un ambiente acuático por lo que se presentan numerosas estructuras de almohadilla. Esta unidad es de importancia económica ya que es la que encajona la mayor parte de las vetas del distrito y también en áreas circunvecinas (Atlas municipales, 2007). En la parte sureste del distrito aflora un conglomerado rojo, limitado al norte por la falla de Cantera a lo largo de 2 km y al sur por un desprendimiento de ella, que cruza de norte a sur de la ciudad poniendo en contacto con la andesitita cretácica; al poniente lo afecta la falla de El Padre; al sur lo cubren rocas riolíticas y al oriente por depósitos aluviales del Valle de Guadalupe. El conglomerado está compuesto por materiales fluviales, constituido por guijas y cantos de rocas metasedimentarias, metavolcánicas de fragmentos de material granítico, caliza, arenisca y pedernal. El material cementante es arcillo-calcáreo y su color rojo se debe a la alteración de silicatos- ferromagnesianos que provienen de rocas de la Formación de Chilitos (Atlas municipales, 2007).

Finalmente, en el Terciario predominó una actividad volcánica que origino considerables volúmenes de rocas riolíticas durante el Eoceno Tardío y el Oligoceno Temprano, las rocas volcánicas floran en una amplia zona al sur del distrito, químicamente presentan de un alto a moderado contenido de sílice, siendo riolitas peraluminosas con un alto contenido de potasio (Atlas municipales, 2007).

La Sierra de Zacatecas es la expresión fisiográfica de un pilar tectónico y los valles adyacentes que corresponden a fosas tectónicas, originadas durante una fase tectónica distensiva que posteriormente es rellenada por materiales aluviales, estos rasgos estructurales están relacionado con el Cenozoico (Atlas municipales, 2007). El centro volcánico desarrollado en Zacatecas, corresponde posiblemente a una caldera resurgente cuyos principales rasgos estructurales son los siguientes: un sistema concéntrico y radial de fracturas., dos episodios isométricos de colapso., tres episodios de levantamiento. Los rasgos estructurales de la caldera se relacionan con estructuras preexistentes modificadas drásticamente por episodios de deformación y erosión (Atlas municipales, 2007). Presenta estructuras circulares, de tipo cerrado o semicerrado que en ocasiones reflejan la presencia de aparatos volcánicos, emisiones de lava, domos, cuerpos intrusitos, calderas de colapso o resurgentes, chimeneas, zonas cársticas con dolinas, entre otros., se han identificado 5 estructuras importantes que coinciden en la ciudad, las cuales son:

Estructura I: En la porción sur de Zacatecas se presenta una estructura anular, con diámetro de 9 km, que afecta a las andesitas, conglomerados y pórfidos riolíticos. En su parte nororiente existen desprendimientos de estructuras geológicas, debido a una serie de callamiento y fracturamiento que conforman el Sistema de Vetas de San Rafael, con lineamiento preferencial de rumbo hacia el noroeste. En la parte norte centro del curviliniamiento, se desprenden una serie de fallas y fracturas con rumbo preferencial norte-sur, que conforman el sistema de vetas auríferas del Sur (El Orito), en donde parte de las obras mineras se encuentran por debajo de zona urbana del suroeste de la ciudad de Zacatecas. Tanto las vetas-fallas como los curvilineamientos cruzan parte de la ciudad de Zacatecas, conformando un patrón clásico de callamiento y fracturamiento, que

corresponden a las áreas de explotación minera, y a posibles áreas de debilidad (Atlas municipales, 2007).

ESTRUCTURA II: En el extremo noroeste de la ciudad se presenta una estructura circular de 2 km dos kilómetros de diámetro, afecta a las rocas de basalto, filita, pórfidos riolíticos y conglomerados. Su parte sur está limitada por la veta- falla La Cantera de rumbo este-sur y al este por la Estructura III y una falla inversa nortesur. Las Estructuras I y II se interceptan en la parte central de la ciudad de Zacatecas, sin embargo, las condiciones de estructuras inactivas no revelan condiciones de riesgo (Atlas municipales, 2007).

ESTRUCTURA III: Tiene un diámetro de 2 km y afecta a rocas de basalto, filita, pórfido riolítico y conglomerado. Las Estructuras III y V, engloban al Sistema de Vetas La Cantera- El Bote, cuyos extremos septentrionales se juntan con las Estructura I, en la parte central de la ciudad de Zacatecas (Atlas municipales, 2007).

ESTRUCTURA IV: es circular con diámetro de kilómetros, afecta a rocas de filita, arenisca, volcanosedimentarias y andesita. Su extremo sur queda limitado por las estructuras II y III. Afecta también a un sistema de fallas y fracturas, que llegan a conformar el Sistema de Vetas de Mala Noche (Atlas municipales, 2007).

La ESTRUCTURA V: tiene un diámetro de 3 km y afecta a rocas de filita, arenisca, pórfido riolítico y volcanosedimentaria. Las zonas de mayor relevancia para la prevención de riesgo y de monitoreo, corresponden a las áreas del Sistema de Vetas El Bote- La Cantera, el contacto tectónico entre el conglomerado terciario, la andesita cretácica y las obras mineras de la Quebradilla y las del extremo sureste de El Orito (Atlas municipales, 2007).

Debido a las estructuras geomorfológicas que presenta la zona, se han desarrollado cuatro unidades: las zonas semiplanas con pendientes que se localizan en las cimas de los cerros de la Virgen y la bufa, así como en la cuenca del Arroyo de la Plata., las laderas con pendientes moderadas que se localizan en el Cerro La Virgen y en la Veta de la Cantera., las rampas con pendientes que aparecen como franjas en las laderas superiores de los cerros La Virgen y la Bufa., y los escarpes mayores que son pendientes que se encuentran en la sección superior del Cerro la Virgen y en menor medida en el Cerro la Bufa (Atlas municipales, 2007).

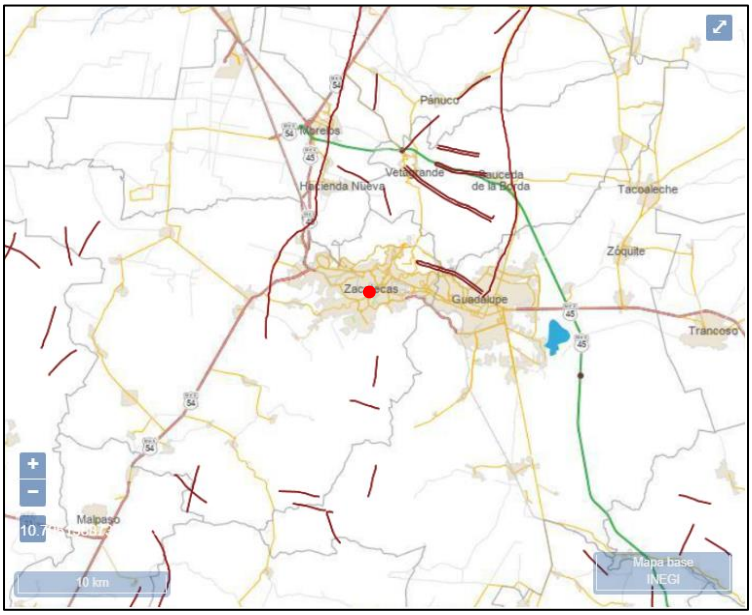


FIGURA 15. FALLAS GEOLÓGICAS EN LA CIUDAD DE ZACATECAS (LÍNEAS ROJAS). CÍRCULO ROJO INDICA LA UBICACIÓN DEL PROYECTO. FUENTE (INEGI, 2022D)

Los hundimientos son movimientos verticales descendentes del suelo por acción y efecto de la gravedad, en Zacatecas se representan por zonas donde pueden ocurrir colapsos por la existencia de cavernas naturales o por actividades mineras bajo la mancha urbana, esto cobra relevancia al haber presencia de fallas que se conjuntan en la ciudad y al mismo tiempo la atraviesan, lo que conforma un patrón clásico de fallamiento y fracturamiento, que corresponden a las áreas de explotación minera y posibles áreas de debilidad. Cabe resaltar que las fallas se consideran inactivas, pero es necesario identificarlas debido a que pueden presentarse daños en infraestructuras y pavimentos, por otra parte, existe un peligro latente de sismos debido a la estructura geomorfológica (Atlas municipales, 2007).

Vínculo:

La instalación y la puesta en marcha del proyecto no implica modificaciones geomorfológicas que impacten el área de influencia. La ciudad se encuentra en una zona con una gran presencia de fallas, sin embargo, se encuentran inactivas, el área destinada para la ejecución del proyecto se localiza al centro de la ciudad, dicha área no presenta cavernas o minerías

debajo de la zona, por lo tanto, existen bajas probabilidades de que se originen derrumbes o deslaves. Las características de la zona no presentan limitaciones para la realización del proyecto.

EDAFOLOGÍA

Con base en la morfología del estado, es común encontrar pequeñas asociaciones de dos o más tipos de suelos, los cuales corresponden casi exactamente a la combinación de topoformas que configuran el relieve de cada lugar. Los tipos de suelo que se presentan en el área del proyecto (Zacatecas) son: Leptosoles y calcisoles (Atlas municipales, 2007., INEGI, 2022b).

Los leptosoles abarcan la mayor parte del municipio, son suelos ricos en materia orgánica y se caracterizan por ser suelos jóvenes y pocos profundos con menos de 20 cm de espesor, tienen una coloración de negro a café oscuro y su drenaje es eficiente, son de origen residual derivados de rocas del tipo riolítico y también calizas, se localizan frecuentemente en zonas de sierras con afloramientos rocosos, su drenaje es eficiente y son aptos para el desarrollo de construcciones urbanas (Atlas municipales, 2007., INEGI, 2014).

Los calcisoles abarcan el 28% de Zacatecas, se encuentran generalmente donde existe una acumulación secundaria de material calcáreo, tienen una capa de 15 cm de espesor y se presentan en ambientes áridos y semiáridos, con frecuencia se localizan en depósitos aluviales, coluviales y de materiales eólicos. Están situados principalmente en los estados de Chihuahua, Coahuila, Sonora, Nuevo León, Zacatecas y San Luis Potosí (INEGI, 2014., INEGI, 2022b).

Vínculo:

Con base en la información anterior, el área propuesta para la construcción del proyecto se encuentra en suelos (leptosoles) que cumplen con las características ideales para la ejecución de obras urbanas. La realización del proyecto no implica modificaciones que impacten el área de influencia.

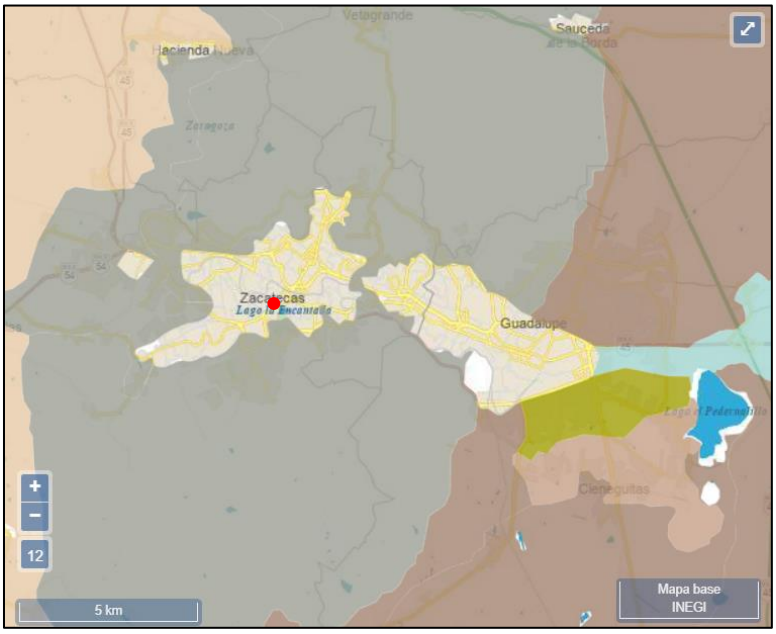


FIGURA 16. LEPTOSOLES (GRIS) Y CALCISOLES (CAFÉ CLARO) EN LOS ALREDEDORES DE LA CIUDAD DE ZACATECAS. CÍRCULO ROJO INDICA LA UBICACIÓN DEL PROYECTO. FUENTE (INEGI, 2022B)

HIDROLOGÍA

El estado de Zacatecas se encuentra entre cuatros regiones hidrológicas (RH): La RH11 Río Presidio-San Pedro, la RH12 Lerma-Santiago-Pacífico, la RH36 Nazas-Aguanaval y la RH37 El Salado., de las cuales la primera abarca 2,801 km² de la superficie estatal, la segunda 24,430 km², la tercera 17,602 km² y la última a la cual pertenece el área del proyecto (Municipio de Zacatecas) 29,825 km² (INEGI, 2022e).

La RH37 por su extensión, corresponde a una de las vertientes interiores más importantes de México y cubre el 46.5% de la superficie estatal, abarcando parte del centro, el noreste y el este de la entidad (INEGI, 1981). Es una vertiente interna de cuencas cerradas, se caracterizan por la presencia de corrientes temporales poco caudalosas y de cursos reducidos, que desaparecen en las llanuras por la filtración y la evaporación. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que abarcan son: Fresnillo-Yesca (16.09%), Camacho-Gruñidora (10.95%), San Pablo y Otras (6.85%), Sierra de Rodríguez

(5.38%), Matehuala (1.3%) y Presa San José-Los Pilares y Otras (0.10%), cabe resaltar que Zacatecas se localiza en la cuenca Frenesillo-Yesca (RH37E) (INEGI, 1981).

La RH37E tiene una superficie estatal de 11, 840.610 km², las corrientes que presentan no tienen una importancia relevante; se denomina así debido a dos localidades que se ubican en el noroeste de Zacatecas. Las subcuencas intermedias son: Yesca RH37Ea, Cañitas RH37Eb y Fresnillo RH37EC, siendo la primera y la ultima la que abarcan el territorio del municipio. Cabe mencionar que el recurso hídrico superficial en el estado de Zacatecas es escaso debido a la poca precipitación y a las condiciones geológicas poco favorables (INEGI, 1981).

En cuanto a la hidrología subterránea se tienen delimitados 34 acuíferos en la entidad, de los cuales 14 están sobreexplotados. En general el balance hídrico del Estado de Zacatecas es negativo; es decir que la extracción supera a la recarga. Los acuíferos más sobreexplotados son: 3226 Chupaderos, 3214 Aguanaval, 3225 Calera y 3223 Guadalupe de las Corrientes. La recarga de los acuíferos ocurre por la infiltración directa del agua sobre las unidades geológicas permeables, sobre todo en los depósitos fluviales de ríos y arroyos., las zonas de recarga se localizan en las estribaciones de las sierras, donde los materiales son más permeables y facilitan la infiltración de los escurrimientos. La descarga de los acuíferos es artificial y natural., la artificial se realiza por medio de pozos y norias, el natural ocurre por escurrimiento en los manantiales o como flujo subterráneo (INEGI, 1981).

Vínculo:

Las características de la instalación del proyecto implican un riesgo mínimo de contaminación hídrica en el área, a 0.58 km lineales se encuentra el Lago la Encantada, cuerpo superficial más cercano a la zona de influencia. La obra tiene un riesgo mínimo de filtración de productos o subproductos al no vaciar desechos que desemboquen en el río. La infraestructura de la obra y las características hidrológicas de la zona urbana de Zacatecas no impiden la ejecución del proyecto y tampoco influyen en el sistema hidrológico del área.

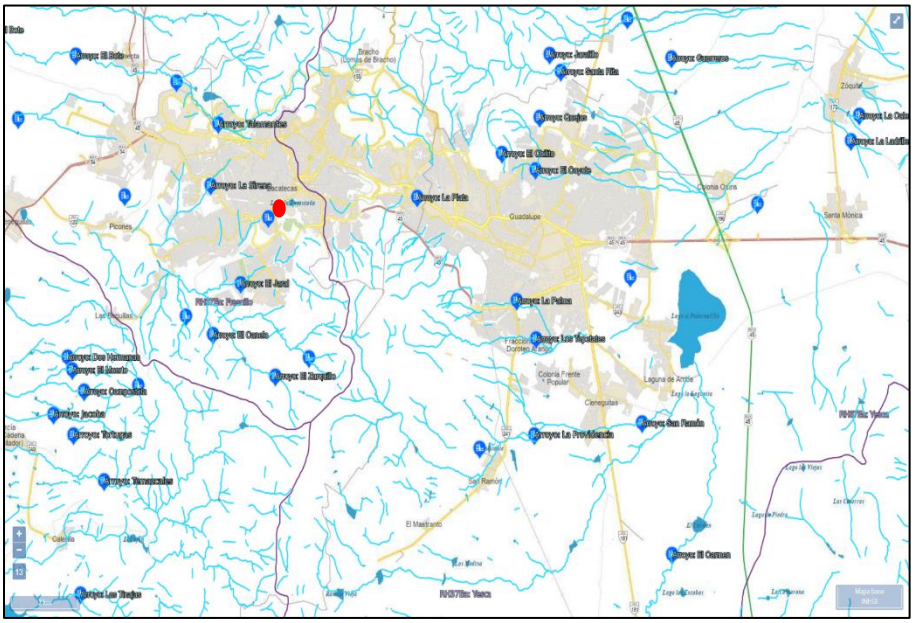


FIGURA 17. REGIÓN HIDROLÓGICA 37EA YESCA AL SUR Y RH37C FRESNILLO AL CENTRO-OESTE (LÍNEA MORADA) DEL MUNICIPIO DE ZACATECAS. CÍRCULO ROJO INDICA LA UBICACIÓN DEL PROYECTO. FUENTE (INEGI, 2022E)

FLORA

En el estado de Zacatecas los principales tipos de vegetación son los matorrales y abarcan una tercera parte de la superficie estatal, seguido de los pastizales y los bosques de conífera y encino en las partes más elevadas del territorio. Las zonas agrícolas abarcan 25% del territorio. Zacatecas se encuentra rodeado de matorrales xerófilos y pastizales (INEGI, 2022c).

Vínculo:

Debido a que la zona del proyecto se encuentra en un área urbanizada e intervenida previamente en la instalación de un estacionamiento, no existen en ella elementos de flora nativa que sean afectados por la ejecución del proyecto. Existen algunos elementos de jardinerías y áreas verdes que serán modificados y adecuados, pero estos son elementos que fueron incorporados inicialmente durante la intervención inicial del predio. Por otra parte, con base a la NOM-059-SEMARNAT-2010 que determina las especies y subespecies de flora y fauna raras, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción, las cuales se incluyen en

forma de listado para la flora y la fauna de México, se determinó que en la zona del proyecto no existen especies comprendidas dentro de los rubros de la citada norma. La instalación del proyecto no generara amenazas para las especies nativas al no encontrarse en el área de influencia debido a la urbanización.



FIGURA 18. DISTRIBUCIÓN DE MATORRALES XERÓFILOS (NARANJA) Y PASTIZALES (MORADO) EN LOS ALREDEDORES DE LA ZONA URBANA DE ZACATECAS. CÍRCULO ROJO INDICA LA UBICACIÓN DEL PROYECTO. FUENTE (MAPA, 2022)

FAUNA

En la vegetación en zonas secas y semisecas (matorrales y pastizales) del Estado de Zacatecas se resguardan a una gran diversidad de fauna, dentro de las cuales, también se encuentran especies que están bajo alguna categoría de riesgo tales como: coyote, pecarí, víbora de cascabel, liebre, conejo, zorra, carpintero desértico, lince, puma, tuza, zorra, tlalcoyote, musaraña, cascabel chilladora, lagartija de collar, rata canguro, berrendo y perrito de la pradera. En la zona de los bosques (coníferas y encinos) habitan: trogón, zacatonero rayado, ardilla, musaraña y venado (INEGI, 2022c).

Vínculo:

El área de influencia del proyecto se encuentra dentro de la zona urbanizada de Zacatecas, al estar altamente intervenida y desprovista en su mayor parte de la vegetación nativa, se ocasiona el desplazamiento de la fauna local, además la actividad comercial de la zona (que genera mucho tráfico de autotransportes), y el desarrollo habitacional, ha desplazado las especies faunísticas. Por otra parte, con base a la NOM-059-SEMARNAT-2010 que determina las especies y subespecies de flora y fauna raras, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción, las cuales se incluyen en forma de listado para la fauna de México, se determinó que en la zona del proyecto no existen especies comprendidas dentro de los rubros de la citada norma. La instalación del proyecto no generara amenazas para las especies nativas debido a que no pueden habitar en el área de influencia a causa de la urbanización.

AREA NATURAL PROTEGIDA

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) más cercanas a la ciudad de Zacatecas son las que conforma la CADNR 043 Estado de Nayarit, esta ANP abarca 4 municipios de Aguascalientes, 30 de Jalisco, 5 de Durango, 16 de Nayarit y 22 de Zacatecas., está dividida en dos zonas y una se encuentra al sur de la ciudad de Zacatecas, está catalogada como Área de Protección de Recursos Naturales. La segunda ANP es CADNR 001 Pabellón, se ubica entre los Estado de Zacatecas y Aguascalientes, abarcando un total de 10 municipios, está catalogada como área de Protección de Recursos Naturales (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas [CONANP], 2022).

Vínculo:

La ejecución del proyecto no afectara a las ANP CADNR 043 Estado de Nayarit y CADNR 001 Pabellón debido a que se encuentran retiradas de la Estación de Servicio, la primera se localiza a 22.1 km lineales de distancia y la segunda a 21.8 km líneas. La zona de ejecución no se encuentra cerca o dentro de alguna zona protegida, los efectos que se generen con la elaboración de la obra serán nulos para ambas zonas de la ANP. La realización del proyecto no afectara a ninguna zona de interés para la conservación de la biodiversidad.



FIGURA 19. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS CADNR 043 ESTADO DE NAYARIT Y CADNR 001 PABELLÓN A LOS ALREDEDORES DE LA CIUDAD DE ZACATECAS. CÍRCULO ROJO INDICA LA UBICACIÓN DEL PROYECTO. FUENTE (MAPA, 2022)

OTRAS ÁREAS DE ATENCIÓN PRIORITARIA

La zona Arqueológica La Quemada, se encuentra al suroeste de la zona de ejecución del proyecto a una distancia de 41.5 km lineales (Zonas Arqueológicas, 2022).

Vínculo:

El proyecto se realizará en el área urbana de Zacatecas, la zona arqueológica se localiza al suroeste a 41.5 km lineales de distancia del área de ejecución del proyecto, por lo tanto, el área de influencia no se encuentra dentro o cerca de zonas de atención prioritaria de relevancia histórica o arqueológica.

IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DEL PROYECTO

Con el fin de identificar otras posibles fuentes de emisión cerca del área del proyecto, el presente informe se apoyó en un apartado del análisis de mercado elaborado en la etapa

de diseño del proyecto. La parte del análisis referido consta de la identificación de otras estaciones de servicio en un radio de 2 km del proyecto, a partir del Listado de estaciones de servicio de la Comisión Reguladora de Energía del 2019. La información recabada permitió la estimación del número de unidades vehiculares locales y flotantes en circulación, igualmente del número de estaciones de servicio y terminales de almacenamiento de combustible en el radio de 2km del proyecto.

Para el presente proyecto se realizó la siguiente estimación:

Estimación de números de vehículos en circulación en el área de influencia: 61075 vehículos locales, 4952 vehículos flotantes. Estaciones de servicio de combustible en un radio de 2 km alrededor del proyecto: 10 estaciones de servicio.

A continuación, se adjunta el mapa con las estaciones de servicio encontradas en un radio de 2km:

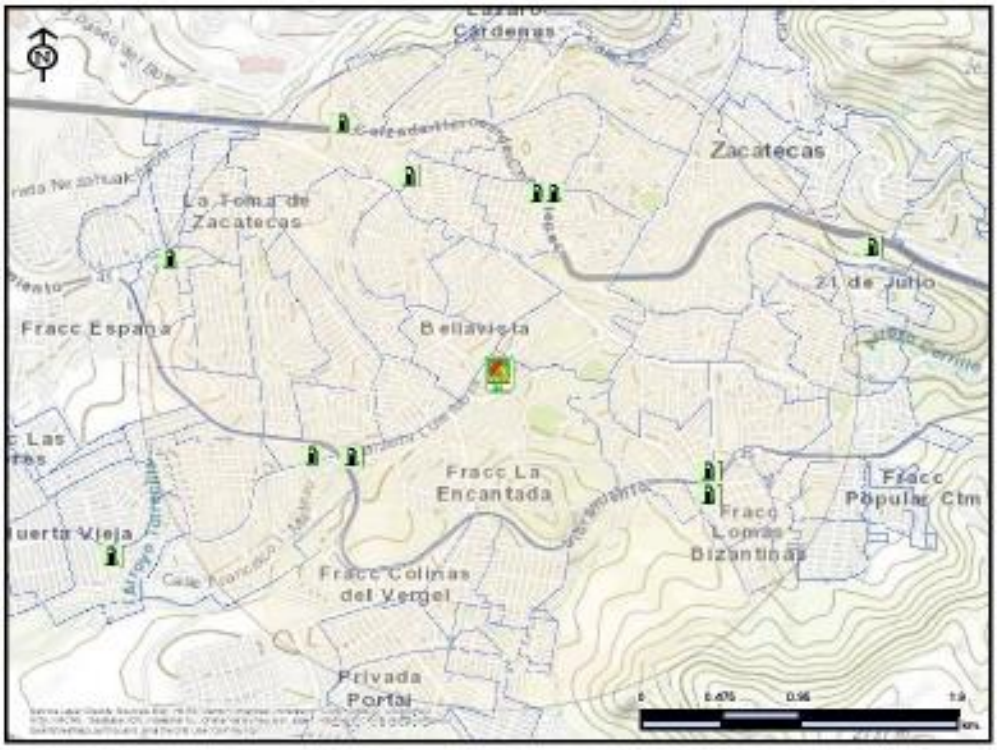


FIGURA 20. ESTACIONES DE SERVICIO DE GASOLINA UBICADAS EN UN RADIO DE 2 KM ALREDEDOR DEL ÁREA DEL PROYECTO (CENTRO)

3.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y LA DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

En el presente apartado se desarrolla la identificación y evaluación de la incidencia que podrían tener las actividades desarrolladas por el proyecto Estación de Servicio Gazpro Zacatecas II con el entorno donde se desarrolla. Cualquier proyecto o actividad genera un impacto sobre el ambiente, sin embargo, la prevención, corrección o mitigación de los impactos es parte de la responsabilidad que tiene todo aquel Promovente de proyectos, y ante esa responsabilidad se debe presentar las medidas que se llevaran a cabo para su manejo.

De acuerdo con el Art. 2 de la LGEEPA, un impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. Ante las actividades antropogénicas, diversas metodologías de identificación de impactos se centran en la premisa de causa-efecto, ya que permite observar las complejas interacciones que pueden suscitarse de las actividades antropogénicas en un entorno.

Los impactos se pueden clasificar en diferentes categorías según su naturaleza, por ejemplo, por si el impacto es negativo o benéfico (porque si bien la palabra impacto tienen una connotación cultural negativa, también existe la posibilidad de ser positivo), por el nivel de impacto, por su temporalidad, por su extensión-amplitud (en cantidad), por su reversibilidad, entre otros.

El objetivo de la identificación de los impactos y su análisis de interacción causa-efecto en el ambiente, es la construcción de escenarios predictivos, y a su vez recomendar medidas preventivas y de mitigación que impidan generar un alto grado de alteración en los diferentes componentes ambientales en la zona de impacto del proyecto.

A manera de introducción, el Promovente indica que la construcción y operación del proyecto de estación de servicio supone una alta afluencia de personas y vehículos, no obstante, la ubicación del proyecto se encuentra en la mancha urbana del municipio, lo que

se considera como un lugar estratégico para la ubicación de un proyecto. Lo anterior también implica que el área del proyecto ya tiene un grado de alteración alto.

Por ejemplo, la flora de la zona relativamente se limita a las áreas verdes establecidas por la plaza del supermercado, es decir que estas plantas tienen como objetivo servir de sombras para el parqueo de carros y/o de fueron colocados con fines estéticos. Ante lo anterior, el Promovente minimizará la reubicación de estos individuos, y procurará proveer de nuevos individuos, con el fin de mantener áreas verdes que ayuden a minimizar el impacto visual de las construcciones.

La metodología que se empleó para la identificación y valoración de los impactos para este proyecto se basa en la aplicación de la matriz de causa-efecto, la cual tiene un alto conceso entre analistas de su efectividad para identificación de impactos ambientales en diferentes sectores (Franco-López, 2017). La identificación, evaluación y análisis de los impactos se realizó de acuerdo con el siguiente proceso metodológico:

- Determinación de los factores ambientales propensos a ser receptores de impactos,
- Identificación de las actividades propensas a impactos ambientales, clasificadas por indicador ambiental, de acuerdo con un seguimiento de actividades por etapas del proyecto,
- Definición de criterios para la caracterización de los impactos ambientales,
- Valoración cualitativa de los impactos ambientales mediante la aplicación de la matriz causa-efecto,
- Identificación de los principales impactos por etapa de proyecto,
- Análisis de los impactos para determinar las medidas de medidas de mitigación, el cual se basó en los datos de la matriz causa-efecto, y
- Propuesta de medidas de mitigación y compensación para los impactos identificados.

A continuación, se presenta el desarrollo de la metodología para la identificación, evaluación y análisis de los impactos ambientales por el proyecto:

- Determinación de los factores ambientales propensos a ser receptores de impactos

Los factores ambientales presentes en el entorno del proyecto y que serán receptores de algún tipo de impacto ambiental, ya sea positivo o negativo, en las etapas de preparación del sitio, construcción y, mantenimiento y operación, se determinaron a través de la comparabilidad de la factores ambientales de los aspectos bióticos y abióticos de la línea base de la zona del proyecto, detallada en el apartado 3.4 del presente informe, con los criterios cualitativos de representatividad y relevancia.

Se determinó que los criterios de representatividad y relevancia serían los suficientes para la comparabilidad de los factores ambientales de los aspectos bióticos y abióticos, ya que la ubicación del proyecto se encuentra en una zona ya impactada y en el área de la mancha urbana del municipio, por lo que la zona del proyecto no se presenta componentes relevantes o significativos del sistema ambiental prístino. Del proceso se descrito, se identificaron cinco factores ambientales del aspecto abiótico, y 4 factores ambientales del aspecto biótico.

Del aspecto abiótico se determinó que los factores ambientales receptores a impactos son la atmósfera, edafológico, ruido, hidrológico y gestión del territorio; mientras que para el aspecto biótico se determinó que los factores propensos a impactos son la flora, fauna, el paisaje y la sociedad.

- Identificación de las actividades propensas a impactos ambientales, clasificadas por indicador ambiental, de acuerdo con un seguimiento de actividades por etapas del proyecto

Para identificar las actividades propensas a impactos ambientales se realizó un listado de actividades por etapas del proyecto y se seleccionaron indicadores para los factores ambientales potencialmente impactados.

A. Actividades para las etapas de preparación del sitio y construcción.

- Excavación de plataforma de concreto existente
- Compactación y nivelación

- Uso de herramienta, equipo y maquinaria especializada
- Manejo y disposición de residuos
- Excavación y cimentación
- Empleo de maquinaria, equipo y herramienta de mano
- Traslado de material
- Edificación de las estructuras
- Construcción de infraestructura
- Manejo de residuos

B. Actividades para las etapas de Operación y Mantenimiento.

- Operación de actividades
- Mantenimiento de instalaciones
- Vialidades, instalaciones y circulaciones
- Generación y manejo de residuos

Las actividades descritas y que se llevaran a cabo en las diferentes etapas del proyecto interaccionan directamente con los factores ambientales generando acciones que derivaran en impactos ambientales que pueden ser significativos o de poca relevancia. En la siguiente tabla se especifican los indicadores de los factores ambientales que permiten identificar los impactos potenciales:

TABLA 16. IMPACTOS POTENCIALES ESTIMADOS EN FACTORES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS

Aspecto	Factor	Indicador	Impactos potenciales (+,-)
Abióticos	Atmósfera	Calidad	Aumento de concentración de gases provenientes de la combustión vehicular Aumento de las partículas suspendidas por las actividades del proyecto
	Edafológico	Calidad	Contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos Extracción de suelos por construcción Modificación de líneas de drenaje antropogénicas ya establecidas Compactación e impermeabilización de suelos por uso de maquinaria
	Ruido	Niveles sonoros	Aumento de niveles de ruido por uso de maquinaria
	Hidrológico	Calidad	Aumento de demanda de uso de agua potable Contaminación del agua por arrastres de residuos de sustancias tipo hidrocarburos
	Gestión del territorio	Gestión de uso de suelo	Aumento de sinergia de uso de suelo entre el proyecto y la zona comercial circundante Aumento al acceso de servicios urbanos Aumento de percepción de seguridad por el aumento de circulación de vehículos y personas Aumento en el valor de las propiedades adyacentes por la proximidad a zonas comerciales
Biótico	Flora	Movimiento de flora	Adecuaciones en áreas verdes preestablecidas

	Fauna	Desplazamiento de fauna	No se consideran impactos positivos o negativos para este factor ya que el área se encuentra altamente urbanizada
	Paisaje	Visibilidad paisajística	Alteración de la vista panorámica Aumento de residuos de manejo especial, peligrosos y residuos sólidos urbanos por la ejecución de las distintas etapas del proyecto
	Sociedad	Calidad de vida	Aumento de empleos de trabajo calificado y técnico para las distintas etapas del proyecto Incremento de población por oportunidades laborales Inmigración de residentes por molestias de la obra Riesgos laborales implícitos por mal uso de equipo de seguridad Desarrollo de infraestructura social consecuente a la inversión del proyecto Aumento de enfermedades por partículas suspendidas o gases de combustión vehicular

- Definición de criterios para la valoración de los impactos ambientales en la matriz causa-efecto,

La definición de los criterios para realizar una valoración de impactos permite identificar el grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que se define como importancia del efecto o impacto. La importancia del efecto es el parámetro mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de

efecto o sinergia, persistencia, tiempo o momento del impacto, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación y periodicidad.

A continuación, se describen los criterios que conforman una matriz de causa-efecto:

Carácter del impacto: Se analizó si la acción, deteriora o mejora las características del factor ambiental; las categorías pueden ser:

- Benéfico + (5): Modificación que provoca mejoras o ventajas en la calidad e integridad del factor ambiental evaluado. Cuando el Impacto es positivo al ambiente.
- Adverso - (5): Modificación que provoca deterioro o daño en la calidad e integridad del factor ambiental evaluado. Cuando el impacto se considera perjudicial para algún componente ambiental.

Calificación del impacto: Se realizó primero la evaluación de cada uno de los impactos tomando en cuenta los puntos anteriores y basándose en esto se calificó el impacto de acuerdo con los siguientes valores:

- Nivel Bajo (-): Impacto no relevante o imperceptible, causa pequeñas dificultades o beneficios, en donde los factores ambientales resultan escasamente modificados por la implementación del proyecto.
- Nivel Alto (+): Impacto relevante y perceptible, causa modificaciones y/o consecuencias a los factores ambientales, que en parte aumentan o disminuyen la eficiencia y factibilidad del proyecto.

Duración del impacto (Temporalidad). Se consideró la duración del efecto, teniendo como parámetro los siguientes criterios:

- Temporal (1): El efecto del impacto permanece el mismo período de tiempo que la actividad que lo genera.

- Prolongado (3): El efecto del impacto permanece más tiempo que la actividad que los genera (1-5 años).

- Permanente (5): El efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo mayor él cual no se disipa con el tiempo.

Extensión o Amplitud: Se refiere a la cantidad de valor afectado (volumen, superficie, longitud, entre otros) en relación con el ámbito de referencia de la actividad, éste puede ser:

- Puntual (1): El efecto se presenta directamente en el sitio donde se ejecuta la acción hasta los límites del sitio donde se desarrollará la actividad.

- Local (3): El efecto se presenta entre los límites del sitio donde se ubica el proyecto y hasta un radio aproximado de 5 Km.

- Regional (5): El efecto se presenta a más de 5 Km de radio.

Reversibilidad del impacto: Acción a ciertas disposiciones que pueden alterar el carácter del impacto.

- Reversible (R): Parte de un proceso en que el sistema puede volver a pasar por los estados o condiciones anteriores.

Principales medidas: Son disposiciones significativas en forma de actividades por etapa del proyecto.

- Medida Preventiva (P): Cuando es posible realizar una acción que sirve para prevenir la causa y efecto del impacto negativo. De manera que se constituye en una medida condicionante y restrictiva, que evita con su aplicación la presencia de un impacto.
- Medida de Mitigación (M): Aquellas que, con su aplicación, solamente reducen los efectos de una actividad durante su desarrollo, condicionan la actividad, pero no son restrictivas.
- Medida de Compensación (C): Acciones para resarcir el deterioro ocasionado por la obra o actividad proyectada en especie o bien cubrir el costo ambiental, restaurando o realizando actividades de beneficio ambiental en un elemento natural distinto al afectado, cuando no se pueda restablecer la situación en el original. En este sentido la

restauración o actividades que permitan reducir los efectos finales sufridos, pueden ser totales o parciales.

- Valoración cualitativa de los impactos ambientales mediante la aplicación de la matriz causa-efecto

La técnica consistió en la interrelación de las actividades (columnas), con los diferentes componentes ambientales (filas) en donde se identificaron las interacciones; cada casilla se pondera de acuerdo con los valores de los criterios, definidos en el apartado anterior. A continuación, se muestra la matriz de causa-efecto para el aspecto abiótico:

TABLA 17. MATRIZ DE CAUSA-EFECTO PARA EL COMPONENTE ABIÓTICO

Valoración de los impactos ambientales de los factores abióticos																	
Simbología y valores de los criterios	Etapas del proyecto:			Preparación del sitio				Construcción						Operación y Mantenimiento			
	Actividades propensas a causar impactos ambientales -->			Excavación plataforma concreto	Compactación y nivelación	Uso de herramienta, equipo y maquinaria	Manejo y disposición de residuos	Excavación y cimentación	Uso maquinaria y equipo manual	Traslado de material	Edificación de las estructuras	Construcción de infraestructura	Manejo de residuos	Operación de actividades	Mantenimiento de instalaciones	Vialidades, instalaciones y circulaciones	Generación y manejo de residuos
1.0 Carácter del impacto	Aspecto	Factor	Criterio														
Temporal **(1)**	Abiótico	Atmósfera	1.0	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	0	-5	-5	0	-5	-5	-5
Prolongado **(3)**			2.0	1	1	-1	1	1	1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1
Permanente **(5)**			3.0	1	1	3	3	1	1	1	0	1	1	0	5	5	5
2.0 Calificación del impacto			4.0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
Nivel bajo **(-1)**			5.0	0	0	0	R	0	0	0	0	0	R	0	0	0	R
Nivel alto**(+1)**			6.0	P	M	P	P	M	P	P	0	M	P	0	M	M	P
		Edafología	1.0	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	0	0	-5	0	-5	-5	-5

3.0 Duración del impacto			2.0	1	1	-1	-1	1	1	1	0	0	1	0	-1	-1	-1
Temporal **(1)**			3.0	1	1	1	1	5	3	1	0	0	1	0	5	3	5
Prolongado **(3)**			4.0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1
Permanente **(5)**			5.0	0	0	0	R	0	0	0	0	0	R	0	0	0	0
			6.0	P	P	P	P	P	P	P	0	0	P	0	P	P	P
4.0 Extensión o amplitud		Ruido	1.0	0	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	0	-5	0
Puntual **(1)**			2.0	0	-1	-1	-1	1	1	-1	1	1	-1	-1	0	-1	0
Local **(3)**			3.0	0	1	3	1	3	3	3	3	1	1	5	0	1	0
Regional **(5)**			4.0	0	1	1	1	1	1	3	1	1	3	1	0	1	0
			5.0	0	0	0	R	0	0	0	0	0	R	0	0	0	0
5.0 Reversibilidad del impacto			6.0	0	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	0	P	0
Reversibilidad **(R)**		Hidrología	1.0	0	-5	-5	-5	-5	-5	-5	0	0	-5	5	-5	0	-5
			2.0	0	1	1	-1	1	1	1	0	0	1	-1	-1	0	-1
6.0 Medida de mitigación			3.0	0	1	1	1	1	3	3	0	0	3	5	5	0	5
Prevenible **(P)**			4.0	0	1	1	1	1	1	3	0	0	1	1	1	0	1
Mitigable **(M)**			5.0	0	0	0	R	0	0	0	0	0	R	0	0	0	R
Compensable **(C)**			6.0	0	P	P	P	P	P	P	0	0	P	0	P	0	P

		Gestión del territorio	1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
			2.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
			3.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
			4.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
			5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			6.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A continuación, se muestra la matriz de causa-efecto para el aspecto biótico.

TABLA 18. MATRIZ DE CAUSA-EFECTO PARA EL COMPONENTE BIÓTICO

Valoración de los impactos ambientales de los factores bióticos																		
Simbología y valores de los criterios	Etapas del proyecto:			Preparación del sitio				Construcción						Operación y Mantenimiento			
	Actividades propensas a causar impactos ambientales -->			Excavación plataforma concreto	Compactación y nivelación	Uso de herramienta, equipo y maquinaria	Manejo y disposición de residuos	Excavación y cimentación	Uso maquinaria y equipo manual	Traslado de material	Edificación de las estructuras	Construcción de infraestructura	Manejo de residuos	Operación de actividades	Mantenimiento de instalaciones	Vialidades, instalaciones y circulaciones	Generación y manejo de residuos
1.0 Carácter del impacto	Aspecto	Factor	Criterio														
Temporal **(1)**																	
Prolongado **(3)**	Biótico	Flora	1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	-5	0	0
Permanente **(5)**			2.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1	0	0
			3.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0
2.0 Calificación del impacto			4.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Nivel bajo **(-1)**			5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nivel alto**(+1)**			6.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P	0	0
		Fauna	1.0	0	0	0	-5	0	0	0	0	0	-5	0	0	0	-5

3.0 Duración del impacto			2.0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	-1
Temporal **(1)**			3.0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5
Prolongado **(3)**			4.0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Permanente **(5)**			5.0	0	0	0	R	0	0	0	0	0	R	0	0	0	R
			6.0	0	0	0	P	0	0	0	0	0	P	0	0	0	P
4.0 Extensión o amplitud		Paisaje	1.0	0	0	0	-5	-5	0	0	0	0	-5	5	0	0	-5
Puntual **(1)**		Paisaje	2.0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	-1
Local **(3)**		Paisaje	3.0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	3	5	0	0	5
Regional **(5)**		Paisaje	4.0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	3	0	0	3
		Paisaje	5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R
5.0 Reversibilidad del impacto		Paisaje	6.0	0	0	0	P	M	0	0	0	0	P	0	0	0	P
Reversibilidad **(R)**		Sociedad	1.0	5	5	5	-5	5	5	5	5	5	-5	5	5	0	-5
		Sociedad	2.0	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	0	-1
6.0 Medida de mitigación		Sociedad	3.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	0	5
Prevenible **(P)**		Sociedad	4.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Mitigable **(M)**		Sociedad	5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R	0	0	0	R
Compensable **(C)**		Sociedad	6.0	0	M	M	P	M	M	M	M	M	P	0	P	0	P

- Identificación de los principales impactos por etapa de proyecto:

TABLA 19. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Etapa	Aspecto	Factor	Impacto	Actividades que generan impacto
Preparación de sitio	Abiótico	Atmósfera	Emisión de gases y polvos	La emisión de partículas suspendidas y generación de polvos será originada principalmente por las actividades de excavación (por desmontaje de la plancha de concreto existente), nivelación y compactación, y desmantelamiento y demolición de las construcciones existentes, aunado a la emisión de gases contaminantes provenientes de la combustión de la maquinaria y equipo empleado.
		Ruido	Emisiones sonoras y vibraciones	Para el desarrollo de las actividades de desmantelamiento, demolición, nivelación y compactación se empleará maquinaria, equipo, herramientas y recursos humanos que en conjunto generarán emisiones sonoras y vibraciones en ciertos periodos a lo largo de la jornada.
		Hidrología	Contaminación de agua por acumulación de residuos	Para las actividades de nivelación y compactación se generarán diversos residuos de obra por lo cual de no tener cuidado estos podrían disponerse en áreas permeables, llevando consigo lixiviados que contaminen el nivel de aguas freáticas

Etapa	Aspecto	Factor	Impacto	Actividades que generan impacto
		Edafología	Exposición de suelo natural	Con las actividades de nivelación y compactación se estima una modificación al relieve de forma moderada. El equipo, maquinaria y herramientas a emplear durante las actividades preliminares, podrán ser una fuente de contaminación o conductor de agentes extraños, esto al ser colocados o realizar actividades directamente sobre la capa orgánica y subsuelo característico del entorno
	Bióticos	Flora	Retiro de la cobertura vegetal	No habrá retiro de vegetación endémica en el área, puesto que el proyecto se ubica sobre una plancha de concreto hidráulico carente de vegetación.
	Bióticos	Fauna	Proliferación de fauna nociva	La acumulación de los residuos sólidos domésticos es generada principalmente por la estancia de los trabajadores y la mala disposición de estos.
	Factores socioeconómicos	Sociedad	Alteración de las condiciones de vida en las colindancias próximas	Materiales, trabajadores, maquinaria e insumos para las actividades de preparación consideran molestias a las áreas circundantes al proyecto además de ocasionar ciertas afectaciones a peatones o automovilistas, pues la presencia de dichas actividades será muy notable lo cual detona más aun su estancia.

Etapa	Aspecto	Factor	Impacto	Actividades que generan impacto
		Paisaje	Afectación del flujo de las vías circundantes	Durante las actividades de nivelación y compactación del terreno, el empleo de uso de equipo y herramienta aunada a las actividades del manejo y disposición de residuos será necesario la realización de diversos viajes, por lo que se tendría un flujo constante en las principales vías circundantes al predio en evaluación

TABLA 20. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Etapa	Aspecto	Factor	Impacto	Actividades que generan impacto
Construcción	Abióticos	Atmósfera	Emisión de gases y polvos	La construcción, tales como la excavación para cimentación, construcción de infraestructura, edificación, traslado de materiales y el empleo de maquinaria generarán emisiones, afectando con ello la calidad del aire, dichas actividades promoverán la producción de partículas sólidas suspendidas.
		Ruido	Emisiones sonoras y vibraciones	La generación de ruido y vibraciones representa una problemática inherente a la realización de actividades de excavación y cimentación, construcción de la infraestructura, edificación, traslado de materiales y al empleo de maquinaria y equipo
		Hidrología	Contaminación de agua por acumulación de residuos	Excavación, cimentación, construcción de infraestructura y realización de actividades de desplante, se reducirá la superficie permeable, ocasionando con ello la obstrucción del agua pluvial para la recarga del manto; además de no realizarse un adecuado manejo de los residuos sólidos generados, se podría generar intrusión al nivel de aguas freáticas y potencialmente al manto acuífero
		Edafología	Modificación del suelo por	En referencia a las actividades de excavación y cimentación, el empleo de maquinaria y equipo aunado al traslado de materiales, se considera que la

Etapa	Aspecto	Factor	Impacto	Actividades que generan impacto
			actividades de excavación y nivelación	superficie aprovechable se encuentra expuesta indiscutiblemente a un riesgo eminente por incidencia de contaminantes (derrames accidentales), entre ellos grasas, aceites y combustibles, afectando directamente el estrato orgánico comúnmente llamado suelo.
	Bióticos	Flora	Alteraciones a la vegetación circundante	Por las diversas actividades de construcción no se prevé ocasionar daños a la vegetación existente en los terrenos colindantes que no interfiere con el desplante de la obra proyectada.
		Fauna	Proliferación de fauna nociva	La generación de residuos sólidos requerirá de un manejo eficiente y adecuado, pues de no ser así, se promovería la formación de núcleos de fauna nociva
		Sociedad	Alteración de las condiciones de vida de las áreas circundantes y/o transeúntes	Por la construcción de las diferentes obras, realización de actividades, operación de maquinaria y equipo en conjunto se espera la generación de ruido y emisión de partícula suspendidas, ocasionando en parte alteraciones a las colindancias próximas y a transeúntes. Será inherente la generación de residuos de obra y sólidos de tipo doméstico (metales, vidrio, papel, materia orgánica, entre otros) los cuales, en caso de

Etapa	Aspecto	Factor	Impacto	Actividades que generan impacto
				no proporcionarles un adecuado manejo, suficiente e integral manejo en la zona de obras, ocasionarían un desprendimiento de polvos y malos olores
		Paisaje	Afectación directa a las vías principales vías circundantes al predio	Para las actividades de excavación y cimentación, construcción de infraestructura, edificación, empleo de maquinaria y equipo aunado al traslado de los materiales para la construcción de obras desde las casas proveedoras de materiales, o casas arrendadoras hasta el sitio de las obras, implicará cierta afectación o disminución al flujo vehicular en toda la ruta proyectada

TABLA 21. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

Etapa	Aspecto	Factor	Impacto	Actividades que generan impacto
Operación	Abióticos	Atmósfera	Emisión de gases y polvos	Generada principalmente por los vehículos automotores que serán usuarios de la estación de servicios y proveedores.
		Ruido	Emisiones sonoras y vibraciones	La generación de ruido de fondo se estima principalmente por la afluenciade proveedores, empleados y usuarios de la estación de servicio.
		Hidrología	Contaminación de agua por acumulación de residuos	Una vez en operación se requiere de una demanda de agua para el empleo en los servicios generales, sanitarios; sin embargo, toda vez que las dimensiones y naturaleza de la obra proyectada no requieren del suministro de grandes cantidades de agua potable para su operación
		Edafología	Modificación del suelo por actividades de excavación y nivelación	Se estima la incidencia de derrames accidentales, fugas de combustible y/o líquidos por la operación de la maquinaria, y despacho de combustibles sin embrago se proponen medidas de mitigación para la actuación en caso de un evento.

Etapa	Aspecto	Factor	Impacto	Actividades que generan impacto
	Bióticos	Flora	Alteraciones a la vegetación circundante	El proyecto en su etapa operativa involucrará actividades de mantenimiento y cuidado de cada una de las áreas que lo integran, en cuanto a las áreas verdes estas deberán contar con un mantenimiento periódico a fin de conservarlas y mantener un buen estado fitosanitario y aspecto visual
		Fauna	Proliferación de fauna nociva	De no darse un manejo oportuno a los residuos sólidos en la etapa operativa o bien un mantenimiento oportuno a las instalaciones que conforman el proyecto, se generaría la propagación y proliferación de fauna nociva.
		Sociedad	Alteración de las condiciones de vida de las áreas circundantes y/o transeúntes	De no darse un manejo oportuno a los residuos sólidos en la etapa operativa o bien un mantenimiento oportuno a las instalaciones que conforman el proyecto, se generaría la propagación de residuos, fauna nociva y un mal aspecto al entorno en general.
		Paisaje	Afectación directa a las vías principales vías circundantes al predio	El mantenimiento de las instalaciones y el manejo de los residuos deberán realizarse de una forma adecuada, siempre dentro de las instalaciones proyectadas, ya que, de lo contrario, además de dar un mal aspecto a la zona, se afectaría la calidad de vida de residentes o personas que se encuentran en tránsito o laborando.

Análisis de los impactos para determinar las medidas de medidas de mitigación, el cual se basó en los datos de la matriz causa-efecto

A modo de resumen del análisis de impacto:

El área del proyecto no es una zona prístina ya que presenta una perturbación previa, por lo cual su cobertura vegetal original ya fue removida hace varios años, y fue reemplazada por pavimentos de concreto y/o mezclas asfálticas para ubicar estacionamientos, por lo cual el suelo ha perdido sus características naturales. En cuanto a fauna nativa su presencia es casi nula y ninguna que se encuentre en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya que la localización del proyecto está un área con alta afluencia humana, tanto deambulante como en vehículos, por lo cual la fauna evita esa área. El factor flora se limita a arbustos, plantas decorativas, y/o árboles, que tienen por objetivo el armonizar el paisaje y aportar sombra en el área de parqueo de carros. Los impactos en los factores hidrológicos, edafológicos y atmosféricos en general se identifican como negativos e inevitables, sin embargo, serán puntuales y, por las cantidades emitidas se clasifican como poco significativo su impacto. La mayor cantidad de impactos benéficos significativos se presentarán en la etapa de operación y mantenimiento para el factor social ya que se generarán empleos temporales y permanentes, del tipo calificados y técnicos; también la inversión del proyecto representa un impacto positivo a futuro en el desarrollo de infraestructura, en la mejora de los servicios urbanos, también se pretende que el proyecto sea armonioso con el entorno, con el fin de minimizar el impacto visual. Por último, es relevante mencionar que para todos aquellos impactos clasificados como negativos se presentan, al final de este apartado, las medidas de mitigación y compensación necesarias.

Con relación a las etapas del proyecto y el impacto de sus actividades, se indica que en la etapa de preparación del sitio se realizarán actividades de delimitación del proyecto, desplazamiento de estructuras que interfieran con el plano de obra proyectado; además de implementar las actividades de nivelación y compactación, actividades que tienen en su conjunto dejar el sitio dispuesto para dar continuidad a la etapa constructiva.

En la etapa de construcción se realizarán las actividades más críticas del proyecto, pues se empleará maquinaria y equipo especializado por periodos constantes, pero de corta duración, aun cuando su ejecución se establece que abarque dieciocho meses y de estos, los primeros meses serán de mayor uso de maquinaria. Otra actividad que ocasionará incidencias en impactos será el traslado de materiales al sitio de obras, se incrementará los movimientos de tierra generado por las actividades de excavación para la cimentación y edificación de las estructuras proyectadas. Asimismo, se generarán diversos movimientos de personal, vehículos y materiales relacionados con las actividades de construcción de la obra proyectada, aunado a la generación de diversas emisiones sonoras y expansión de partículas suspendidas y la generación de diversos residuos de obra.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, los posibles impactos ambientales que se puedan ocasionar al ambiente por el inadecuado manejo de los residuos sólidos estarán en función del correcto manejo de los residuos por parte del personal que laborara en la estación. Para minimizar riesgos de impactos al ambiente se prevé la implementación de medidas de capacitación para que el personal pueda realizar las actividades de manera adecuada y proporcionarles los implementos adecuados de seguridad para ellos, para la sociedad y para el ambiente.

A continuación, se presenta el análisis de los impactos por factor ambiental:

- Atmósfera

Los impactos están relacionados con la dispersión de partículas al transportar materiales finos de la obra, también de emisiones atmosféricas y de gases de combustión de maquinaria y vehículos provenientes de los escapes de los vehículos de los visitantes, proveedores, supervisores. En la etapa operativa se generarán emisiones de vapores de gasolina y humo propias de los procesos de carga y suministro a los tanques de almacenamiento y vehículos. Cabe señalar que la obra no es de gran tamaño, por lo que no se tendrá un flujo vehicular significativo. Por lo expuesto anteriormente, los impactos

generados en el factor atmosféricos se consideran negativos, inevitable, pero puntual y poco significativo.

- Edafología

El impacto generado en materia de suelo se considera casi imperceptible, ya que como se ha comunicado anteriormente, el suelo fue modificado hace varios años para la instalación del supermercado y área de estacionamiento. Se establece un impacto negativo, inevitable, irreversible, pero puntual y poco significativo.

- Ruido

La etapa de construcción es la que presenta mayor incidencia de perturbación sonora, por lo cual se presenta como impacto un impacto negativo. No obstante, se declara que este impacto no se limita a esta etapa del proyecto, por lo cual la duración de la afectación por tener esta fuente de contaminación se caracteriza como permanente, pero a menores decibeles y tiempos de exposición, según vaya desarrollándose el proyecto, hasta llegar a un punto promedio en la operación y mantenimiento de la estación de servicio. Se considera que la emisión de ruido es de importancia, pues afecta en la seguridad y salud ocupacional, por lo anterior se presentan medidas de mitigación en el apartado correspondiente. No obstante, el impacto a la seguridad y salud ocupacional se plantea como poco significativo al ejecutar las actividades con las medidas de seguridad correspondientes (ej. Tiempos determinados para trabajo con maquinaria pesada y uso de tapones para oídos). En cuanto al impacto al entorno, se estima que la generación de ruido no afectará a las zonas habitacionales circundantes al área del proyecto, y aparte no se realizarán actividades en el periodo nocturno, también las maquinarias que se utilizarán tendrán el mantenimiento adecuado que minimiza la incidencia de ruidos y vibraciones ajenas a su objetivo.

- Hidrología

El impacto generado en este sentido es negativo, inevitable, irreversible, pero puntual y

poco significativo. En las primeras etapas de preparación del sitio y construcción se generarán aguas residuales provenientes del servicio sanitario del personal de obra, pero para ello se contará con el servicio de disposición final de la proveedora de letrinas que se rentarán. En las actividades de operación y mantenimiento se generarán aguas residuales del servicio de atención a los vehículos y de limpieza de las áreas sanitarias y de la tienda de proximidad, por lo cual, en las aguas residuales habrá rastros de sustancias contaminantes como grasas y aceites, así mismo se contempla la posible contaminación por los escurrimientos de líquidos generados en el momento de limpiar las zonas de trabajo de la estación de servicio. La generación de aguas residuales con residuos de líquidos de sustancias peligrosas será mínimas y controladas a través de medidas de mitigación y sin afectación de alto impacto a recursos sujetos a régimen de protección.

- Gestión del territorio

El impacto generado en este factor se determina como puntual, positivo, inevitable, irreversible y significativo. Lo anterior se fundamente en el aumento de sinergia de uso de suelo entre el proyecto y la zona comercial circundante, aumento al acceso de servicios urbanos, aumento de percepción de seguridad por el aumento de circulación de vehículos y personas y en el aumento en el valor de las propiedades adyacentes por la proximidad a zonas comerciales.

- Flora.

El proyecto contempla el desplazamiento de flora, pero también en medida de lo posible la reubicación de individuos de interés y acciones de plantación de nuevos individuos, lo anterior con objetivos paisajísticos. Lo anterior se contempla como impacto puntual, positivo, permanente, y significativamente benéfico.

- Fauna

Debido a que no existe fauna que pudiera verse afectada este impacto se clasifica como nulo a mínimo.

- Paisaje

En la etapa operativa se prevén actividades que alterarán el paisaje de la zona del proyecto, sin embargo, como el área es una zona urbana, no se estima un impacto de fragmentación paisajística. Estas actividades estarán sujetas a medidas de seguridad laboral, protección civil y seguridad pública, que principalmente delimitan el área de construcción y mitigan el impacto visual. El proyecto también prevé que el diseño de su estación de servicio armonice con las construcciones presentes. Por lo anterior, se considera como un impacto negativo, poco significativo, puntual y temporal.

En el factor paisajístico, para este proyecto, se considera la generación de residuos, ya que, en el proceso para disposición final, los residuos permanecen en un área de la obra y por el tipo de actividades se generan volúmenes más grandes que los de una casa-habitación, lo cual causa un impacto visual a los transeúntes de la zona. En las primeras etapas los residuos de manejo especial serán los que destaquen más por las actividades de construcción, mientras que, en la etapa de operación, la estación de servicio generará residuos sólidos urbanos y residuos peligros, provenientes del mantenimiento y operación de la gasolinera. Los residuos sólidos urbanos que se prevén generar son papel higiénico, envases de cartón o vidrio, bolsa de polietileno, restos de comida, los residuos sólidos urbanos saldrán de las actividades que realicen los empleados y en su momento los clientes de la tienda de proximidad. Los residuos peligrosos que se prevén generar son: envases vacíos de aceites y anticongelante, filtros, solidos provenientes de purgas de tanques de almacenamiento y otros sólidos impregnados de aceites provenientes de la atención a servicio al cliente o limpieza de las áreas, lodos de las trampas de recepción, equipo de protección personal contaminado, arena contaminada con gasolina o polielectrolitos, provenientes de medidas de mitigación de derrames accidentales. En el factor paisajístico conforme al manejo de los residuos, se identifica como impactos negativos, inevitables, pero puntuales, reversibles y poco significativos.

- Sociedad

El impacto en el factor poblacional y todas aquellas interacciones sociales posibles con el proyecto, se determinan como puntual, positivo, inevitable, reversible y significativo, debido a la generación de económica, aumento de empleos e ingresos que se reflejarán en beneficios tangibles relacionados con el nivel de vida de los trabajadores y de los empleadores, así como el mejoramiento de la infraestructura y servicios públicos. Durante las etapas de preparación y construcción los beneficios a los sectores involucrados serán de tipo temporal, pero en la etapa operativa serán contratos de mayor tiempo, y con una frecuencia constante. En cuestión de salud, que se relaciona con las emisiones de humos y olores que afectan las vías respiratorias y ojos ocasionados por los vehículos automotores. Para estos impactos se considera una afección negativa, inevitable, irreversible, pero puntual y poco significativo debido a que las emisiones se dispersan rápidamente.

- Propuesta de medidas de mitigación y compensación para los impactos identificados

A continuación, se enuncian las medidas necesarias para mitigar los impactos identificados.

Atmósfera. A fin de disminuir la posible emisión de vapores de gasolina y humos de los vehículos se propone:

- Los tanques subterráneos para el almacenamiento de combustible deben tener sistemas de protección que garanticen que no se presentarán fugas de producto durante su operación y mantenimiento,
- Los tanques de almacenamiento de combustible deben ser de doble pared y estarán garantizados por el fabricante, por un periodo de 30 años contra omisión y defectos de fabricación,
- El diseño de los tanques de almacenamiento será el apropiado para que siempre sea posible monitorear el espacio entre los contenedores primario y secundario, a fin de determinar la hermeticidad entre ambos recipientes,

- Los accesorios mínimos que se instalarán en los tanques son los siguientes:
- Dispositivo electrónico para control de inventarios.
- Dispositivo de purga.
- Dispositivo para evitar el sobrellenado.
- Dispositivo para detección electrónica de fugas en espacio anular y contenedores de bombas sumergibles.
- Dispositivo para la recuperación de vapores durante la recepción de gasolinas.
- Contenedor para derrames de gasolinas en la bocatoma de llenado y bomba
- sumergible del tanque de almacenamiento.

Edafología. Dado que los impactos identificados son mínimos, se han considerado las siguientes medidas

- Llevar a cabo el programa de mantenimiento de las áreas verdes contempladas dentro del proyecto.
- Respetar con estricto apego los procedimientos en caso de incidentes de derrame de sustancias peligrosas.

Ruido y Vibración. Se proponen medidas para la etapa más significativa de emisión de ruidos y vibraciones, que es la etapa de construcción, en la cual se utilizará maquinaria pesada y equipos que implica la exposición directa de ruido a los trabajadores. Por lo anterior, es necesario implementar:

- Los trabajadores deben utilizar el protector auditivo durante la jornada de trabajo.
- Si es necesario reducir el tiempo de exposición, realizando rotaciones de los trabajadores entre áreas ruidosas y menos ruidosas.
- Verificar el estado de los silenciadores (sellos y empaquetaduras) de la maquinaria, al igual dar el mantenimiento adecuado y si es necesario reemplazar o reparar.

Hidrología. Las medidas propuestas para la prevención de impactos relacionados con la hidrología, son:

- La estación de servicio estará provista de un sistema adecuado de drenaje para impedir la acumulación de agua dentro de sus instalaciones.

- La pendiente de las tuberías de drenaje deberá adaptarse a las condiciones topográficas del terreno,
- Por ningún motivo se conectarán los drenajes que contengan aguas aceitosas con los de aguas negras y/o residuales,
- Las aguas pluviales en las techumbres de las áreas de despacho se canalizarán directamente hacia el drenaje, por lo que no se podrá utilizar la caída libre,
- En la zona de patios se drenará con rejillas distribuidas estratégicamente, para evitar la acumulación de aguas pluviales,
- El agua recolectada en la zona de despacho y la de almacenamiento de gasolinas, pasara por la trampa de gasolinas antes de descargarse a algún tanque de disposición
- El sistema de drenaje se mantendrá libre de azolve, para lo cual se limpiará periódicamente,
- Se debe verificar diariamente que la trampa de gasolinas se conserve libre de hidrocarburos y se encuentre en condiciones de operación.

Gestión del territorio. No se encontraron impactos negativos.

Flora. Se considera que con la implementación de las medidas de cuidado de las áreas verdes es suficiente para minimizar la pérdida de estas áreas.

Fauna. Se halló nula o mínima la fauna circundante al proyecto, por lo cual no se emiten medidas de prevención. A lo sumo se considerará la fauna urbana como perros, gatos y palomas, etc., los cuales no son un peligro para el funcionamiento de la estación, o el personal y/o clientes.

Paisajístico. En el ámbito de manejo de residuos, se aplicarán las medidas de seguridad adecuadas para una operación eficiente:

- Se debe evitar que los clientes den mantenimiento a los vehículos en la estación de servicio y por lo tanto la generación de residuos peligrosos.
- Se colocarán contenedores de basura hechos a base de material resistente,
- Se implementará un programa permanente de limpieza,

- Se llevará a cabo campañas publicitarias de limpieza para promover la disposición de basura en los contenedores,
- El producto extraído de la trampa de gasolinas será recolectado en un tambor cerrado, el cual tendrá un letrero señalando el producto que contiene en uno de sus costados y la leyenda o aviso que alerte de la peligrosidad de este,
- El propietario contratará una empresa autorizada por la autoridad competente que se encargue del retiro, tratamiento y disposición final de dicho producto. Se registrará en bitácora las fechas en las cuales realizó esta actividad,
- El depósito temporal de desperdicios se ubicará fuera del área visual de las zonas de atención al público y alejadas de estás, en lugares donde no se produzcan molestias por malos olores y será de fácil acceso para su desalojo diario,
- Contratar los servicios de un acopiador autorizado, para la recolección de envases de aceites y lubricantes e implementar su registro mensual en una bitácora.

Sociedad. Todo el personal de turno que opere en la estación de servicio debe de asegurar la observancia de las siguientes disposiciones:

- El límite máximo de velocidad es de 10 kilómetros por hora para toda clase de vehículos.
- Que todos los vehículos respeten la velocidad y el sentido de la circulación,
- Que los vehículos no circulen, en ninguna circunstancia, sobre las mangueras utilizadas para el despacho de gasolinas,
- Queda prohibido utilizar las áreas de despacho y almacenamiento de gasolinas de la
- Estación de Servicio y las que no estén expresamente identificadas como tales, para estacionamiento de vehículos.
- En medida de lo posible, se sostendrá el nivel de empleos del personal, manteniendo de esta manera el nivel de ingreso de las familias de los trabajadores de la empresa y que permita satisfacer sus mínimos de necesidad económica y confort.
-

3.6. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDA REALIZAR EL PROYECTO

Este apartado se justifica mediante los planos anexados:

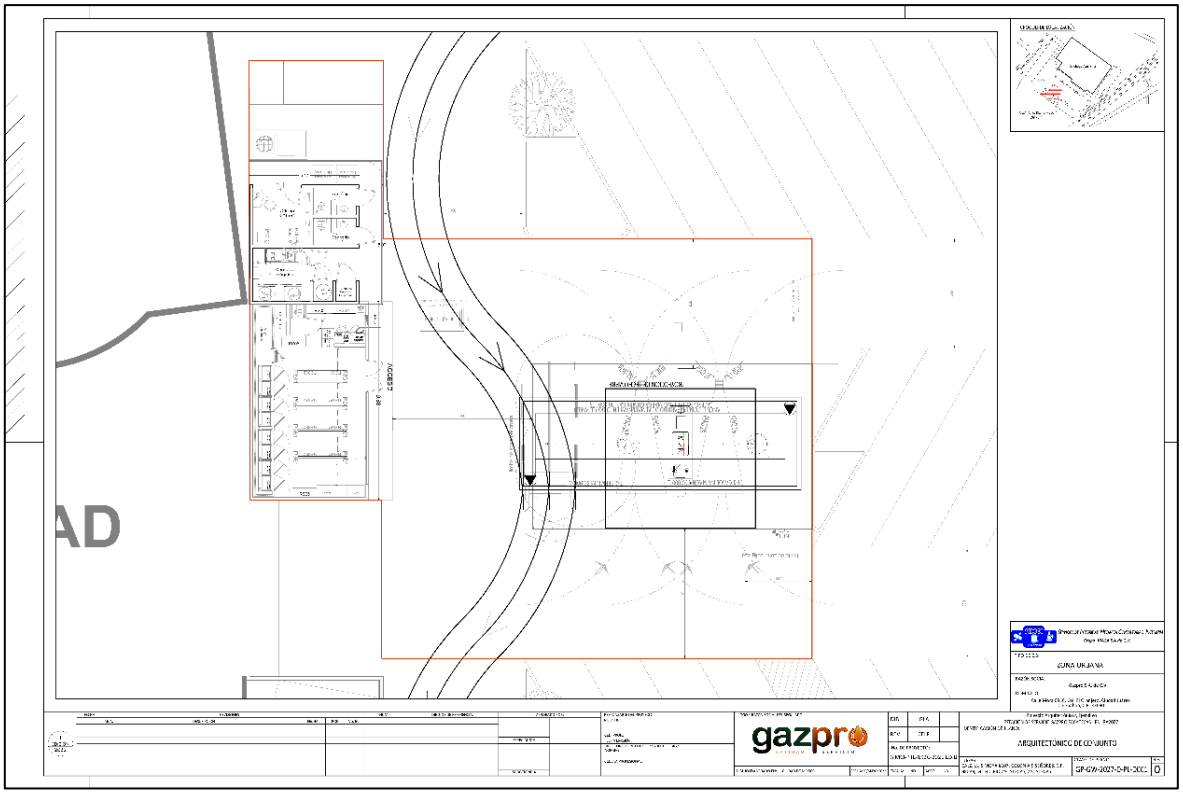


FIGURA 21. PLANO GENERAL DEL PROYECTO. ESPECIFICACIONES EN ANEXO 10

3.7. CONDICIONES ADICIONALES QUE SE PROPONGAN EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LGEEPA

De acuerdo al artículo 31 de la LGEEPA:

ARTICULO 31. – El Promovente podrá someter a la consideración de la Secretaría condiciones adicionales a la que se sujetará la realización de la obra o actividad con el fin de evitar, atenuar o compensar los impactos ambientales adversos que pudieran ocasionarse. Las condiciones adicionales formarán parte del informe preventivo.

Por lo anterior, el Promovente no pretende establecer condiciones adicionales a las medidas de mitigación y compensación propuestas en los apartados 3.5, las cuales se estiman como suficientes para la protección del ambiente y acordes con las características del proyecto. Sin embargo, el Promovente está dispuesto a incorporar las condiciones adicionales que esta Agencia establezca mediante la resolución correspondiente.

4. CONCLUSIONES

Conforme a los análisis presentados en este informe, se considera que el proyecto Estación de Servicio Gazpro Zacatecas II ubicado en Calz. Luis Moya #107, Colonia 5 Señores, C.P. 98089, Municipio Zacatecas, Zacatecas se encuentra contemplado en un área altamente urbanizada y se desarrolla en un previo intervenido previamente en la construcción de la tienda Bodega Aurrera, en cuyo estacionamiento se estima la construcción de la estación de servicio. El proyecto no implica impactos significativos adicionales al entorno natural previamente existente en el predio ya que estos fueron generados durante la urbanización del entorno circundante y durante el desarrollo previo del predio. El proyecto contempla medidas de adecuación al entorno del estacionamiento de la tienda, sin embargo, no contempla la intervención en ecosistemas naturales o de flora y fauna nativa del entorno.

A pesar de ello, queda en evidenciada, a través de la aplicación de análisis de impacto ambiental, la existencia de impactos ambientales potenciales en las distintas etapas del desarrollo del proyecto. Para reducir la probabilidad de que se manifiesten o mitigar sus efectos en caso de presentarse, se proponen medidas de mitigación de impactos y de reducción de riegos ambientales, incluyendo protocolos de ejecución de actividades en las distintas etapas del proyecto. Siguiendo las recomendaciones y protocolos indicados, se estima que el desarrollo del presente proyecto **no representa un Impacto Adverso Significativo sobre el medio ambiente**. Las medidas de mitigación de impactos por emisiones a la atmósfera y mitigación de residuos deben aplicase bajo estricta supervisión para garantizar el cumplimiento de la normatividad vigente, la mitigación de impactos y la preservación del ambiente.

Debido a las características del proyecto y del entorno donde está proyectado su desarrollo, se estima que es un proyecto viable sí se cumplen las medidas de normatividad y se aplican las medidas de control y mitigación presentadas al promovente.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

Asentamiento humano: El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Biota: Conjunto de flora y fauna de una región.

Centros de población: las áreas constituidas por las zonas urbanizadas, las que se reserven a su expansión y las que se consideren no urbanizables por causas de preservación ecológica, prevención de riesgos y mantenimiento de actividades productivas dentro de los límites de dichos centros; así como las que por resolución de la autoridad competente se provean para la fundación de los mismos.

Conurbación: la continuidad física y demográfica que formen o tiendan a formar dos o más centros de población.

Desarrollo Urbano: el proceso de planeación y regulación de la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Efecto Ecológico Adverso: Cambios considerados como no deseables porque alteran características estructurales o funcionales importantes de los ecosistemas o sus componentes.

Informe preventivo: Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la Ley o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Infraestructura: Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera, es decir, aquella realización humana que sirven de soporte para el desarrollo de otras actividades y su funcionamiento, necesario en la organización estructural de una ciudad. (infraestructura del transporte, infraestructuras energéticas, infraestructura de telecomunicaciones, infraestructuras sanitarias, infraestructuras hidráulicas, entre otros).

Ley: La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Manifestación de impacto ambiental (MIA): Documento mediante el cual se da a conocer con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo, atenuarlo o compensarlo en caso de que sea negativo.

Medio Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Parque industrial: Es la superficie geográficamente delimitada y diseñada especialmente para el asentamiento de la planta industrial en condiciones adecuadas de ubicación, infraestructura, equipamiento y de servicios, con una administración permanente para su operación. Busca el ordenamiento de los asentamientos industriales (pesada, mediana y ligera) y la desconcentración de las zonas urbanas y conurbadas, hacer un uso adecuado del suelo, proporcionar condiciones idóneas para que la industria opere eficientemente y se estimule la creatividad y productividad dentro de un ambiente confortable. Además, forma parte de las estrategias de desarrollo industrial de la región.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental: El Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA) es el mecanismo previsto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente7 (LGEEPA) mediante el cual la autoridad ambiental establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o que puedan rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, con el objetivo de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre los ecosistemas.

Promovente: Persona física, moral u organismo de la Administración Pública Federal, estatal y/o municipal que somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) los Informes Preventivos. 7 Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el día 28 de enero de 1988. 8 LGEEPA, art. 28.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Proyecto: Conjunto de obras y/o actividades tendientes a la creación de alguna estructura, infraestructura y/o superestructura determinada.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Resolutivo (Resolución): Es el acto administrativo emitido por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental al finalizar la revisión de los Informes Preventivos, en el cual se determina la procedencia o no del mismo.

Secretaría: La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

6. REFERENCIAS

Atlas municipales (2007). *Atlas de riesgos de la ciudad de Zacatecas*. Consultado el 16 de marzo de 2022.http://rmgir.proyectomesoamerica.org/AtlasMunPDF/2010_anteriores/32056_ZACATECAS_2007.PDF

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2022). *Áreas Naturales protegidas*. Consultado el 13 de marzo de 2022. https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (1981). *Síntesis Geografía de Zacatecas.* Secretaría de Programación y Presupuesto. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (1989a). *Conjunto de datos vectoriales del Continuo Nacional. Efectos climáticos regionales (mayo-octubre) Zacatecas.* Consultado el 11 de marzo de 2022. inegi.org.mx/temas/climatologia/#Descargas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (1989b). *Conjunto de datos vectoriales del Continuo Nacional. Efectos climáticos regionales (noviembre-abril) Zacatecas.* Consultado el 11 de marzo de 2022. inegi.org.mx/temas/climatologia/#Descargas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014). Guía para la interpretación de cartografía: edafología: escala 1:250 000: serie III / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2022a). *Clima*. Consultado el 11 de marzo de 2022. https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/qroo/territorio/clima.aspx?tema=me&e=23

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2022b). *Edafología.* Consultado el 11 de marzo de 2022. https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2022c). Flora y Fauna. Consultado el 11 de marzo de 2022.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/qroo/territorio/recursos_naturales.aspx?tema=me&e=23

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2022d). *Geología*. Consultado el 11 de marzo de 2022.https://www.inegi.org.mx/temas/geologia/

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2022e). *Hidrología*. Consultado el 11 de marzo de 2022. https://www.inegi.org.mx/temas/hidrologia/

Koppen, W. (1936). Das geographisca System der Klimate, in W. Koppen and G. Geiger. (Ed), *Handbuch ¨ der Klimatologie*, (1, 1–44). Berlin: Gebr Borntraeger.

Mapa (2022). *MapaSiPeCAM*. Consultado el 12 de marzo de 2022. https://sipecamdata.conabio.gob.mx/mapa

Servicio Meteorológico Nacional (2020). *SMN-CG-GMC-SMAA-Climatología*. Consultado el 11 de marzo de 2022. https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/informacion-estadistica-climatologica

Weather Spark (2022). El clima y el tiempo promedio en todo el año en Ciudad Cancún, México. Consultado el 12 de marzo de 2022. https://es.weatherspark.com/y/14484/Clima-promedio-en-Ciudad-Canc%C3%BAn-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o

Zonas Arqueológicas (2022). Red de zonas arqueológicas del INAH. Consultada el 13 de marzo de 2022. https://www.inah.gob.mx/zonas-arqueologicas