



Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular del proyecto: “Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido para uso automotor GASECO”, Morelia, Michoacán.

Morelia, Michoacán, diciembre de 2015

CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO	6
1.1. Datos generales del proyecto	6
1.1.1. Nombre del proyecto	6
1.1.2. Estudio de Riesgo y su Modalidad	6
1.1.3. Ubicación del proyecto	6
1.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto.....	6
1.1.5. Presentación de la documentación legal.....	7
1.2. Datos generales del promovente	8
1.2.1. Nombre o razón social	8
1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente	8
1.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....	8
1.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones legales.....	8
1.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	8
1.3.1. Nombre o razón social	8
1.3.3. Nombre del representante legal	9
1.3.4. Nombre del responsable técnico del estudio	9
1.3.5. Cédula profesional.....	9
1.3.6. Registro Federal de Contribuyentes	9
1.3.7. Dirección del responsable técnico del estudio.....	9
2.1 Información General del Proyecto	10
2.1.1. Naturaleza del proyecto	16
2.1.2. Selección del Sitio.....	18
2.1.3. Ubicación física del proyecto.....	21
2.1.4. Inversión requerida	22
2.1.5. Dimensiones del proyecto.....	22
2.1.6. Uso de Suelo y colindancias	24
2.1.7. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.....	25
2.2. Características particulares del proyecto	25
2.2.1. Descripción de la obra o actividad y sus características.....	25
2.2.1.1. Edificio administrativo	27
2.2.1.2. Área de despacho de combustible y CANOPY.....	27

2.2.1.3.	Patio a descubierto y estacionamiento.....	28
2.2.1.4.	Patio de trasvase de GNV.....	29
2.2.1.5.	Sanitarios públicos.....	30
2.2.1.6.	Área verde.....	31
2.2.2.	Programa General de Trabajo.....	31
2.2.3.	Etapa de preparación del sitio	32
2.2.3.1.	Obras y actividades principales y asociadas	32
2.2.3.4.	Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto	34
2.2.3.6.	Generación de residuos y emisiones atmosféricas.....	35
2.2.4.	Etapa de construcción	36
2.2.4.2.	Maquinaria, equipo e insumos requeridos	38
2.2.4.3.	Materiales e insumos.....	39
2.2.4.4.	Personal requerido.....	40
2.2.4.5.	Generación de residuos y emisiones a la atmósfera	40
2.2.5.	Etapa de operación y mantenimiento.....	41
2.2.5.1.	Obras y actividades principales.....	41
2.2.5.2.	Personal requerido	42
2.2.5.3.	Generación de residuos y emisiones a la atmósfera	42
2.2.6.	Etapa de abandono de sitio.....	43
2.2.7.	Sustancias no peligrosas.....	43
2.2.8.	Sustancias peligrosas	43
CAPÍTULO III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTALY, ENSUCASO, CONLAREGULACIÓN DE USODE SUELO .		45
3.1.	Generalidades de la planeación y desarrollo.....	45
3.2.	Vinculación con programas de ordenamiento ecológico territorial 47	
3.3.	Vinculación con programas de desarrollo urbano	50
3.4.	Decretos y programas de manejo de áreas del sistema estatal de naturales protegidas (ANP)	53
3.5.	Instrumentos legales de competencia federal y estatal.....	55
3.6.	Normas Oficiales Mexicanas vinculadas al proyecto.	64
CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....		67
4.1.	Delimitación del área de estudio.....	67
4.2.	Aspectos abióticos	68

4.2.1. Clima.....	68
4.2.2. Geología y Geomorfología.....	70
4.2.3. Geomorfología	72
4.2.4. Edafología.....	73
4.2.5. Hidrología Superficial.....	74
4.2.6. Hidrología Subterránea.....	75
4.2.7. Vulnerabilidad y riesgos.....	76
4.3. Aspectos Bióticos.....	80
4.3.1. Vegetación	80
4.3.2. Fauna.....	82
4.3.3. Paisaje.....	83
4.4. Medio socioeconómico.....	83
4.4.1. Población	83
4.4.2. Servicios.....	86
4.4.3. Actividades productivas.....	89
4.5. Diagnóstico Ambiental.....	90
CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	91
5.1. Generalidades.....	91
5.2. Metodología.....	92
5.2.1. Indicadores cualitativos.....	92
5.2.2. Indicadores cuantitativos	94
5.3. Matriz cualitativa	97
5.3.1. Preparación del sitio.....	97
5.3.2. Construcción.....	100
5.3.3. Operación.....	103
5.5. Matriz cuantitativa “Leopold”	106
5.6. Impactos identificados.....	108
5.6.1. Atmosfera.....	108
5.6.2. Suelo.....	108
5.6.3. Hidrología.....	108
5.6.4. Flora.....	109
5.6.5. Fauna.....	109

5.6.6. Socioeconómico.....	109
CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES.....	110
6.1. Descripción de la medida o programas de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.	110
6.1.1. Medio abiótico	110
6.1.2. Medio biótico.....	111
6.1.3. Socioeconómico.....	112
6.2. Medidas de prevención, mitigación o compensación	113
CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	116
7.1. Pronóstico del escenario	116
7.2. Programa de vigilancia ambiental	116
7.3. Conclusiones del estudio de impacto ambiental.....	117
CAPÍTULO VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118

permanente de mantenimiento preventivo y correctivo, que considere todas las instalaciones, desde reparaciones menores como por ejemplo: cambios de tuberías, coplees, etc... hasta reparaciones mayores como sería la renovación de dispensarios y tanques de almacenamiento

1.1.5 Presentación de la documentación legal

Se anexa el acta constitutiva, Registro Federal del Contribuyente de la razón social e identificación del representante legal.

1.2 Datos generales del promovente

1.2.1. Nombre o razón social

GRUPO EMPRESARIAL GASECO GNVS. A.P.I. de C.V., acredita su constitución legal ante la fe del Lic. Víctor Manuel Martínez Uribe, Notario Titular de la Notaría número 167 Ciento sesenta y siete del estado de Michoacán de Ocampo, en la escritura pública Número 489 Cuatrocientos ochenta y nueve, Volumen 17 diecisiete (Anexol-A).

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

La empresa GRUPO EMPRESARIAL GASECO GNV S.A.P.I. de C.V. se encuentra inscrita bajo la cédula fiscal **GEG1510262W6** (Anexol-B).

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal

José de Jesús Díaz Rosas, Director General de la empresa GRUPO EMPRESARIAL GASECO GNV S.A.P.I. de C.V., acredita su personalidad jurídica mediante el Testimonio de la escritura Pública Número 489, de fecha 26 de octubre del 2015, bajo el Folio Mercantil Electrónico 23128*1, ante la fe del Lic. Víctor Manuel Martínez Uribe, Notario Titular de la Notaría número 167 Ciento sesenta y siete del estado de Michoacán de Ocampo (Anexol-A).

1.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones legales

[Redacted address]

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

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1. Nombre o razón social

Consultoría Integral en Gestión Ambiental y Sustentabilidad S.C.

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

CIG111220AX6

1.3.3. Nombre del representante legal

José Arnulfo Blanco García

1.3.4. Nombre del responsable técnico del estudio

M. en C. Oscar Israel Valle Díaz

1.3.5. Cédula profesional

6487144 (Anexo I-C)

1.3.6. Registro Federal de Contribuyentes

[REDACTED]

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

1.3.7. Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

Correo: [REDACTED]

Cel: [REDACTED]

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

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Información General del Proyecto

De acuerdo a lo establecido en el artículo 5° Fracción D) inciso VII del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus Reformas, se ha preparado el presente estudio de impacto ambiental con la finalidad de identificar los impactos ambientales que se pueden llegar a presentar con la construcción, dotación de infraestructura y operación necesaria para proveer el suministro de gas natural para uso automotor, público y privado, mediante una estación de servicio de gas natural comprimido.

El proyecto denominado *Estación deservicio de gas natural comprimido para uso automotor GASECO "estación Morelia"*, en la Ciudad de Morelia; Michoacán plantea el desarrollo de infraestructura para la dotación de combustibles automotores menos contaminantes y económicos para dotar a la flota vehicular de la ciudad de Morelia, siendo el sector del transporte público el principal mercado del mismo debido a su capacidad de impacto en la calidad del aire de la ciudad de Morelia.

El presente proyecto comprende la construcción de dicha estación la cual consiste en:

- Se ubica en Av. Libramiento Poniente #670 Col. Manantiales, Morelia; Michoacán.
- El predio a urbanizar cuenta con una extensión superficial total de 2,617.90 m².
- Se cuenta con el certificado parcelario por parte del Ejido La Quemada, del Municipio de Morelia; que avala la adjudicación del predio rústico Lote 1 Manzana 177 de dicho ejido.



Figura 2.1 Macro y Microlocalización del proyecto.

- De manera general, el proyecto está conformado por las siguientes áreas:

ÁREA	UBICACIÓN	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE %
Edificio administrativo	Planta Baja	93	4
Área de despacho de combustible y CANOPY	Planta Baja	271	10
Patio al descubierto y estacionamiento	Planta Baja	1644	63
Patio de trasvase de GNV	Planta Baja	242	9
Sanitarios públicos	Planta Baja	34	1

Área verde	Planta Baja	333.9	13
TOTAL		2617.9	100

- Para la construcción de la estación se considera generar la infraestructura necesaria para dotarla de los servicios básicos urbanos como son: energía eléctrica, agua potable, alcantarillado. En el primer caso, se cuenta con la factibilidad de la Comisión Federal de Electricidad, lo cual no ocurre con el agua potable y alcantarillado; debido a ello, el proyecto contempla una cisterna para agua potable y una fosa séptica para el tratamiento de las aguas residuales.
- El gas natural se suministrará mediante el servicio de tractocamiones. Este servicio abastecerá frecuentemente a las instalaciones, los cuales se conectarán a la estación de servicio hasta que se termine su contenido, asegurando así la dotación continua de gas.
- Los componentes básicos que constituyen a este tipo de infraestructura urbana se encuentra tipificado bajo la Norma Oficial Mexicana NOM-010-SECRE-2002 como estación Tipo I: Estación de llenado rápido, siendo sus generalidades las siguientes (figura 2.2):
 - a) Estación de regulación y medición;
 - b) Sistema de compresión;
 - c) Almacenamiento;
 - d) Surtidor o poste;
 - e) Sistema de paro de emergencia;
 - f) Filtro a la entrada y salida al compresor;
 - g) Sistema de seguridad contra incendio;
 - h) Componentes de seguridad de alarma;

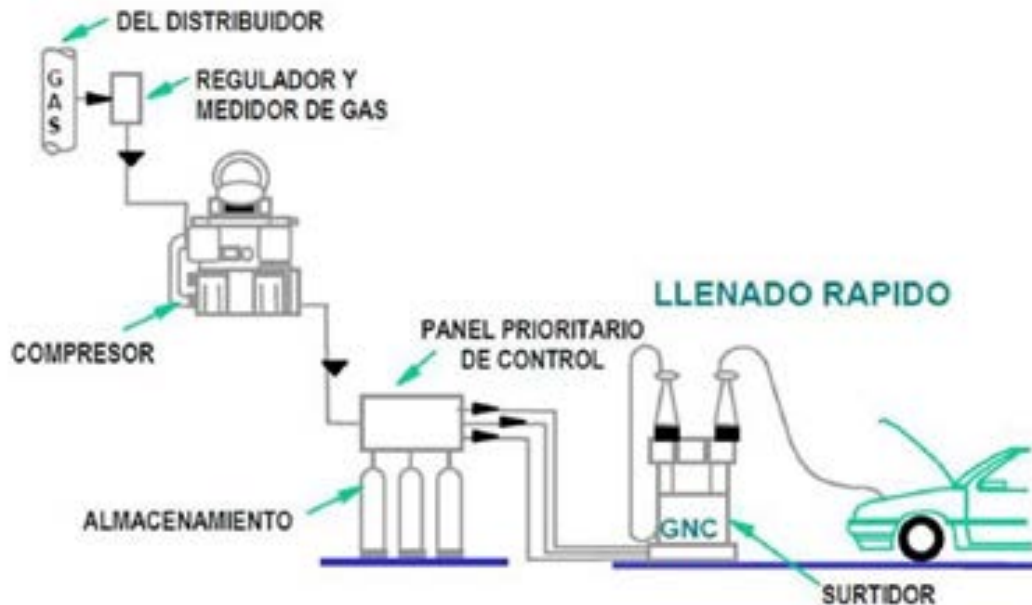


Figura 2.2 Esquema básico de la estación de llenado rápido y lento (Fuente: NOM-010-SECRE-2002)

- La instalación para el aprovechamiento de gas natural se realizará bajo los lineamientos establecidos en la NOM-002-SECRE-2010. Como parte de las instalaciones la estación contará con dos equipos de compresión de la marca SAFE modelo B50-30-EM (fig. 2.3), los cuales presentan un rendimiento de 1,800 m³/h. Al final de la línea de distribución cada compresor contarán con dos despachadores SAFE modelo ESPH22/13 NGV2 (fig. 2.4) cada uno, para dar un total de cuatro despachadores que abastecerán a ocho vehículos.
- La estación de carburación cuenta con cuatro dispensarios o surtidores de este modelo. Cada uno de ellos será colocado sobre un cimiento de concreto plano y nivelado para su montaje en una isla con un bordillo de al menos 8" sobre el nivel del piso. La isla del dispensario contará con una fosa en la cual deberán ser enterradas las tuberías de gas y las líneas eléctricas. El área no cubierta por la cabina del dispensario será protegida con una cubierta removible de acero colocada en la parte superior de la superficie de concreto. Las tuberías entre la cascada y el dispensario serán de alta presión. Un filtro y una válvula de bola serán instalados en cada línea del dispensario a fin de proporcionar un filtrado final del gas y protección contra partículas que dañan los asientos de las válvulas y otros componentes críticos. Un dispositivo de desconexión por desprendimiento es montado sobre la manguera del dispensario corriente arriba de la parte superior

flexible de la manguera de llenado, el cual protegerá al dispensario en caso de que un vehículo a gas de marcha con la boquilla de llenado contactada.

Las características del equipo a emplear son las siguientes:

Compresor SAFE B50-30-EM: Este compresor corresponde a la serie "B", el bombeo hidráulico de éste lo hace ideal para trabajar con una gama muy amplia de presión de aspiración sin válvula de regulación de presión; por lo tanto, está especialmente indicado para estaciones que no se alimentan mediante gasoductos, las cuales son conocidas como estaciones hijas o de refuerzo. Se caracteriza por:

- Presión de aspiración: 20 ÷ 250 bar
- Presión de descarga: 300 bar
- Potencia instalada: 15 ÷ 75 KW
- N ° cilindros / N ° etapas: 2 / 2
- La ausencia de consumo de petróleo
- Requisitos de mantenimiento programados
- Sistema de refrigeración del aire por agua
- La estación móvil es impulsada por un motor eléctrico
- Alta fiabilidad
- Ausencia de vibraciones
- Mantenimiento mínimo y fácil



Figura2.2. Compresor de Gas Natural modelo

Dispensadores/Surtidores ESPH22/13 NGV2: El sistema ha sido diseñado con el propósito de abastecer de gas natural comprimido dos vehículos automotores al mismo tiempo, con una presión de trabajo de 250 bar, está basado en medidores de flujo de masa, el cual funciona bajo el principio de coriolis. El equipo tiene una precisión de medida de ($\pm 1\%$), tiene una velocidad de abastecimiento de combustible de menos de dos minutos para un cilindro de 80 dm^3 , equivalente a los empleados para vehículos. El dispensador está equipado con un sistema que llena el tanque respetando los límites dados de P_{pref} y T_{ref} así como respetando la presión máxima (P_{max}) en el interior del depósito del vehículo.



Figura2.4 Dispensador marca SAFE modelo con doble configuración

El proyecto es compatible con los instrumentos de planeación territorial vigentes en el Estado y la normatividad aplicable. En el mismo sentido se ha elaborado el estudio en materia de impacto ambiental que se presenta y un plan de manejo ambiental que detalla las medidas de prevención, mitigación y compensación de los posibles impactos generados por el proyecto.

2.1.1. Naturaleza del proyecto

El transporte y los vehículos son la principal fuente antropogénica de emisión contaminantes atmosféricos precursores de la formación de ozono. Si bien estas emisiones son el resultado directo del uso de combustibles fósiles, como la gasolina y el diésel, existen otros factores determinantes en la cantidad de contaminantes que un vehículo automotor puede generar, como son la edad (la cual se asocia con la tecnología) y el uso, entre otros.

Los vehículos en circulación de mayor edad no presentan tecnologías para el control de emisiones y por lo tanto presentan mayores emisiones contaminantes a la atmósfera. {La ciudad de Morelia no es la excepción a esta realidad nacional, se estima que un 39% de los automotores circulando tienen más de 10 años de antigüedad, los cuales tienen tecnología caduca para el control de emisiones.

El estudio de emisiones para la ciudad de Morelia realizado por el Instituto Nacional de Ecología estima que los vehículos de diez años o más de antigüedad emiten 3.8 veces más *CO*; 5 veces más *HC*; y, 2.3 veces más de *NO*. Sin embargo, en los vehículos de menos de diez años de antigüedad también se presentaron valores extremos de emisión, aunque los casos no son muy numerosos y posiblemente se asocian a factores como intensidad de uso y falta de mantenimiento adecuado lo que repercute en impactos y consecuencias directas sobre las emisiones de contaminantes, la calidad del aire y la salud humana.

Respecto al uso, el estudio de emisiones del INE identifica tres categorías indistintamente de su vocación de servicio. Las pick up las que más se encuentran en circulación con un promedio de 81 km/día, seguido de los automóviles con 61 km/día y por último, pero no menos importante ya que son el principal componente del transporte público las SUV's / VAN con 53 km/día.

En términos del servicio que proporcionan se considera una emisión de contaminantes diferenciada entre los automóviles. Ésta categoría se compone de taxis y de automóviles particulares, los taxis muestran; en general, emisiones mayores que los vehículos de uso particular: 53%, *CO*; 174%, *HC*; y, 205% *NO*, en el estrato de vehículos menores a diez años.

Las SUV/VAN de servicio emiten en ambos estratos vehiculares más contaminantes que el mismo segmento pero de uso privado. Estas diferencias en emisión son mayores en el estrato de vehículos de menos de 10 años de antigüedad. En general, las emisiones de las SUV/VAN son mayores que las de los vehículos de uso particular del mismo tipo: 53% veces más *CO*; 403%, veces más *HC*; y, 445% más de *NO*.

A pesar de que las SUV's representan el 13.98% de la flota vehicular, los contaminantes que emiten son considerables y se equipara al resto de los vehículos, por lo cual al enfocarse en la disminución de emisiones contaminantes atmosféricas de este sector se contribuye considerablemente a mejorar la calidad del aire de la ciudad de Morelia, por lo cual el presente proyecto busca enfocarse, de manera inicial, en el sector público al

ofrecer un combustible que presenta ahorros económicos de hasta el 50% respecto a otros combustibles, tiene una emisión de CO_2 25% menor a la de la gasolina y un 35% menos que el diésel, menos del 95% de CO respecto a la gasolina, 100% menos de material particulado, un 30% menos de NOx , no contiene azufre, es más seguro en comparación a la gasolina y Gas L.P. ya que es más ligero que el aire, por lo cual se disipa fácilmente y es menos flamable.

El gas natural no es tóxico o corrosivo y es incapaz de contaminar cuerpos de agua, por ello no hay riesgo ambiental en caso de fugas, a diferencia de los derrames de petróleo. Los motores a gas natural reducen la contaminación sonora al tener una marcha más suave y silenciosa que los motores a gasolina, especialmente los diésel.

Es importante resaltar que dado que la construcción del proyecto puede impactar algún componente del medio ambiente, este se ajustará a las medidas de mitigación propuestas en el estudio de impacto ambiental y aquellas que establezca la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente (ASEA) en materia de impacto ambiental.

2.1.2. Selección del Sitio

La estación de servicio se encuentra proyectada sobre un terreno de forma irregular con diversos relieves y pendientes naturales con niveles en sus puntos más críticos de 6 m. sobre el nivel de calle, se localiza sobre la Av. Libramiento Poniente #670 en la Colonia Manantiales; en Morelia, Michoacán, siendo el acceso principal por la calle Cártamo. En dicha zona existen las siguientes condiciones:

- El proyecto se encuentra inmerso en una matriz de lotes baldíos y de terrenos bardeados sin presencia de actividad habitacional, la vivienda más cercana se localiza a una distancia de 32m, la cual es de tipo medio.
- El predio será delimitado en dos de sus lados por un muro perimetral de tabique repellido de 3 m de altura, para delimitar colindancias.
- El proyecto se desarrollará en un área urbanizada contando con los servicios de energía eléctrica y alumbrado público.
- Las vías de acceso se encuentran totalmente pavimentadas y funcionales para la incorporación de los vehículos, asimismo se ingresará dicho

proyecto a la junta de caminos para obtener las consideraciones viales que hay que tomar en cuenta.

- Es una zona con alta presencia de transporte público, los cuales son el sector principal de servicio de este proyecto. De seis rutas identificadas sobre la Av. Libramiento Poniente, una de ellas utiliza gas natural como combustible.

Ambientales

- El terreno no presenta especies de flora o fauna en listadas en alguna categoría de riesgo establecidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- El paisaje no sustenta una biota que con su cambio altere procesos biológicos.
- La fauna establecida en el área de influencia del estudio queda reducida a toda aquella que está acostumbrada, e incluso su presencia es producto de actividades antropogénicas.
- El área de estudio no es susceptible a deslizamientos, derrumbes, ni inundaciones. En el predio no se observan grietas ni hundimientos.
- No existe actividad volcánica en el área de estudio.
- No se observa presencia de contaminantes en el suelo.
- La conversión de los vehículos de motor de gasolina a motor de gas natural es considerada benéfica para la disminución de las emisiones contaminantes a la atmósfera.

Técnicos

- El uso de suelo es de servicios urbanos compatible con la operación de la estación de servicio.
- Se cuenta con los servicios de energía eléctrica, telefonía y vías de acceso.

Socioeconómicos

- Se ubica en una zona con alto aforo vehicular con alto potencial para usar gas natural como combustible.

- El costo del hidrocarburo (gas natural) es menor que el costo del combustible de gasolina/diésel.
- Generará fuentes locales de trabajo para mejorar la economía de la región.
- Medios de comunicación como carretera, aeropuerto, telefonía y otros.

La siguiente tabla muestra un resumen de los criterios de selección del sitio.

SELECCIÓN	CRITERIO	CUMPLIMIENTO		
		MÍNIMO	ADECUADO	FAVORABLE
Ambiental	Área con infraestructura de servicios		X	
	Predio sin vegetación (no forestal)			X
	Predio sin arroyos o cuerpos de agua dentro del predio o cerca			X
	Zona con poca biodiversidad (no afectación a flora o fauna)			X
	No presencia de especies de fauna en algún estado de riesgo de acuerdo a la NOM- 059-SEMARNAT-2010			X
	Predio fuera de áreas naturales protegidas (ANP), Regiones Terrestres Prioritarias de México (RTPM), Áreas de Interés para la Conservación de Aves (AICAS) o Regiones hidrológicas prioritarias			X
	Estado o municipio con regulaciones adecuadas a favor del ambiente			X
	Predio fuera de áreas tipificadas en los ordenamientos ecológicos como de CONSERVACIÓN (C) o RESTAURACIÓN (R).			X
	Predio en zonas sin escasez de agua			X
	Predio alejado de áreas habitacionales para evitar molestias por ruido, olores y otras emisiones		X	
	Predio con poca fragilidad del paisaje			X
	Disponibilidad de servicios básicos: energía eléctrica, telefonía, gas, etc.			X
	Vías de acceso y comunicación			X
Predio plano con tipo de suelo compatible con construcciones		X		

	Predio con poca labor de preparación (sin vegetación, tiraderos de escombro, despalme, sin arroyos o escurrimientos, poca remoción de suelo o poco tratamiento, entre otros aspectos)		X	
Técnico	Disponibilidad de materiales para la construcción, incluyendo bancos de materiales cercanos y autorizados			X
	Disponibilidad de recursos humanos			X
	No se ubiquen centros de población cerca del predio de proyecto (evitar molestias)		X	
	No se prevean o existan conflictos sociales			X
	Se dispongan de recursos humanos			X
Económico	Generación de empleos y mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores aledaños			X
Legal	No se tenga impedimento legal para el establecimiento del proyecto (uso de suelo)			X

2.1.3. Ubicación física del proyecto

Para acceder al lugar donde se pretende construir y operar la estación de servicio de gas natural, se accede partiendo del centro de la ciudad de Morelia hacia el poniente por la Avenida Madero; al llegar al Libramiento Poniente se incorpora a éste en dirección a la salida a Pátzcuaro (Sur). Circulando sobre el libramiento y a la altura de la plaza comercial FAME se encontrará con la calle Cártamo, la cual es una diagonal localizada en el costado derecho del Libramiento con dirección hacia el Sur, 50 m antes de llegar al cruce con la Av. Héroes Anónimos se localiza la calle Cártamo, la cual hace esquina con el Libramiento Poniente, esa esquina pertenece al predio que recibirá la estación de servicio de gas natural.

Las coordenadas del predio se muestran en la tabla 2-1, en unidades métricas UTM, zona 14 y datum WGS84 tomados con un equipo GARMIN ETREX 10.

Tabla 2-1 Coordenadas del predio bajo estudio.

VÉRTICE	X	Y
A	265248	2178718
B	265272	2178657

C	265205	2178633
D	265203	2178638



2.1.4. Inversión requerida

Se estima que el costo de la inversión para el desarrollo de la estación de servicio asciende aproximadamente a \$20,748,537.74 (Veinte millones setecientos cuarenta y ocho mil quinientos treinta y siete Pesos con setenta y cuatro centavos M.N.).

2.1.5. Dimensiones del proyecto

El proyecto se propone realizar sobre la superficie total del predio (fig 2.5), el cual sin construcción es de 2,617.90 m², sobre los cuales se alojarán las diferentes áreas que componen al proyecto (tabla 2-2).



Historial de Revisión			
No.	Descripción	Fecha	Aprobado
1	Revisión 1	01/11/2015	

Fecha autorización	Tipo	Período Gravit
Proyecto		
Título	Estación Morelia	
Revisión		
Estado	0/1	Página 1 de 1

Nombres de personas físicas, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Figura 2-5 Proyecto de la Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular (GNV)

Tabla 2-2 Relación de áreas que conforman el proyecto de la Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular

ÁREA	UBICACIÓN	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE %
Edificio administrativo	Planta Baja	93	4
Área de despacho de combustible y CANOPY	Planta Baja	271	10
Patio al descubierto y estacionamiento	Planta Baja	1644	63
Patio de trasvase de GNV	Planta Baja	242	9
Sanitarios públicos	Planta Baja	34	1
Área verde	Planta Baja	333.9	13
TOTAL		2617.9	100

2.1.6. Uso de Suelo y colindancias

La superficie en la que se pretenden construir la estación de servicio se encuentra ociosa y prácticamente desprovista de la cubierta vegetal nativa, únicamente cuenta con un pastizal inducido, vegetación herbácea invasora de terrenos agrícolas abandonados y algunas especies arbustivas y arbóreas.

De acuerdo a la situación descrita, en el predio no se encontraron especies de flora y/o fauna silvestre que pudieran significar una limitante para la construcción y operación de la estación de servicio de gas natural.

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia, 2010 (PDUCPM, 2010), el cual ordena y regula el uso del suelo urbano del ámbito del centro de población de Morelia, del proceso de desarrollo urbano y auxilia a las autoridades locales en la toma de decisiones adecuadas, el sitio del proyecto resulta con un uso compatible, lo que se describe en el capítulo III del presente estudio.

Las colindancias del predio son las siguientes (figura 2.6):

Lindero Sur-Oeste: 8.73 m. con propiedad privada

Lindero Sur: 70.44 m. con propiedad privada

Lindero Nor-Este: 65 m. con Libramiento Poniente

Lindero Nor-Oeste: 91.76 m. Calle Cártamo



Figura 2.6 Ubicación de la zona de estudio, sus colindancias y las vías de acceso al predio.

2.1.7. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos

El área del proyecto se encuentra ubicado en un área urbana determinada como centro urbano con hasta 500 hab/ha sobre corredor urbano, por lo cual la zona en la que se tiene proyectada la estación de servicio cuenta con la mayoría de los servicios básicos requeridos por la misma, los cuales son:

- **Energía:** Se contratará el servicio mediante la realización de un contrato con la Comisión Federal de Electricidad (CFE).
- **Residuos sólidos:** Serán recolectados por el prestador de servicios autorizado para esa zona.
- **Agua potable:** Debido a que en la zona no es posible contar con este servicio por parte del Municipio, el proyecto contempla el suministro mediante pipas, para ello cuenta con una cisterna con capacidad de 22,000 l. Como complemento a esto se tiene contemplada la captación de agua de lluvia mediante una cisterna con capacidad de 14,600 l, la cual contará con una trampa de grasas previo a ésta, el agua aquí colectada será empleada para el riego de las áreas verdes.
- **Tratamiento de Aguas Residuales:** El organismo operador de agua potable y alcantarillado de Morelia (OOAPAS) al no poder dotar de agua potable, tampoco se ve posibilitado de dar el servicio de drenaje. Para ello se tiene contemplado la instalación de una fosa séptica.

2.2. Características particulares del proyecto

2.2.1. Descripción de la obra o actividad y sus características

En esta sección se explican de manera detallada las obras y actividades necesarias para la ejecución de las etapas requeridas en la elaboración del proyecto. La construcción no se proyecta en zonas del patrimonio histórico, artístico o arqueológico de la Federación o del Estado de Michoacán, por lo que no deberá sujetarse a las restricciones de altura, materiales, acabados, colores, aberturas y todo lo demás que señalen para cada caso, el

Instituto Nacional de Antropología e Historia, el Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura.

La estación de servicio cuenta con una distribución de áreas con base a su operación y funcionamiento, las cuales cubren una superficie de 2,617.9 m² distribuidos conforme la tabla 2-3. Cabe destacar que el terreno que ocupara el proyecto, estará delimitado en sus linderos por una barda de tabique a una altura de 3.00 mts, castillos y dalas de cerramiento con una altura de 3.00 mts, complementado por una malla tipo cyclone de 2.50 metros de altura. Adicionalmente, el sistema estructural proyectado para la construcción de la estación de servicio contiene los requisitos de ejecución y mantenimiento para lograr un nivel de seguridad adecuado contra fallas estructurales, así como un comportamiento estructural aceptable en condiciones normales de operación.

Tabla 2-3 Relación de áreas y superficies del proyecto Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular

ÁREA	UBICACIÓN	SUPERFICIE (m ²)
Edificio administrativo	Planta Baja	93
Área de despacho de combustible y CANOPY	Planta Baja	271
Patio a descubierto y estacionamiento	Planta Baja	1,644
Patio de trasvase de GNV	Planta Baja	242
Sanitarios públicos	Planta Baja	34
Área verde	Planta Baja	333.9
TOTAL		2,617.9

2.2.1.1. Edificio administrativo

Este elemento está compuesto por sanitarios para personal masculino y femenino en número y características superiores a las que establecen las normas correspondientes, bodega, oficina de mantenimiento en sistemas, servidores, bunker, oficina de administración, cuarto de tableros, planta de emergencia y comedor. El edificio estará construido a un solo nivel, con muros de carga de tabique o block de concreto aligerado, reforzado con marcos a base de castillos y cadenas de concreto, complementados con losas macizas del mismo material.

Las puertas de acceso, intercomunicación y salida tienen una altura de 2.10 m cuando menos; y una anchura mínima de 0.90 cm. La edificación contará con extintores adecuados al tipo de incendio que pueda producirse en el sitio, colocados en lugares fácilmente accesibles y con señalamientos que indiquen su ubicación de tal manera que para su acceso, desde cualquier punto del proyecto, no se encontrará a mayor distancia de 30 m.

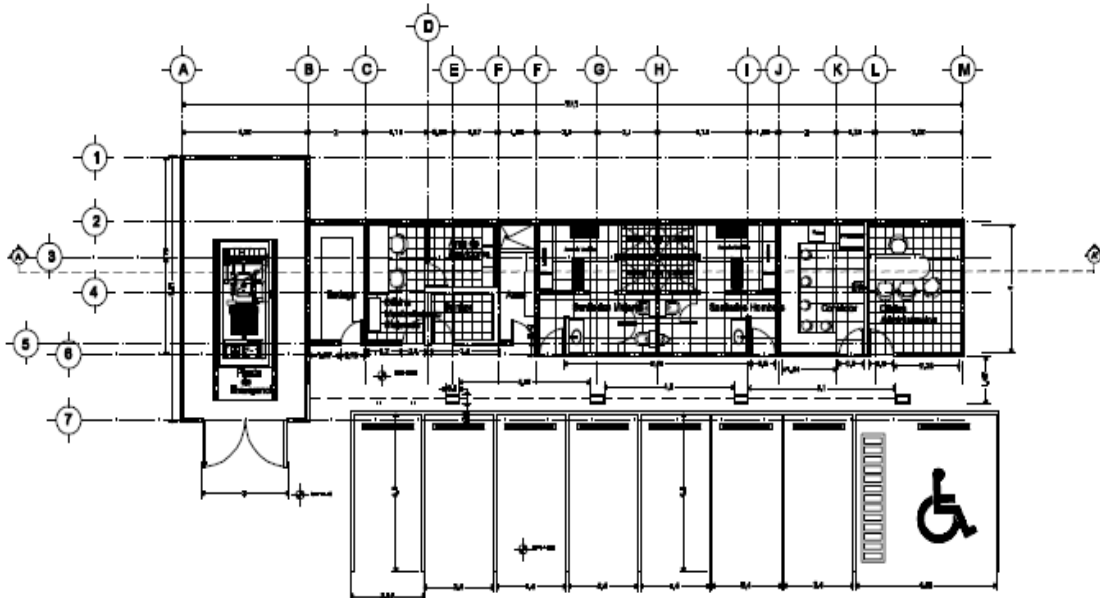


Figura 2.7 Planta de edificio administrativo

2.2.1.2. Área de despacho de combustible y CANOPY

El proyecto de Estación de Servicio de Gas Natural consta de una zona principal compuesta por cuatro núcleos de despacho de gas vehicular, cada núcleo cuenta con una bomba de despacho; cada bomba puede surtir dos vehículos simultáneamente, por lo tanto se puede atender un total de 8 vehículos, los cuatro núcleos se encuentran bajo

cubierta, el agua pluvial se canalizará por tuberías de pvc ocultas en columnas falsas logrando un efecto estético adecuado, el acceso a los núcleos de despacho se debe de hacer por la calle Cártamo, donde se construirá una rampa de acceso y salida con concreto acabado estriado con una pendiente máxima según proyecto de 17%.

El CANOPY para la protección de los dispensarios de gas, así como para los vehículos, consta de cuatro dispensarios en forma paralela, por lo que se requiere una techumbre de 8 por 32.3 metros, con una separación de 7.70 metros ente ejes de columnas. La estructura será soportada por una columna de perfil tubular con armaduras de PTR, donde descansarán perfiles Mon-Ten, donde a su vez, se colocará la cubierta de lámina.

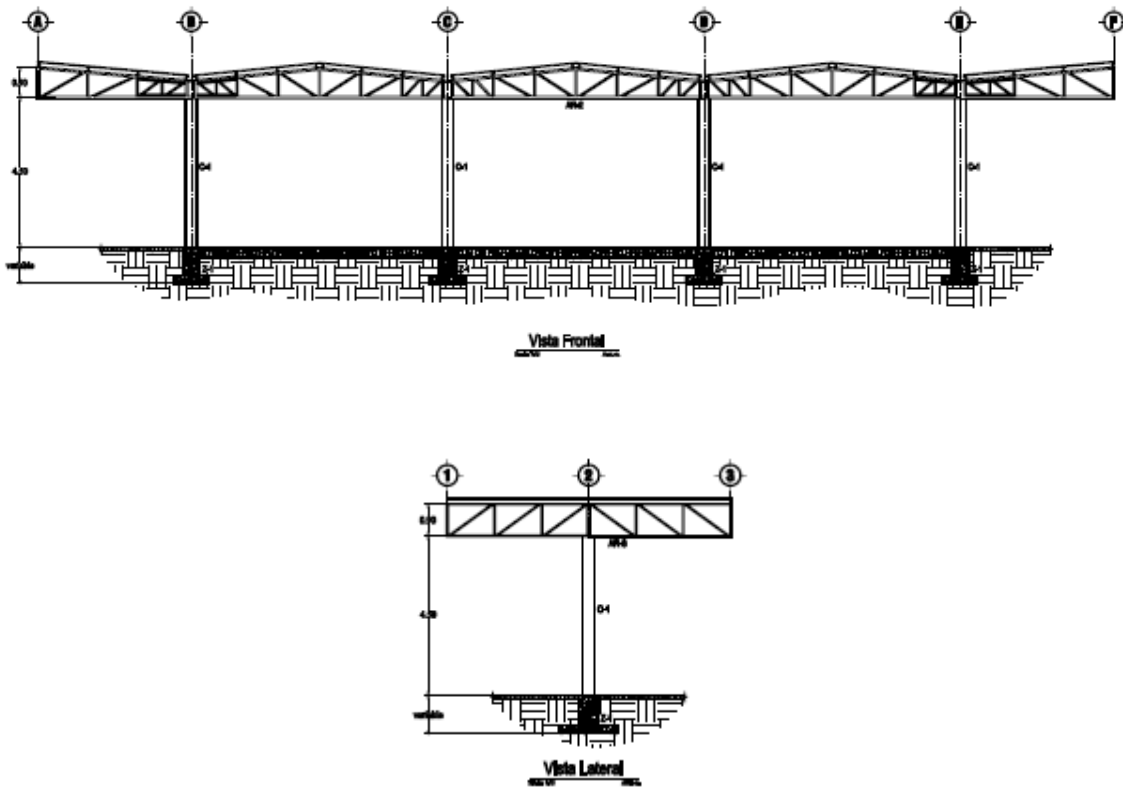


Figura 2.8 Corte del CANOPY

2.2.1.3. Patio a descubierto y estacionamiento

El patio de maniobras que se encuentra en el perímetro así como los cajones de estacionamiento serán pavimentados con carpeta asfáltica.

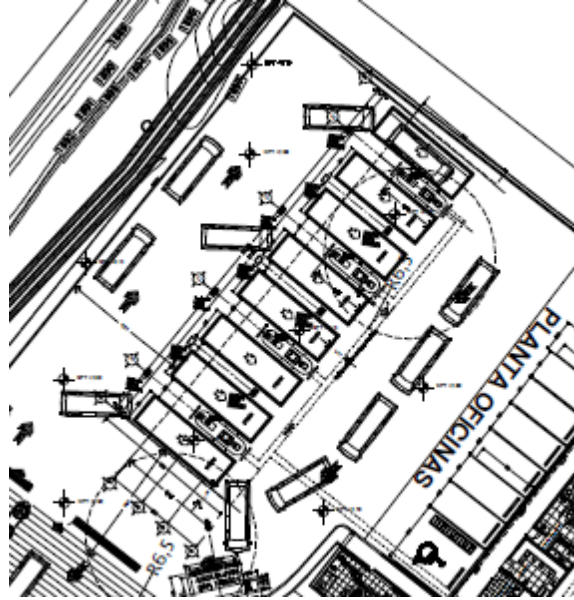


Figura 2.9 Planta de conjunto patio de servicio y estacionamiento

2.2.1.4. Patio de trasvase de GNV

Ésta área recibe los camiones que transportan los cilindros de gas comprimido, se contempla con un piso de concreto armado, calculado con base en los resultados arrojados por la mecánica de suelos efectuada al predio donde se planta el proyecto. Este patio de trasvase tiene la capacidad para alojar dos camiones simultáneamente.

Posterior al proceso de recepción de cilindros en el patio de trasvase pasamos al recinto de compresión y almacenamiento, esta área contará con muros de concreto armado, además se colocarán persianas tipo louver, se contará con dos compresores, uno con motor a gas y otro con motor eléctrico los cuales lograrán dar la presión adecuada a la cascada GNCV, que son los cilindros de los cuales se pasa el gas natural a las bombas de despacho.

El proyecto contempla un cuarto de tableros, el cual se encuentra junto a la zona del transformador y planta de emergencia, este conjunto será de muros de mampostería y persianas tipo louver, así como piso de concreto. El área del transformador y la planta de emergencia contarán con ventilación natural.

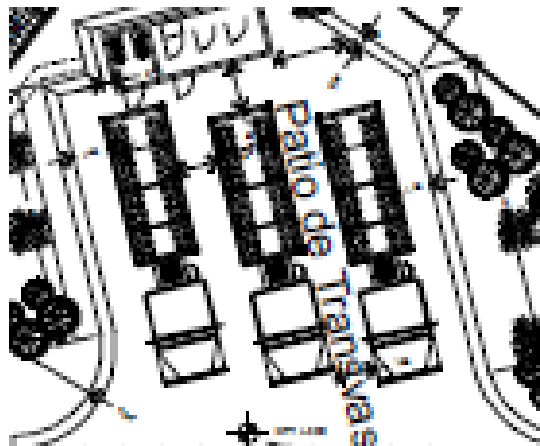


Figura 2.10 Planta de conjunto patio de trasvase

2.2.1.5. Sanitarios públicos

Las instalaciones de infraestructura hidráulica y sanitaria, cumplen con las disposiciones que emiten las normas técnicas complementarias correspondientes. Estas instalaciones contarán con llaves ahorradoras y aditamentos economizadores de agua; los inodoros tienen una descarga máxima de seis litros en cada servicio; los mingitorios son del tipo ecológicos, por lo que carecen de alimentación hidráulica. Las tuberías de desagüe de los muebles sanitarios serán de pvc, de 50 mm a 150 mm, de acuerdo a los cálculos correspondientes y se colocaran con una pendiente mínima de 2%.

Las tuberías que conducen las aguas residuales hacia la fosa séptica serán de 150 mm y contarán con una pendiente mínima del 2%. Los albañales contarán con registros colocados a distancias no mayores a diez metros entre cada uno y en cada cambio de dirección del albañal. Los registros serán de 40 x 60 cm, para profundidades de hasta un metro; de 50 x 70 cm para profundidades mayores a uno hasta dos metros y de 60 x 80 cm para profundidades de más de dos metros. Los registros tendrán tapas de cierre hermético a prueba de roedores.

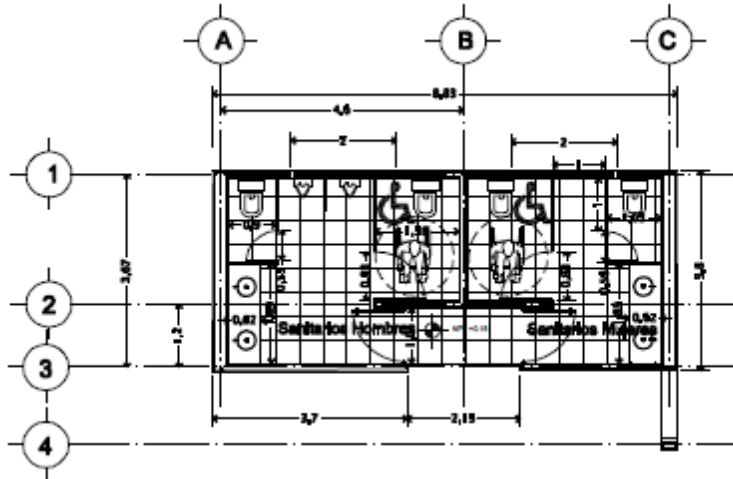


Figura 2.11 Planta de sanitarios

2.2.1.6. Área verde

El proyecto contempla desarrollar un entorno agradable a la vista y ambientalmente amigable. Para ello se emplearán plantas de bajo mantenimiento junto con superficies empastadas, así como la adopción de una franja de terreno hacia el Nor-Este del proyecto; la cual presenta vegetación exótica con falta de mantenimiento, para ello se busca incidir en su mantenimiento y composición. Como parte del proyecto se tiene contemplado el plantar árboles frutales y algunos elementos florales como atractivos de fauna.

Adicionalmente a esta distribución de espacios la obra contempla la dotación de servicios como: obras eléctricas, mecánica, datos, red telefónica, red sanitaria, red pluvial, la cual considera la construcción de cunetas con pendientes para canalizar el agua de lluvia en algunos servicios y que será empleada para el riego de las áreas jardinadas, obras de gas natural y la dotación de tierras físicas en el edificio como en los equipos.

2.2.2. Programa General de Trabajo

Las actividades a desarrollar durante las obras de construcción de la estación de servicio comprenden un periodo de diez meses. En este periodo se realizarán diez partidas de obra, las cuales iniciarán una vez que se obtengan las autorizaciones y permisos

necesarios. La construcción del proyecto se realizará de acuerdo con el programa de trabajo que se presenta en la tabla 2-4

Tabla 2-4 Programa de obra

ETAPAS	PARTIDAS	BIMESTRE 1	BIMESTRE 2	BIMESTRE 3	BIMESTRE 4	BIMESTRE 5
Preparación del sitio	Demoliciones	■				
	Limpieza y trazo		■			
	Terracerías	■	■			
Construcción	Obra civil y pavimentos	■	■			
	Estructura CANOPY		■	■	■	
	Edificación		■	■	■	
	Acabados			■	■	
	Imagen				■	■
	Proyecto eléctrico		■	■	■	■
	Proyecto mecánico				■	■
Operación y mantenimiento					■	

2.2.3. Etapa de preparación del sitio

2.2.3.1. Obras y actividades principales y asociadas

Una vez obtenidas las autorizaciones, permisos y licencias necesarios, se procederá a iniciar la preparación del sitio. Las actividades a desarrollar durante las obras de construcción de la estación de servicio, comprenden un periodo de tres meses, y consta de tres partidas de las diez que contempla el proyecto; las cuales son: demoliciones, limpieza y trazo; y terracerías.

Demoliciones: Esta actividad consistirá en la remoción de la infraestructura ya existente y que resulta incompatible con el proyecto, tal es el caso de un establo, lo que parece ser un pie de casa y estructuras de soporte.

Limpieza y trazo del área: Consiste en el despalme para retirar la capa vegetal que incluye maleza, hierbas, y raíces en la superficie del predio a construir. Posteriormente se realizará un trazo para ubicar los accesos, servicios y áreas verdes.

Terracerías: Implica las remoción de la capa superficial de suelo mediante excavación por medio de maquinaria pesada, posteriormente se nivelará el terreno para alojar las diversas estructuras a desarrollar.

Respecto a los materiales pétreos necesarios para la urbanización y construcción de la estación de servicio, éstos serán abastecidos de los bancos de materiales Torreón Nuevo, Cerritos o Joyitas, toda vez que son los más cercanos al sitio del proyecto y cuentan con la autorización correspondiente de la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del Estado de Michoacán (SUMA).

2.2.3.2 Maquinaria a emplear

MAQUINARIA	CANTIDAD	TIEMPO EM PLEADO	HORAS DIARIAS	COMBUSTIBLE
Retroexcavadora	2	1 mes	8	Diésel
Motoconformadora	1	3 meses	8	Diésel
Camión pipa de 8000L	1	3 meses	8	Diésel
Vibrocompactador	1	3 meses	8	Diésel
Camión de volteo	2	1 mes	8	Diésel

Los combustibles necesarios para el funcionamiento de la maquinaria y equipos de construcción serán abastecidos en las estaciones de servicio autorizadas por PEMEX, por lo que no será necesario el almacenamiento de combustibles dentro del predio.

2.2.3.3. Relación de personal y material

PERSONAL APROXIMADO A UTILIZAR DURANTE LA PREPARACIÓN DEL SITIO			
PARTIDAS	NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO DE EMPLEO	TURNOS

Demolición	4	1 mes	8 horas
Limpieza y trazo de terreno	4	1 mes	8 horas
Terracerías	4	3 meses	8 horas
MATERIALES APROXIMADOS A UTILIZAR DURANTE LA PREPARACIÓN DEL SITIO			
MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	TRANSPORTE
Tepetate	2,230	m ³	Volteos

2.2.3.4. Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto

Los proyectos asociados indispensables para la construcción de la estación de servicio de gas natural, se refieren prácticamente a la habilitación del sistema de agua y alcantarillado, equipamiento y mantenimiento de áreas verdes.

Para ello será necesario dotar al predio con:

- Almacén techado con lámina de cartón para herramienta y materiales de construcción.
- Instalación de sanitarios portátiles para el uso del personal, se recomienda sean del tipo "Sanirent" (un sanitario portátil por cada 12empleados).
- Señalización de accesos y salidas de camiones de carga.
- Colocación de contenedores de basura para ser recolectados por una empresa especializada.
- Contenedores para almacenar agua.

2.2.3.5 Principales recursos naturales a afectar

Durante la ejecución de las etapas necesarias para realizar el proyecto se considera que las actividades a desarrollar son de bajo impacto ambiental y que son pocos los recursos

naturales a afectar. A continuación se señalan los recursos afectados; así como el impacto en éstos.

Tabla 2-4 Relación de áreas y superficies del proyecto afectados por la construcción de la Estación de Servicio de Gas Natural Vehicular.

Recurso	Afectación	Impacto
Suelo	SI	Despalme de 0.30 m de la zona de preparación del sitio.
Flora	NO	No hay impacto.
Fauna	NO	No hay impacto.
Agua	SI	Uso de agua para sanitarios, el agua residual será tratada por el concesionario de los sanitarios.
Aire	SI	Emisiones temporales a la atmósfera provenientes de la maquinaria y equipo utilizado en el proyecto.

2.2.3.6. Generación de residuos y emisiones atmosféricas

La principal fuente de emisiones en esta etapa del proyecto será de polvos y material particulado. Dicha emisión será causada por la remoción de tierra, por lo que se realizará por etapas y con riegos periódicos para evitar acumulaciones excesivas.

Respecto a los residuos sólidos no peligrosos que se generarán durante la preparación del sitio, se han estimado entre 0.5 a 0.750 Kg diarios/trabajador de tipo doméstico como papel, cartón, vidrio, plástico y materia orgánica producto del consumo de alimentos, los cuales serán recolectados por el servicio concesionado de limpia que opera en la zona para que sean dispuestos en el relleno sanitario de Morelia.

Para esta etapa no se contempla la generación de materiales peligrosos salvo por pequeñas cantidades de trapos o estopas con aceite, los cuales se almacenarán en tambos de 200 litros para ser confinados conforme a las normas vigentes. El mantenimiento a la maquinaria se realizará en talleres especializados previo al inicio de los trabajos.

Derivado de las obras de preparación se generarán residuos debido a las obras de despalme y demolición consistente de tierra, piedras, escombros y material vegetal con un volumen aproximado de 1,993 m³ de material de los 2,770 m³ estimados a generar en

total; considerando el material a reusar para la nivelación del predio. Los residuos generados serán confinados en los bancos de tiro autorizados por la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del Estado de Michoacán, por lo cual el proyecto no contempla la apertura de nuevos sitios de tiro.

- En esta etapa no se contempla la generación de residuos de manejo especial ya que no se emplearán solventes ni químicos. Este tipo de residuos solamente estarían presentes en la maquinaria a emplear, la cual deberá cumplir con las consideraciones establecidas en las normas NOM-041-ECOL-1996, y NOM-043-ECOL-1996 respecto al estado de conservación de la misma. En el caso fortuito de derrames de aceites o hidrocarburos al suelo, se procederá a contenerlos con sascab; el material impregnado con estos contaminantes se colocará en bolsas plásticas y será trasladado al sitio que indique la autoridad municipal.

2.2.4. Etapa de construcción

2.2.4.1 Obras y actividades principales y asociadas

Para la etapa de construcción se tienen contempladas las etapas de obra civil y pavimentos, construcción de CANOPY, edificación, imagen, proyecto eléctrico y por último, proyecto mecánico. En la cimentación para las diferentes secciones se utilizarán los siguientes métodos constructivos para las vialidades, edificio administrativo y patio de servicios.

- Obra civil y pavimentos: Respecto a la obra civil se realizará la construcción de la cisterna para agua potable, la de captación de agua de lluvia y la instalación de la fosa séptica, así como la cimentación para albergar al CANOPY y al edificio administrativo; posteriormente se realizará la construcción de pavimento a base de asfalto para el patio a descubierto y de tipo rígido a base de una superficie de rodamiento a base de losas de concreto hidráulico para el patio de trasvase.
- Se deberá cumplir con los lineamientos establecidos en la NOM-010-SECRE-2002, entre ellas:
- Las especificaciones para los elementos estructurales de los diferentes componentes de la obra civil serán: Para cimentación corrida, cadenas de

desplante y cualquier elemento de cimentación se empleará concreto con resistencia: $F'c=250\text{kg/cm}^2$. Para los elementos estructurales tales como losas de azotea, entepiso, cadenas de cerramientos, columnas y trabes se empleará un concreto con resistencia $F'c=200\text{kg/cm}^2$. Para elementos estructurales secundarios tales como castillos e incluso firmes para pisos, se empleara un concreto de resistencia $F'c=150\text{kg/cm}^2$. Para el acero de refuerzo para el concreto será varilla corrugada con esfuerzo de fluencia $Fy=4200\text{kg/cm}^2$. El acero de refuerzo para la malla electro-soldada será con esfuerzo de fluencia $Fy=5000\text{kg/cm}^2$. El tamaño máximo del agregado para la elaboración de los concretos será de $\frac{3}{4}$ de pulgada. La distancia entre ejes y elevaciones se deberán obtener de los respectivos planos arquitectónicos. Los recubrimientos de concreto para los aceros serán de 5cm en elementos de cimentación que estén en contacto con el terreno o de 3cm si se cuenta con una plantilla de concreto simple o mortero de cemento-calhidra-arena de 3cm o bien una película de polietileno de 400 micras, en losas, castillos, cerramientos y trabes de 1.5cm.

- La instalación de drenajes: la pendiente mínima de las tuberías de drenaje será del 2% y la del piso hacia los recolectores será del 1%; las aguas negras recolectadas en los servicios sanitarios se conectarán directamente a la fosa séptica debido a que no existe red de aguas residuales en las calles aledañas, ya sean vías principales o secundarias al terreno.
- La estación de servicio contará además con un sistema de aguas pluviales de la estación de gas natural que se captarán en la azotea mediante coladeras, posteriormente se llevarán hacia registros para su concentración en una cisterna para uso exclusivo de estas aguas. Previo a su incorporación a esta cisterna; las aguas provenientes de las azoteas pasarán por un filtro de arena – grava-gravilla fabricado en sitio con la intención de quitar basura y tierra. Las aguas captadas en rejillas y patios donde puedan estar en contacto con aceites y tierra se pasarán por una trampa de aceites como las permitidas para las estaciones de servicio autorizadas por parte de Pemex y se llevarán hasta una cisterna para posterior uso en las áreas verdes.

Los materiales a emplear en la construcción del sistema de aprovechamiento de agua pluvial son:

- Tubería de polietileno de alta densidad, para aguas grasosas.
- Bajadas de agua pluvial de tipo Fo Fo y/o PVC.
- Tubo de albañal de concreto.
- Registros de concreto y tabique rojo recocido, con aplanado pulido integral en interiores sin arenero; con tapa ciega o de rejilla según sea el caso.
- Edificios: Las edificaciones que albergarán las oficinas y los servicios complementarios contarán con cimentación, estructura de obra negra, instalaciones hidrosanitarias, instalación eléctrica de alumbrado, cancelería y acabados de interés medio. La cimentación será de concreto armado; paredes de tabique rojo recocido con aplanado; pisos de concreto hidráulico pulido.
- El suministro de energía eléctrica para los equipos a utilizar, será proporcionado a través del sistema de servicio público que se encuentra autorizado para el predio. Adicionalmente se instalará una subestación eléctrica para mantener el servicio durante la operación.
- Para el servicio sanitario en esta etapa se dispondrán letrinas portátiles (una para cada 12 trabajadores). La disposición final de los residuos sanitarios que se generen, serán retirados por la empresa dedicada a dicha actividad.
- El consumo de combustible por parte de los vehículos durante la preparación y construcción será suministrado en la estación de servicio más cercana, evitándose el almacenamiento en el sitio del proyecto.

2.2.4.2. Maquinaria, equipo e insumos requeridos

El equipo que se empleará durante esta etapa estará conformado en su mayoría por elementos de tipo mecánico considerados habituales, los cuales se estimaron para todas las partidas, siendo las cantidades mínimas las que se consideran y que pudieran variar de acuerdo a la necesidad y disponibilidad del proyecto, tabla 2-5.

Tabla 2-5 Relación de maquinaria y equipo a emplear en la construcción de la estación de Servicio de Gas Natural Vehicular.

MAQUINARIA	CANTIDAD	TIEMPO EMPLEADO	HORAS DIARIAS	TIPO DE COMBUSTIBLE
Retroexcavadora	1	2 meses	8	Diésel
Grúa de 16 Ton para subir trinchumbre	1	2 meses	8	Diésel
Camión pipas de 8000L	1	2 meses	8	Diésel
Compactadora Tipo bailarina	1	2 meses	8	Gasolina
Revolvedoras De concreto	2	3 meses	8	Diésel
Vibrador para Colar concreto	2	2 meses	8	Diésel
Cortadora de concreto tipo diamante	1	1 mes	8	Gasolina
Compresores de aire para aplicar pintura	2	1.5 meses	8	Electricidad
Equipo de soldadura	1	2 meses	8	Electricidad

2.2.4.3. Materiales e insumos

En este apartado se muestra la relación de materiales e insumos a emplear en la construcción de la estación de servicio, los cuales pueden incidir en la transformación del sistema ambiental actual.

Equipo	Cantidad
Cemento	20 Ton
Concreto	20 m ³
Acero	4000 Kg
Arena	26 m ³
Varilla	5 Ton
Block de concreto	30 millares
Base	1,320 m ³

Sub-base	1,100 m ³
Material pétreo	750 m ³

2.2.4.4. Personal requerido

PARTIDA	NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO DE EMPLEO	TURNOS	AREA DE TRABAJO
Obra civil y pavimentos	14	4 meses	1	Obra
Estructura CANOPY	8	4 meses	1	Obra
Edificación	10	4 meses	1	Obra
Acabados	6	3 meses	1	Obra
Imagen	4	3 meses	1	Obra

2.2.4.5. Generación de residuos y emisiones a la atmósfera

Una de las emisiones que se generarán a la atmosfera con motivo de la construcción de la estación de servicio será generada por los equipos y maquinaria de combustión interna, los cuales aportan partículas suspendidas y gases como monóxido de carbono, bióxido de carbono y óxidos de nitrógeno. Adicionalmente se generarán polvos y material particulado, generados por el movimiento de material pétreo.

Respecto a los residuos sólidos no peligrosos que se generarán durante ésta etapa, se han estimado entre 0.5 a 0.750 Kg diarios/trabajador de tipo doméstico como papel, cartón, vidrio, plástico y materia orgánica producto del consumo de alimentos por parte de los trabajadores, los cuales serán recolectados por el servicio concesionado de limpia para que sean dispuestos en el relleno sanitario de Morelia.

En el mismo sentido, se estima que serán generados durante la etapa de construcción residuos de construcción en cantidades poco significativas, conformados por sacos vacíos de cemento, trozos de madera, pedacería de alambazón, varilla y clavos. Algunos de estos podrán ser reutilizados y/o reciclados.

Se generarán como residuos de tipo peligroso, en pequeña escala, grasas, solventes, trapos, envases de pinturas, tintes o barnices y refacciones usadas de la maquinaria, mismos que se dispondrán temporalmente en tambos de 200 litros y entregarán a una empresa recolectora autorizada para su disposición final de acuerdo con la normatividad federal. Los combustibles como gasolina y diésel que serán utilizados durante la construcción de la estación de servicio serán suministrados a los camiones en las gasolineras cercanas al predio, no se contempla cargar combustible dentro del mismo.

2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

Una vez concluida la construcción de la estación de servicio de gas natural vehicular, se iniciará la operación de la misma, la cual se tiene contemplada a partir del quinto mes del programa de trabajo. En esta etapa se contempla personal administrativo y operadores, estos últimos serán capacitados en los protocolos a seguir para el suministro de gas natural a los automotores.

2.2.5.1. Obras y actividades principales

La estación de compresión cumplirá con los requerimientos de la NOM-010SECRE-2002, la cual define los requisitos mínimos de seguridad para estaciones de servicio en lo relativo al diseño, construcción, operación, mantenimiento y seguridad. La relación de empleados se detalla en el apartado 2.2.5.2.

El mantenimiento son todas las acciones que se desarrollan en la estación de servicio para conservar en condiciones normales de operación los equipos e instalaciones que la conforman. Para reducir significativamente la probabilidad de accidentes o problemas de operación, así como para alargar la vida útil de la misma, desde su planeación se han incorporado las especificaciones técnicas existentes en la materia. Adicionalmente se tiene contemplado tener a una persona de planta dedicada a ejecutar un programa de mantenimiento a la estación.

Se tiene contemplado un programa de mantenimiento constante a la estación conformado por dos esquemas. El primero de ellos son las actividades que se realizan para detectar y prevenir a tiempo cualquier tipo de desperfecto previo a que se vea interrumpida la operación de la estación de servicio. El segundo esquema consiste en el mantenimiento correctivo, en el cual se desarrollan las actividades necesarias para sustituir o reparar algún equipo o instalación ya sea por falla repentina, desgaste o por cumplir con su vida útil. Por seguridad y para evitar riesgos la estación de servicio debe contar con una bitácora, donde se asienten todas las actividades y resultados de mantenimiento y reparaciones que se realicen en la estación de servicio.

2.2.5.2. Personal requerido

PARTIDA	NÚMERO DE TRABAJADORES	TURNO
Administración	6	1
Operadores	12	1

2.2.5.3. Generación de residuos y emisiones a la atmósfera

Durante la operación de la estación de servicio se generarán emisiones a la atmósfera de gases derivados de la combustión del propio gas, quedando su regulación a cargo del Gobierno Estatal mediante la aplicación de programas como el de verificación vehicular y el de monitoreo a vehículos ostensiblemente contaminantes.

Así mismo, no se generarán aceites usados o materiales impregnados con los mismos derivados del mantenimiento a los vehículos, ya que su revisión y servicio se realizará por talleres de dicho giro comercial, quienes serán responsables de su manejo y disposición.

De acuerdo con los límites establecidos en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de contaminación generada por la emisión de ruido, este aspecto no será significativo durante la operación de la estación de servicio, toda vez que la tecnología empleada permitirá que los niveles de ruido estimados

no rebasarán los 60 decibeles, lo cual se considera como soportable o tolerable. De manera excepcional podrán darse casos en que fuentes externas emitan ruido, tales como camiones o reparaciones de mantenimiento correctivo que pudieran llegar a desarrollarse.

2.2.6. Etapa de abandono de sitio

Una vez finalizada la etapa de construcción, se retirará toda la maquinaria y equipo del sitio, realizándose una limpieza de los residuos que permanezcan en el mismo y forestando las áreas verdes de acuerdo a lo establecido en la presente manifestación.

2.2.7. Sustancias no peligrosas

Los desechos con sustancias peligrosas que se generan en este tipo de instalaciones generalmente son estopas con aceite usado o quemado, envases de aceite vacíos, entre otros, los cuales se confinarán y posteriormente se entregarán a una empresa adecuada para el tratamiento de este tipo de residuos.

2.2.8. Sustancias peligrosas

La principal sustancia peligrosa a emplear es el propio gas natural, del cual se presentan las siguientes generalidades.

Nombre común	Gas natural
Nombre químico	Metano
CAS	74-82-8
Estado físico	Gaseoso
Tipo de envase	Ducto
Donde se utiliza	Sistema compresor
Cantidad de reporte	500 kg gas metano

CRETIB	I
IDLH	2,100 ppm
TLV	Asfixiante simple

CAPÍTULO III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, ENSUCASO, CON LA REGULACIÓN DE USODE SUELO

3.1. Generalidades de la planeación y desarrollo

En el presente capítulo se relaciona el proyecto respecto a los instrumentos de planeación y gestión del desarrollo en sus niveles nacional, regional o local, en concordancia con las características del proyecto, las obras y actividades propuestas así como su armonización con el entorno que los alberga.

A efecto de proporcionar los elementos jurídicos que motivan y sustentan el proyecto en materia ambiental se establece la congruencia del proyecto con lo establecido en los diferentes instrumentos de planeación y política ambiental en el ámbito federal, estatal y municipal vigentes que aplican a dicho proyecto por su localización.

- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**

En su artículo 26, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la obligatoriedad de elaborar el Plan Nacional de Desarrollo, el cual es un instrumento fundamental que guía y orienta el rumbo del Estado, no como un fin en sí mismo, sino como medio para alcanzar los objetivos del desarrollo, que contribuyan a la independencia y a la democratización política, social y cultural de la nación.

- **Plan Nacional de Desarrollo (2013 – 2018).**

El lunes 20 de mayo del año 2013 en la segunda edición del Diario oficial de la Federación fue publicado el Plan de Nacional de Desarrollo 2013-2018, que tiene como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que durante dicha administración deberán regir la acción del gobierno y será la base para los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales.

El proyecto de la estación de servicio de gas natural vehicular se vincula con una de las cinco metas nacionales; la meta IV: México próspero, de los cuales se desprenden los siguientes objetivos:

Esta meta busca potenciar la productividad y competitividad de la economía mexicana para lograr un crecimiento económico sostenido, acelerando así la creación de empleos; la mejora regulatoria, el combate a los monopolios y, la promoción de una política de competencia, todas ellas son estrategias que contribuyen a reducir los costos de las empresas, lo que contribuye a una mayor competitividad, crecimiento y generación de empleos. Entre los objetivos de esta meta aplicables al proyecto destacan:

- Satisfacer las necesidades energéticas del país, identificando de manera anticipada los requerimientos asociados al crecimiento económico y extendiéndolos a todos los mexicanos, además de los beneficios que derivan del acceso y consumo de la energía.
- Promover empleo de calidad, digno o decente.
- Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.
- Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.

Es por lo anterior, se considera que el proyecto concuerda con las estrategias propuestas por el ejecutivo federal ya que resulta primordial fomentar el uso de combustibles con baja emisión de contaminantes; tal como lo es el gas natural, mejorando así las emisiones de vehículos, principalmente del transporte público, las cuales resultan muy contaminante bajo el esquema actual de gasolinas empleadas.

- **Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2012-2015**

El Eje IV del Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán: Desarrollo para todos y equidad ente las regiones se propone como objetivo estratégico 4.5 Implementar acciones locales concretas para la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático con una visión de largo plazo en el que la estrategia 4.5.1 Uso de energías alternativas y programas especiales que reduzcan la contaminación ambiental posee entre sus líneas de acción las siguientes:

- Fomentar el uso de energías renovables, limpias y alternas, e impulsar su investigación, desarrollo y aplicación.

La vinculación del proyecto con el PLADIEM radica en que la estación de servicio se edificará en la zona urbana de Morelia, con alta concentración de autotransporte, fomentando así el uso de energía limpia debido a que es un 50% más económico respecto a otros combustibles, es más ecológico ya que produce un 30% menos de CO₂, 90% menos de CO, 200% menos de material particulado, no hay emisiones de SOX y más seguro que los hidrocarburos porque es más ligero que el aire, es menos inflamable y sus cilindros de almacenamiento son más seguros. Adicionalmente el proyecto genera nuevas fuentes de empleo.

3.2. Vinculación con programas de ordenamiento ecológico territorial

El Ordenamiento Ecológico tiene como finalidad establecer el programa de uso de suelo y el manejo de los recursos naturales, procurando proteger el ambiente y la biodiversidad, tomando en cuenta las características y aptitudes de cada área. Por su ubicación el proyecto se vincula con tres Programas de Ordenamiento Ecológico: **Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo (POEE)** y el **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán de Ocampo (POERCLC)** y el **Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Municipio de Morelia (POELMM)**.

El POEE fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Michoacán de Ocampo el 11 de febrero de 2011 y establece que es de orden público e interés social, que es un instrumento de política ambiental para el desarrollo sustentable de la totalidad del territorio del Estado y tiene por objeto planear e inducir el uso del suelo y las actividades productivas en el Estado de Michoacán de Ocampo, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

En el POEE el sitio del proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) con clave Agr858 (Figura) en la que el uso actual como el uso propuesto es Agroforestal.

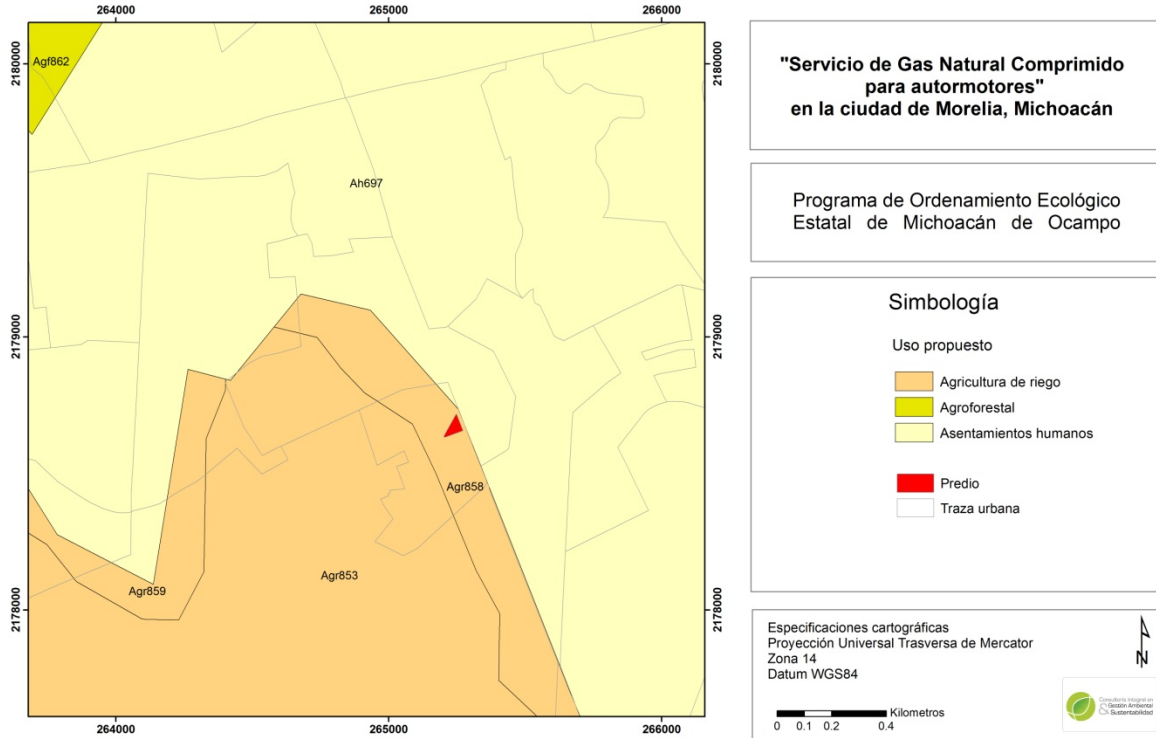


Figura 3-1 Localización del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo.

En cuanto al POERCLC, el proyecto se ubica dentro de la UGA con clave PDUCP15 (Figura 2), que de acuerdo con el decreto de dicho programa, publicado en el Periódico Oficial del Estado con fecha 1° de julio de 2011, corresponde al ámbito de aplicación del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia (PDUCP, 2010), cuyas disposiciones son respetadas por el POERCLC.

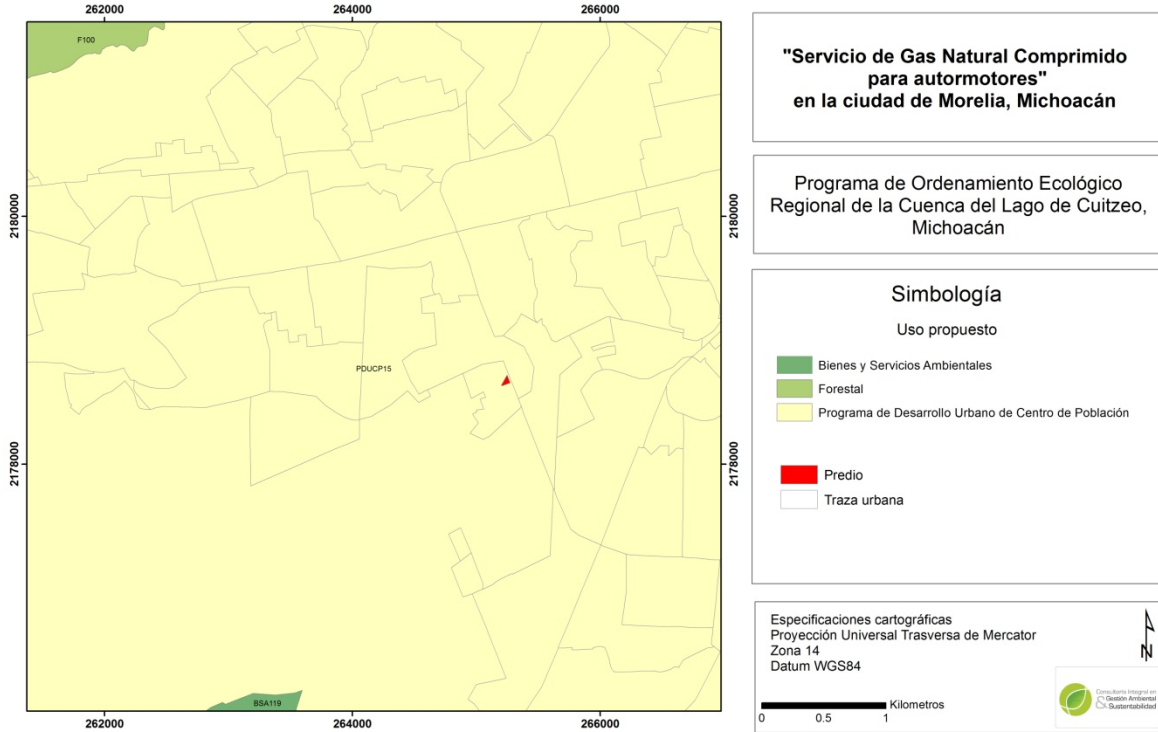


Figura 3-2 Localización del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán.

En cuanto al POELMM, publicado en el Periódico Oficial del Estado el 6 de julio de 2012. De acuerdo con el modelo de ordenamiento, el proyecto se ubica en la UGA AhCUM192As (Figura 3, Tabla 3-1), que corresponde al ámbito de aplicación del Programa de Desarrollo urbano de Centro de Población de Morelia, cuyas disposiciones son respetadas por el programa de ordenamiento ecológico.

Tabla 3-1. Descripción de la Unidad de Gestión Ambiental donde se encuentra el proyecto

Clave UGA	Uso propuesto	Políticas	Fragilidad	Uso compatible	Uso condicionado	Uso incompatible
AhCUM192As	PDUCP Morelia	Aprovechamiento	Sin fragilidad	Según lo establecido en PDUCP	Según lo establecido en PDUCP	Según lo establecido en PDUCP

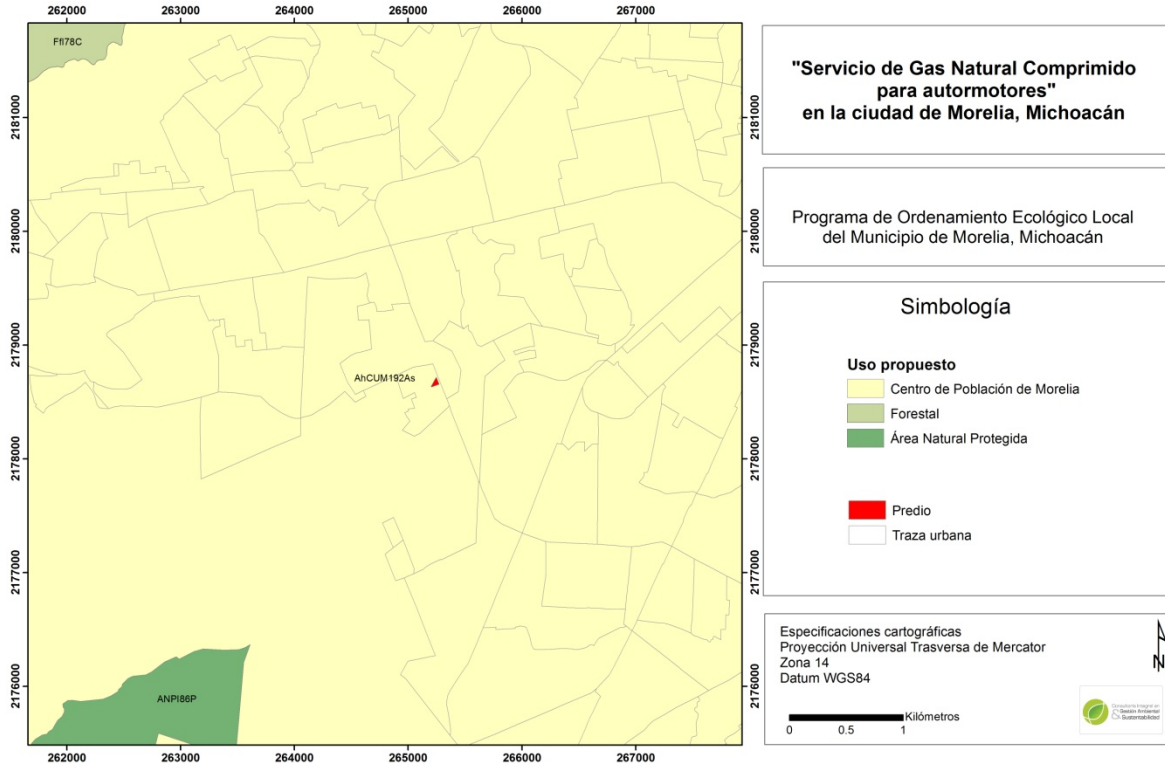


Figura 3-3 Localización del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Morelia, Michoacán.

De acuerdo con las disposiciones de cada uno de los Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial aplicables al proyecto en comento se puede concluir que la estación de servicio de gas natural es congruente con las disposiciones convenidas en el POELMM así como en el PDUCP, siendo las disposiciones de éste último las que se encargan de regir el crecimiento y desarrollo urbano en el municipio de Morelia.

3.3. Vinculación con programas de desarrollo urbano

El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia (PDUCP) está fundamentado en la Ley General de Asentamientos Humanos y el Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo, fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Michoacán de Ocampo con fecha 14 de julio de 2010.

Es el instrumento que ordena el crecimiento de la ciudad, además de regular los usos y destinos del suelo, las zonas de reserva ecológica y territorial, así como las acciones de conservación del municipio de Morelia, tiene como objetivos generales:

- Encauzar el crecimiento de la mancha urbana de forma ordenada y sustentable
- Reconducir el desarrollo urbano de Morelia mediante las políticas integrales de conservación, mejoramiento, crecimiento y control;
- Posicionar a la ciudad de Morelia como centro regional dentro de un sistema urbano estatal;
- Establecer control sobre las cuencas de los ríos Grande y Chiquito de Morelia así como de las zonas de infiltración de los mantos acuíferos para garantizar el abasto de agua potable a la ciudad de Morelia, incorporándolas al ámbito de aplicación.

En el PDUCP, en el apartado de Estrategia territorial establece una Zonificación Primaria y una secundaria.

Zonificación primaria

Es en la que se determinan los aprovechamientos genéricos o la utilización general del suelo, en las distintas zonas del área objeto de ordenamiento o regulación que busca permitir el desarrollo ordenado y equilibrado bajo criterios de sustentabilidad, así como calidad de vida urbana de sus habitantes. Para dicho fin se busca conciliar las tendencias del crecimiento urbano con la capacidad y sustentabilidad de los recursos disponibles, incorporando criterios de beneficio social.

Esta zonificación comprende las áreas urbanizadas, las urbanizables y las no urbanizables, estas últimas por ser de conservación y preservación del medio ambiente urbano, prevención de riesgos y mantenimiento de actividades productivas.

En dicha zonificación el área de influencia del proyecto se ubica en la **zona urbana** (Figura 3-4), definida en el PDUCP por "...*área urbana actual, comprendida por los espacios constituidos por los usos y destinos urbanos, áreas para vivienda, servicios, equipamiento e infraestructura urbana...*"

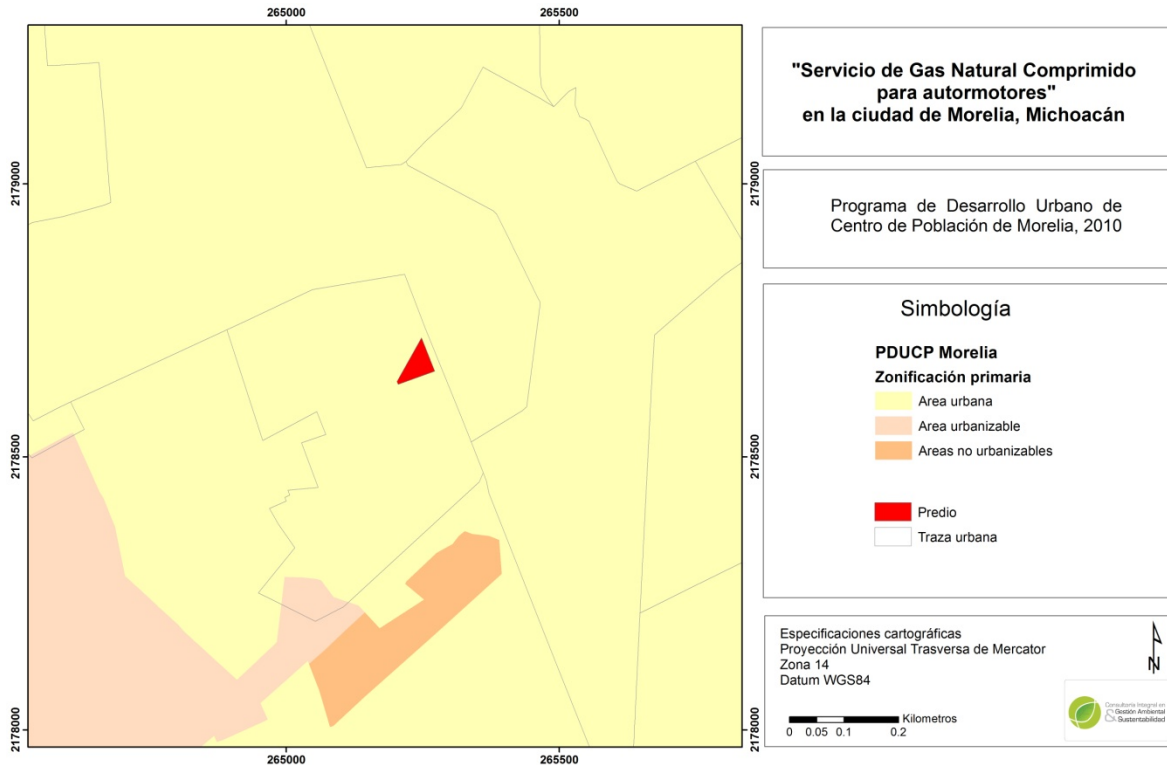


Figura 3-4 Ubicación de la estación de servicio de gas natural vehicular respecto al Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia.

Zonificación secundaria

La zonificación secundaria comprende la organización de las zonas definidas por usos predominantes y los usos, destinos y aprovechamientos específicos o la utilización particular del suelo que le son compatibles y condicionados en las distintas zonas del área objeto de ordenación y regulación acompañadas de sus respectivas normas de control de la densidad de edificación.

Esta zonificación establece las zonas de uso predominantes de comercios, servicios y equipamiento, los cuales se complementan con los corredores comerciales y urbanos. En esta clasificación se define como Centro Urbano (Figura 3-5).

Centro Urbano (Clave CU). Espacio de la ciudad que concentra elementos comerciales y servicios especializados que atienden a gran parte o la totalidad de un centro de población. También se puede considerar como el núcleo principal de atracción dentro del área urbana, caracterizado por la presencia de las instituciones de gobierno, de administración y los servicios públicos. Para nuevos desarrollos, el uso habitacional se permitirá de una densidad alta hasta 120 viv/ha, así como para equipamiento y servicios

en sus diversas modalidades e intensidades, siempre y cuando sean posibles y permitidos.

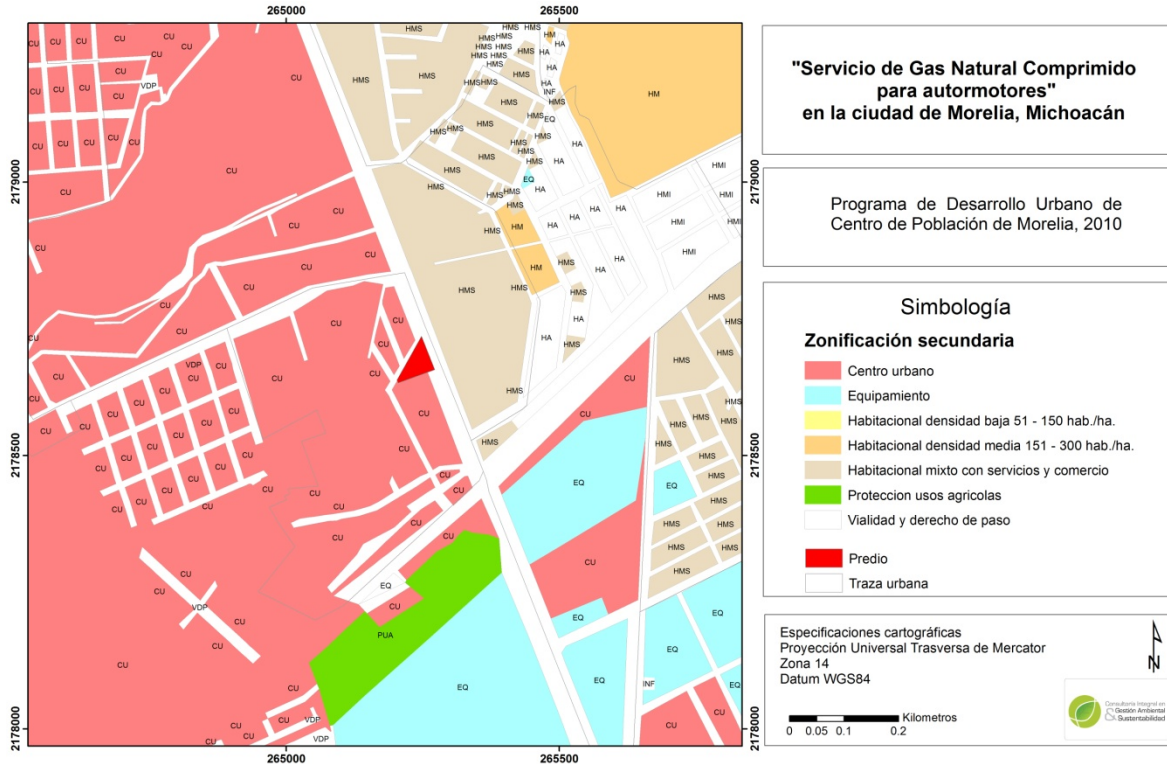


Figura 3-5. Ubicación de la estación de servicio de gas natural vehicular respecto al Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia. Fuente de información: Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia, 2010.

3.4. Decretos y programas de manejo de áreas del sistema estatal de naturales protegidas (ANP)

El municipio de Morelia, cuenta con 3 Áreas Naturales Protegidas, 2 Zonas de Restauración y Protección Ambiental y 1 Zona de Protección Ambiental, todas ellas de competencia Estatal, 1 Área Natural Protegida de carácter Federal y una zona de protección y restauración decretada por el municipio (Tabla 3-2)

Tabla 3-2. Áreas Naturales Protegidas y Zonas de Restauración y Protección Ambiental del Municipio de Morelia.

Nombre	Categoría	Competencia
--------	-----------	-------------

Ex Escuela Agrícola denominada La Huerta	Área Natural Protegida	Estatad
Cerro Punhuato	Área Natural Protegida	Estatad
Parque Urbano Ecológico del Fideicomiso de la Ciudad Industrial de Morelia	ANP Parque Urbano Ecológico	Estatad
Manantial de la Mintzita	Área Natural Protegida	Estatad
Parque Francisco Zarco	ANP Parque Urbano Ecológico	Estatad
Loma de Santa María y Depresiones Aledañas	Zona de restauración y Protección Ambiental	Estatad
Cañadas del Río Chiquito	Zona de restauración y Protección Ambiental	Estatad
Insurgente José María Morelos	Área Natural Protegida	Federal
Área de Recarga del Manantial de La Mintzita	Zona de Restauración y Protección Ambiental	Decretada por el municipio

Fuente de información: Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Michoacán, 2012 y Periódico Oficial del Estado de Michoacán.

La estación de servicio de gas natural no se ubica dentro o cerca de Áreas Naturales Protegidas decretadas a nivel estatal o federal. La más cercana al área es el Manantial de la Mintzita, que se localiza a 2.87 Km aproximadamente, por lo que este último no tiene una influencia directa sobre el ANP (Figura 3-6).

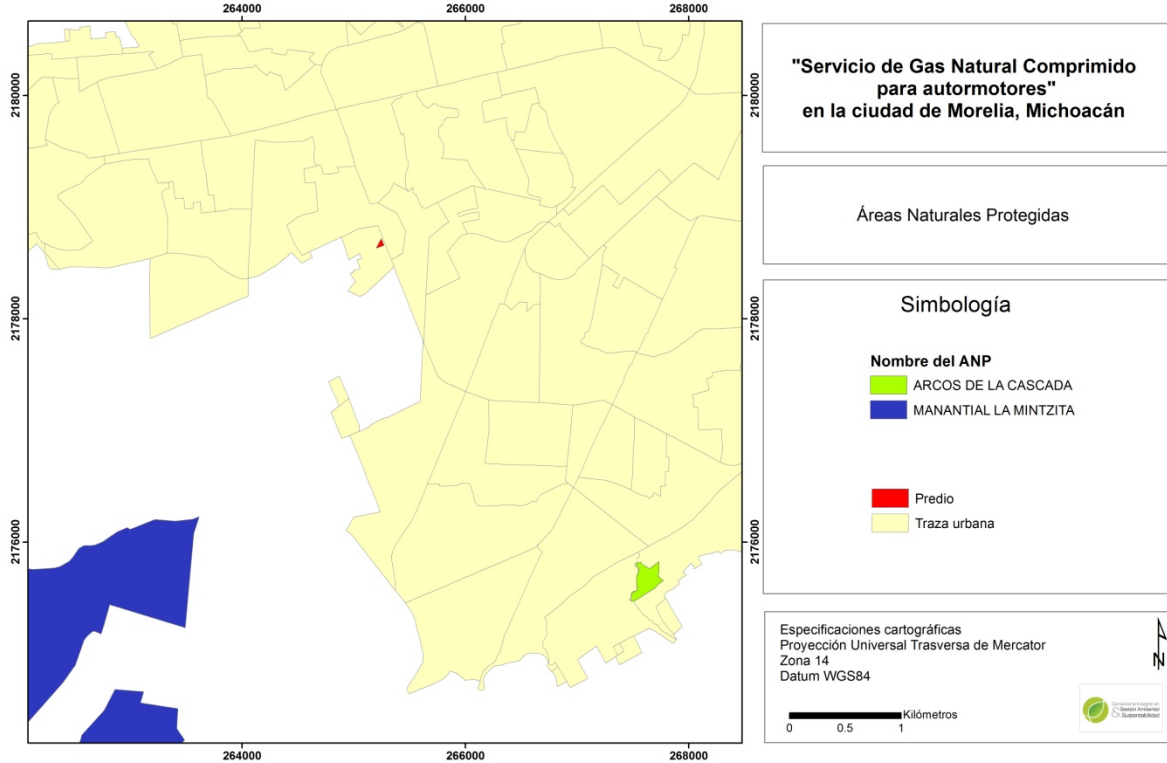


Figura 3-6 Ubicación del proyecto respecto a las áreas naturales en el municipio de Morelia.

3.5. Instrumentos legales de competencia federal y estatal

Ley de hidrocarburos.

Capítulo VI, Artículo 129 .- Corresponde a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos emitir la regulación y la normatividad aplicable en materia de seguridad industrial y operativa, así como de protección al medio ambiente en la industria de Hidrocarburos, a fin de promover, aprovechar y desarrollar de manera sustentable las actividades de la industria de Hidrocarburos.

Ley de la agencia nacional de seguridad industrial y de protección al medio ambiente del sector hidrocarburos.

Capítulo Único, Artículo 1°.- La presente Ley es de orden público e interés general y de aplicación en todo el territorio nacional y zonas en las que la Nación ejerce soberanía o jurisdicción y tiene como objeto crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de

Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión.

La Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de:

- I. La Seguridad Industrial y Seguridad Operativa;
- II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y
- III. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes.

Artículo 2°.- En el ejercicio de sus funciones, tomará en consideración criterios de sustentabilidad y de desarrollo bajo en emisiones, así como atenderá lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados y demás ordenamientos aplicables.

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

- I. Aportar los elementos técnicos sobre Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, a las autoridades competentes, para las políticas energética y ambiental del país, así como para la formulación de los programas sectoriales en esas materias. Para ello, participará con la Secretaría y con la Secretaría de Energía en el desarrollo de la Evaluación Estratégica del Sector;
- II. Participar con los distintos órdenes de gobierno, dependencias y entidades competentes, en el diseño y atención de los planes nacionales e internacionales para prevenir y atender situaciones de emergencia en las actividades del Sector;
- III. Regular, supervisar y sancionar en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, en relación con las actividades del Sector, incluyendo las etapas de desmantelamiento y abandono de las instalaciones, así como de control integral de los residuos y las emisiones a la atmósfera;

IV. Regular a través de lineamientos, directrices, criterios u otras disposiciones administrativas de carácter general necesarias en las materias de su competencia y, en su caso, normas oficiales mexicanas, previa opinión de la Secretaría, en materia de protección al medio ambiente y de la Secretaría de Energía, la Comisión Nacional de Hidrocarburos y la Comisión Reguladora de Energía, en materia de Seguridad Industrial y Seguridad Operativa;

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

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

Lo anterior incluirá el control y seguimiento geofísico en la operación cuando ésta lo requiera, las etapas de desmantelamiento y abandono de las instalaciones, la restauración de los sitios impactados por las actividades del Sector, así como el control integral de sus residuos y sus emisiones de contaminantes;

VII. Establecer los lineamientos para la conformación y operación de los Sistemas de Administración con que deberán contar los Regulados;

VIII. Supervisar y vigilar el cumplimiento por parte de los Regulados de los ordenamientos legales, reglamentarios y demás normativa que resulten aplicables a las materias de su competencia. Para ello, podrá realizar y ordenar certificaciones, auditorías y verificaciones, así como llevar a cabo visitas de inspección y supervisión.

Asimismo, en el ejercicio de sus atribuciones, podrá instruir la comparecencia de representantes de los Regulados.

Para llevar a cabo la supervisión, la Agencia podrá ordenar visitas de inspección.

En la sustanciación de las visitas, la Agencia aplicará lo dispuesto en la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y, en su caso, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

IX. Autorizar a servidores públicos de la Agencia y acreditar a personas físicas o morales para que lleven a cabo las actividades de supervisión, inspección y verificación, evaluaciones e investigaciones técnicas, así como de certificación y auditorías referidas en la presente Ley;

X. Instaurar, tramitar y resolver, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, los procedimientos administrativos, que correspondan con motivo de sus atribuciones;

XI. Imponer medidas de seguridad, de apremio o sanciones que resulten aplicables conforme a la legislación correspondiente;

XII. Resolver sobre las solicitudes de revocación, modificación y conmutación de multas, en los términos previstos en las disposiciones jurídicas aplicables;

XIII. Establecer los mecanismos a través de los cuales los Regulados deberán informar sobre los siniestros, accidentes, incidentes, emergencias, fugas y derrames vinculados con las actividades del Sector;

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

XV. Promover la colaboración entre Regulados con el objetivo de optimizar el uso de recursos para la atención de contingencias, emergencias, prevención y mitigación de riesgos;

XVI. Coordinar un programa de certificación en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, en relación con el cumplimiento de la normatividad y estándares de desempeño, con base en el principio de autogestión y conforme a los requisitos técnicos que para tal efecto establezca;

XVII. Autorizar los Sistemas de Administración de los Regulados;

XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables;

XIX. Regular y supervisar, en relación con las materias de su competencia, las actividades de captura, exploración, extracción, transporte e inyección industrial de bióxido de carbono, que se realizan con el fin de mejorar la producción de hidrocarburos;

XX. Regular y supervisar la producción, transporte, almacenamiento y distribución industrial de biocombustibles, cuando estas actividades estén directamente vinculadas al proceso de mezclado o preparación de gasolinas y/o diésel, en relación con las materias de su competencia, en coordinación, en su caso, con otras autoridades competentes y atendiendo a las disposiciones normativas aplicables;

XXI. Requerir a los Regulados la información y la documentación necesaria para el ejercicio de sus atribuciones, así como la exhibición de dictámenes, reportes técnicos, informes de pruebas, contratos con terceros, estudios, certificados o cualquier otro documento de evaluación de la conformidad;

XXII. Realizar estudios de valoración económica de las externalidades ambientales y riesgos asociados a las instalaciones, actividades y operación del Sector, con base en una metodología que tome en cuenta las mejores prácticas internacionales;

XXIII. Impulsar un desarrollo regional sustentable y exigir que las actividades relacionadas con el Sector se realicen, entre otras, con apego a la protección, conservación, compensación y restauración de los ecosistemas, flora y fauna silvestres, bienes y servicios ambientales, en coordinación con las unidades administrativas competentes de la Secretaría;

XXIV. Proporcionar el apoyo técnico que soliciten las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, en el ámbito de su competencia;

XXV. Coadyuvar, con las dependencias competentes, al seguimiento de mecanismos, acuerdos y convenios internacionales en materia de su competencia;

XXVI. Participar, con las autoridades competentes, en el diseño de los mecanismos de creación, administración, evaluación y rendición de cuentas de los fondos que, en su caso, se constituyan para la atención de Riesgos Críticos y eventos mayores;

XXVII. Proponer su Reglamento Interior al Titular del Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría;

XXVIII. Publicar un informe anual sobre sus actividades;

XXIX. Contratar servicios de consultorías, asesorías, estudios e investigaciones técnicas, requeridos para sus actividades, y

XXX. Las demás que le confieran esta Ley y otros ordenamientos aplicables.

Artículo 7°.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:

I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbono, ductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;

II. Federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;

III. Autorizaciones en materia de residuos peligrosos en el Sector Hidrocarburos, previstas en el artículo 50, fracciones I a IX, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia;

IV. Autorización de las propuestas de remediación de sitios contaminados y la liberación de los mismos al término de la ejecución del programa de remediación correspondiente, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de su Reglamento;

V. Autorizaciones en materia de residuos de manejo especial, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia;

VI. Registro de planes de manejo de residuos y programas para la instalación de sistemas destinados a su recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, valorización y disposición final, conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos;

VII. Autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, en términos del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y de su Reglamento, y

VIII. Permisos para la realización de actividades de liberación al ambiente de organismos genéticamente modificados para bioremediación de sitios contaminados con

hidrocarburos, así como establecer y dar seguimiento a las condiciones y medidas a las que se deberán sujetar dichas actividades, conforme a la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados y de su Reglamento.

Ley general de cambio climático.

Artículo 5°.- La federación, las entidades federativas, el Distrito Federal y los municipios ejercerán sus atribuciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta ley y en los demás ordenamientos legales aplicables.

Artículo 8°.- Corresponde a las entidades federativas las siguientes atribuciones:

II. Formular, regular, dirigir e instrumentar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, de acuerdo con la Estrategia Nacional y el Programa en las materias siguientes:

e) Infraestructura y transporte eficiente y sustentable;

XVI. Convenir con los sectores social y privado la realización de acciones e inversiones concertadas hacia el cumplimiento de su programa;

Artículo 9°.- Corresponde a los municipios, las siguientes atribuciones:

IV. Desarrollar estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación al cambio climático para impulsar el transporte eficiente y sustentable, público y privado;

Ley Estatal de Cambio Climático

Publicada en el Periódico Oficial del Estado de Michoacán el 21 de enero de 2014, la cual establece entre otras cosas lo siguiente:

ARTÍCULO 1°.- La presente Leyes de orden público, interés social y de observancia en todo el territorio del Estado de Michoacán de Ocampo y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático, en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

ARTÍCULO 2° .- La presente Ley tiene por objeto:

- II. Fomentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático en el Estado;
- IX. Promover la transición hacia un desarrollo sustentable y de bajas emisiones de carbono.

ARTÍCULO 7° .- Corresponde a la Comisión Intersecretarial el ejercicio de las siguientes facultades:

- XIX. Promover la incorporación de estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático en las actividades económicas y sociales;

ARTÍCULO 8° .- Corresponde a la Secretaría el ejercicio de las siguientes facultades:

- XX. Convenir con los sectores social y privado la realización de acciones e inversiones concertadas en adaptación y mitigación al cambio climático;

ARTÍCULO 9° .- Corresponde a los Ayuntamientos, las siguientes atribuciones:

- V. Aplicar las estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación al cambio climático para impulsar el transporte eficiente y sustentable, público y privado;

ARTÍCULO 12° .- Las autoridades estatales y municipales, en el ámbito de sus respectivas competencias, deberán ejecutar acciones de adaptación en los siguientes ámbitos:

- VI. Infraestructura de transportes y comunicaciones;

Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo.

El 26 de diciembre del 2007 fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Michoacán este instrumento legal que entre otras cosas establece:

Artículo 1° .- Las disposiciones de este Código son de orden público, observancia general e interés social y tienen por objeto:

- I. Regular, ordenar y controlar la administración urbana en el Estado, conforme a los principios de los artículos 27, 73 y 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;
- II. Establecer las normas y fijar las competencias, atribuciones, concurrencia y responsabilidades del Estado y de los ayuntamientos en materia de desarrollo urbano para la planeación y regulación del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y la fundación, conservación, mejoramiento, ordenación y crecimiento de los centros de población, así como de la constitución de las reservas territoriales;
- III. Definir los principios conforme a los cuales el Estado y los ayuntamientos ejercerán sus atribuciones para planear y regular la zonificación, las provisiones, reservas, usos y destinos de áreas y predios;
- IV. Establecer en los términos de la Constitución Política del Estado, las bases generales y las disposiciones aplicables en aquellos municipios que no cuenten con los bandos o reglamentos relativos a la planeación y operación urbana a que se refieren los libros dos y tres del presente Código;
- V. Fijar las normas que regulen toda acción urbana en términos de este Código, reglamentos municipales y programas en la materia;
- VI. Establecer las bases y normas para la participación ciudadana en el proceso de la formulación, ejecución y seguimiento de programas y proyectos de desarrollo urbano y las acciones emprendidas para el ordenamiento territorial;
- VII. Establecer las normas generales de operación para los programas de reservas territoriales y vivienda, así como regular la oferta del suelo urbano;
- VIII. Establecer las normas generales para la construcción, ampliación, remodelación y reconstrucción de inmuebles y obras de equipamiento e infraestructura urbana;
- IX. Establecer las normas generales para la regularización de la tenencia de la tierra urbana en el ámbito estatal;
- X. Regular la protección, conservación restauración, mejoramiento, recuperación e identificación del patrimonio cultural del Estado y los municipios;
- XI. Establecer los mecanismos de coordinación y concertación de los sectores público, social y privado en materia de desarrollo urbano;

XII. Vincular los criterios de conservación del medio ambiente en la definición de las estrategias para la planeación del desarrollo urbano, en los términos previstos en los ordenamientos de la materia;

XIII. Vincular los programas y acciones de desarrollo urbano con las tareas catastrales; XIV. Fijar las normas generales de la infraestructura y equipamiento vial; y,

XV. Definir las bases para la observancia del presente Código y demás ordenamientos de la materia, las medidas de seguridad, infracciones y sanciones en los casos que se prevean y los procedimientos y los medios de impugnación que procedan.

Artículo 4°.- El ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano, tenderá a mejorar las condiciones de vida de la población urbana y rural, mediante entre otros:

VI. La creación y mejoramiento de condiciones favorables para la relación adecuada entre zonas de trabajo, vivienda, recreación y los servicios de cada centro de población;

XII. La promoción de obras y servicios para que los habitantes del Estado tengan una vivienda digna y decorosa;

XVII. El ordenado aprovechamiento y regulación del mercado de bienes inmuebles, con destino a la vivienda de interés social y popular;

XXIV. La prevención de riesgos y contingencias ambientales y urbanas en los centros de población.

3.6. Normas Oficiales Mexicanas vinculadas al proyecto.

A continuación se presenta una relación de las Normas Oficiales Mexicanas que aplicarán durante las etapas de construcción y operación del proyecto (tabla 3-3).

Tabla 3-3 Normas Oficiales Mexicanas que aplican al proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones	Aplicación al proyecto
NOM-010-SECRE-2002. Establece los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplirse en las estaciones de servicio para el suministro de gas natural comprimido a vehículos	Aplica a los equipos, componentes y materiales utilizados para darle las condiciones requeridas al gas natural comprimido para su uso, desde el punto de recepción de un sistema de transporte o	La estación de servicio fue concebida en su totalidad con base en esta NOM.

<p>automotores.</p>	<p>distribución de gas natural hasta el conector de llenado de gas natural comprimido.</p>	
<p>NOM-002-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p>	<p>Promedio ponderado en función del caudal resultante de los análisis practicados a cada una de las muestras simples.</p>	<p>El proyecto generará no generará descargas a la red de alcantarillado, ya que integra una fosa séptica para el tratamiento de las aguas residuales</p>
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>La observancia de esta norma es obligatoria para los responsables de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los centros de verificación autorizados, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menos de 400 kg, motocicletas, tractores agrícolas, así como la maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.</p>	<p>Los vehículos que se utilicen para este proyecto de construcción quedan exentos de observar esta norma, sin embargo, se exigirá el mantenimiento periódico de la maquinaria automotor.</p>
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Esta norma es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo. Se considerará residuo peligroso aquel que concuerde con una o varias de las características contenidas en el numeral 5.4 de esta norma, tales como corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad o ser biológico-infeccioso. Los límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo es de 3000 mg/kg (base seca)</p>	<p>En el caso de algún derrame accidental de hidrocarburo, aceite o alguna otra sustancia considerada peligrosa por la NOM-138-SEMARNAT-2003 al suelo, será el contratista, bajo la supervisión del promovente, el responsable de su manejo y la actuación deberá ser inmediata.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- lista de especies en riesgo.</p>	<p>La norma establece el listado de especies en riesgo y los procedimientos para modificar el listado.</p>	<p>Con base en los resultados del trabajo de campos, no se registró la presencia de especies de flora o fauna incluidas en la NOM.</p>
<p>NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido en las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>Se aplica a las fuentes fijas residenciales (exterior), industriales y comerciales, escuelas, ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento</p>	<p>Se observará el cumplimiento dentro de los rangos máximos previstos dado que se cuenta con equipo de compresión.</p>

NOM-008-CNA-1998. Regaderas empleadas en el aseo corporal-especificaciones y métodos de prueba.	Establece las especificaciones y métodos de prueba que deben cumplir las regaderas empleadas en el aseo corporal, con el fin de asegurar el ahorro de agua.	Se instalarán llaves ahorradoras de agua y mingitorios secos, a fin de contribuir al ahorro de agua.
NOM-009-CNA-2001. Inodoros para uso sanitario-especificaciones y métodos de prueba.	Establece las especificaciones y métodos de prueba que deben cumplir los inodoros, con el fin de asegurar el ahorro de agua en su uso y funcionamiento hidráulico.	Se instalarán inodoros con un consumo máximo de 6 lt por descarga, a fin de contribuir al uso racional del agua.

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.1. Delimitación del área de estudio

Para este apartado se empleará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico Municipal, el cual está decretado y publicado en Periódico Oficial del Estado de Michoacán de Ocampo el 6 de julio de 2012. De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Morelia POELMM, la estación de servicio se encuentra en la UGA AhCUM192As, la cual se empleará para fines de consulta de información, pero el área de influencia del proyecto se acotará a una distancia de 300 metros.

Clave UGA	Uso propuesto	Políticas	Fragilidad	Uso compatible	Uso condicionado	Uso incompatible
AhCUM192As	PDUCP Morelia	Aprovechamiento	Sin fragilidad	Según lo establecido en PDUCP	Según lo establecido en PDUCP	Según lo establecido en PDUCP

Los usos propuestos para esta UGA se establecen en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia 2010, donde se establece como zona urbana, conforme la zonificación primaria, por ser “...*área urbana actual, comprendida por los espacios constituidos por los usos y destinos urbanos, áreas para vivienda, servicios, equipamiento e infraestructura urbana...*” Respecto a los usos, la zonificación secundaria define a la zona del proyecto como Centro Urbano.

En el PDUCP el Centro Urbano (Clave CU) es un espacio de la ciudad que concentra elementos comerciales y servicios especializados que atienden a gran parte o la totalidad de un centro de población. También se puede considerar como el núcleo principal de atracción dentro del área urbana, caracterizado por la presencia de las instituciones de gobierno, de administración y los servicios públicos. Para nuevos desarrollos, el uso habitacional se permitirá de una densidad alta hasta 120 viv/ha, así como para equipamiento y servicios en sus diversas modalidades e intensidades, siempre y cuando sean posibles y permitidos.

De acuerdo con las disposiciones de cada uno de los Programas aplicables al proyecto en comento, se puede concluir que la estación de servicio de gas natural es congruente con el POELMM así como en el PDUCP, siendo las disposiciones de éste último las que se encargan de regir el crecimiento y desarrollo urbano en el municipio de Morelia, con las cuales no hay contraposición con el proyecto.

4.2. Aspectos abióticos

La descripción del área de estudio se basó en la revisión de cartografía editada por INEGI (Carta hidrológica de aguas subterráneas, geología, hidrología superficial, y subterránea, topografía escalas 1:250 000 y 1:50,000; carta estatal de suelos, carta estatal de fenómenos climatológicos, zonas de distribución de los principales cultivos (1:1000,000), consulta de bibliografía, así como la corroboración de datos de forma directa en visita de campo, incluyendo, clima, tipo de suelo, geología y fisiografía.

El área de influencia del estudio comprende un sistema ambiental conformado por predios agrícolas abandonados que por la presión urbana han sido lotificados, carecen de riqueza arbórea, salvo algunos elementos en el derecho de vía del Libramiento Poniente y algunos elementos arbustivos propios del abandono de los predios.

4.2.1. Clima

De acuerdo con el Anuario Estadístico de Michoacán de Ocampo (2002), la distribución climática en Michoacán está estrechamente relacionada a tres factores geográficos que son: los contrastes altimétricos del relieve; la presencia de una serie de cadenas montañosas que se alinean paralelas a la costa y que actúan como barrera orográfica, y su cercanía al mar, la cual se deja sentir en forma de vientos húmedos que penetran al continente y provocan abundantes precipitaciones.

En la entidad se registra una gama de climas que incluye desde los más cálidos del país, en la región de Tepalcatepec, hasta los semifríos de las zonas altas de la Meseta Tarasca y de Mil Cumbres. Aunque se presentan climas secos, semisecos y templados relativamente húmedos, el régimen de humedad predominante es el subhúmedo con lluvias en verano y una estación invernal seca bien definida.

Por sus características climáticas se distinguen en el estado dos grandes áreas:

Climas de la Sierra Madre del Sur y de la Escarpa Limítrofe del Sur (Eje Neovolcánico).

Climas del Eje Neovolcánico (a excepción de la Escarpa Limítrofe del Sur); en este tipo de climas se localiza el sitio del proyecto.

Climas del Eje Neovolcánico. Al norte de las depresiones del Balsas y del Tepalcatepec se produce la transición entre los climas cálidos de la Sierra Madre del Sur y los templados semifríos de las Subprovincias de Mil Cumbres y la Meseta Tarasca del Eje Neovolcánico. En el primer caso se produce suavemente, a diferencia de la Meseta Tarasca, donde la variación del clima semiseco muy cálido de Apatzingán, al semifrío húmedo de Tancítaro, ocurre en una distancia de 25 km, a través de un abrupto desnivel de aproximadamente 1,000 m.

Los climas del Eje Neovolcánico se distribuyen de norte a sur y gradúan de cálidos a fríos y nuevamente a cálidos. Se desarrollan en altitudes que van desde los 1,600 m en los bajíos y zonas lacustres, hasta los 3,842 m, en la cumbre del Tancítaro. La temperatura media anual en los semicálidos -de los bajíos zamoranos- es de 21° C y en los semifríos de 9° C.

A nivel de la Subprovincia de las Sierras y Bajíos Michoacanos donde se localiza el sitio del proyecto, según la Síntesis Geográfica del Estado de Michoacán (1985), los climas son principalmente templados y semicálidos subhúmedos con lluvias en verano; algunas regiones presentan también climas cálidos subhúmedos.

Según la Enciclopedia de los Municipios de la Secretaría de Gobernación, el clima en el municipio de Morelia es templado con lluvias en verano; tiene una participación pluvial anual de 700 A1000 milímetros y temperaturas que oscilan de 14 A 18° Centígrados, aunque ha subido hasta 38°C.

Específicamente para el sitio del proyecto, la Carta Estatal de Climas del Anexo Cartográfico de la Síntesis Geográfica del Estado de Michoacán (1985) indica un clima templado; para la región se señala un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, intermedio en cuando a humedad, el menos húmedo, clave C(w0)(w). La tabla de la parte inferior señala la interpretación de la simbología, según la clasificación de Köppen modificada por García (1966).

Respecto a la temperatura, la Comisión Nacional del Agua para la ciudad de Morelia reporta valores medios anuales para el periodo 1981-1999 de:

- Temperatura promedio 18.6° C

- Temperatura del año más frío 16.9° C
- Temperatura del año más caluroso 19.9° C

El promedio de lluvia anual en la ciudad de Morelia, está comprendido entre los 760 y 800 mm debido a la diferencia del relieve. La porción sureste, presenta el mayor rango de lluvia anual (mayor de 800 mm) por tener mayor altitud. A la porción norte y noreste, por tener menor altitud, le corresponde un menor promedio de lluvia anual (menos de 780 mm) y la porción central de la ciudad presenta lluvia anual entre 780 y 800 mm, por encontrarse entre altitudes intermedias (León Chávez, 1998). El Registro Mensual de Precipitación Pluvial de la Comisión Nacional del Agua arroja las siguientes cifras de precipitación total anual para el periodo 1971-1999 en la ciudad de Morelia:

- Precipitación promedio 780.2 mm
- Precipitación del año más seco 487.2 mm
- Precipitación del año más lluvioso 1,060.0 mm

En la ciudad de Morelia los vientos se caracterizan por ser de valles, por su ubicación en la zona sur-oriente del Valle de Guayangareo. Los vientos dominantes provienen en su mayoría del suroeste y corren hacia el noroeste con una velocidad promedio anual de 1.9 m/s. El viento máximo absoluto registrado es de 22.4 m/s, en el mes de Marzo y fue con dirección sur.

4.2.2. Geología y Geomorfología

El Municipio de Morelia donde se sitúa el sitio del proyecto, se ubica en una zona afectada por el vulcanismo y tectonismo del Eje Neovolcánico Transversal (Cinturón Volcánico Mexicano) en la zona norte, donde se encuentran volcanes monogenéticos y conos de lava así como numerosos conos cineríticos que cubren a secuencias lacustres del Mioceno-Plioceno emplazados en cuencas pertenecientes al sistema de fallas Morelia – Acambay y en la zona sur de Morelia donde el vulcanismo ocurrido en el Mioceno formó la Sierra de Mil Cumbres que algunos investigadores la relacionan con la Sierra Madre del Sur.

Estratigráficamente en la región se encuentran las siguientes unidades litológicas:

Productos volcánicos del Quinceo y Tetillas del Quinceo.- Esta es la unidad estratigráfica más reciente de la ciudad de Morelia, se localiza al noroeste y poniente de la ciudad, se relaciona con productos del vulcanismo monogenético de Eje Neovolcánico Transversal, se trata de lavas basálticas y basáltico-andesíticas que se originaron en los volcanes Cerro del Quinceo y el más joven Cerro de Las Tetillas del Quinceo. La edad de esta secuencia se ubica en el Holoceno (menor a 500 mil años). Las coladas de lava basáltica se encuentran en forma de grandes bloques en los que se observan vesículas de gas, sobreyacen a depósitos piroclásticos de cenizas principalmente.

Productos volcánicos del cerro Punhuato.- Esta secuencia de rocas está constituida por derrames de lava de composición andesítica y dacítica, asociados con domos expuestos en la zona del Cerro Punhuato, localizado al oriente de la ciudad. La secuencia volcánica del Cerro Punhuato presenta una estructura en herradura, los productos piroclásticos forman un abanico al oriente de Morelia. La edad de esta secuencia se ubica en el Mioceno.

Ignimbritas de Morelia.- Esta secuencia se encuentra al sur de la ciudad de Morelia; consiste de varios horizontes de flujos piroclásticos de composición riolítica, Del nivel superior más consolidado, se ha obtenido desde siempre la famosa cantera rosa de Morelia, con que se ha construido la ciudad.

Cerca de su zona de emisión se compone de una brecha de rezago constituida por material juvenil y fragmentos líticos de andesita, siguen unidades de flujo piroclástico de color claro con bloques y lapilli de pómez, sobre estas se observan un flujo piroclástico mas deleznable y con mayor contenido de fragmentos líticos que la secuencia anterior. En la cima se encuentra una toba consolidada de color rosa, con grandes bloques de pómez. Este nivel es el que controla la morfología de la ciudad de Morelia.

Secuencia lacustre.- Esta secuencia aflora en la parte sur de Morelia, donde se ha encontrado con un espesor de hasta 40 metros, al norte de la ciudad, la secuencia sobreyace a derrames volcánicos y está constituida por una alternancia de arenas gravas y limos, todo cubierto por un depósito de material piroclástico de caída aérea que puso fin a la antigua zona lacustre. Hacia el sur, la secuencia se adelgaza conservando su aspecto granular, finalmente culmina con limos de color café.

De manera particular, la geología de la zona de estudio reporta la presencia de rocas ígneas en conjunto con suelos (figura 4-1).

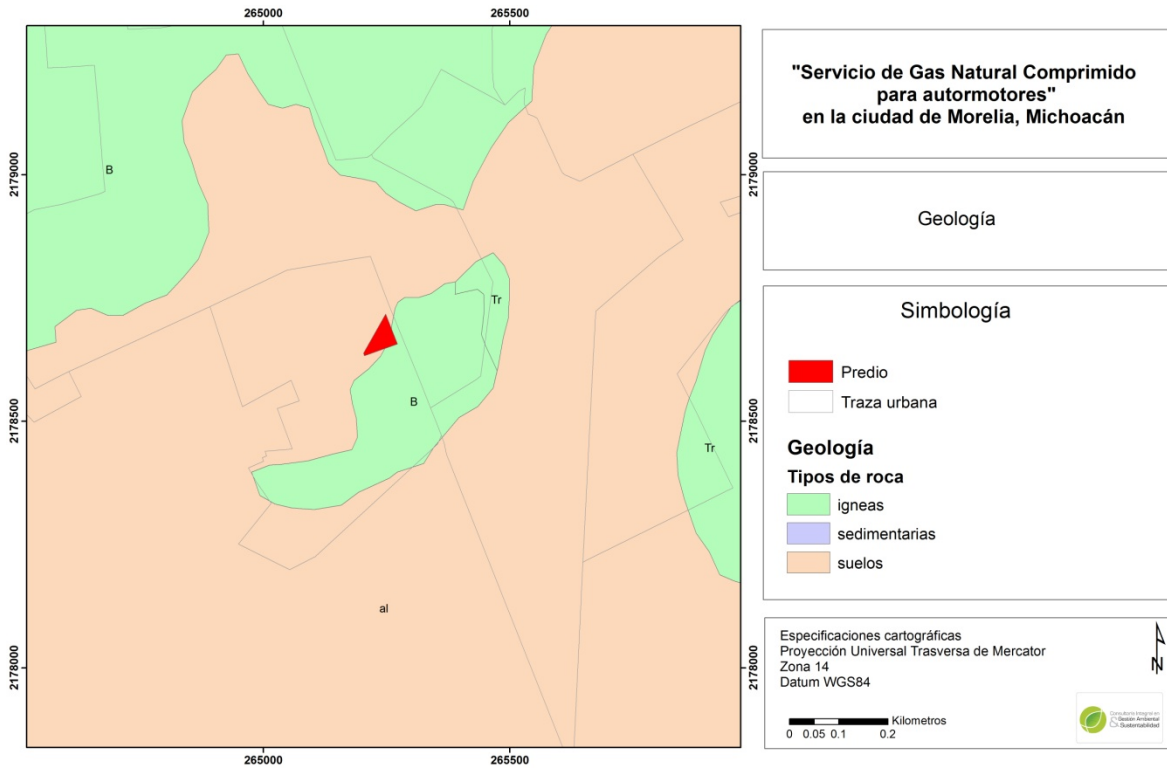


Figura 4-1 Geología del área de estudio

4.2.3. Geomorfología

El Estado de Michoacán tiene una diversidad de formas que lo convierten en una de las entidades más ricas por su diversidad fisiográfica y biológica, lo cual influye en las condiciones climáticas y de vegetación y distribución de la fauna. Estructuralmente el Estado se conforma por dos provincias principales la del Eje Neovolcánico (Cinturón Volcánico Mexicano) y la Sierra Madre del Sur.

El municipio de Morelia, se encuentra ubicado dentro de la Región y Provincia Fisiográfica correspondiente al Eje Volcánico Transversal y a la Subprovincia Mil Cumbres. Las principales elevaciones que se encuentran en la zona son el cerro de El Águila con 2,600 msnm, la loma de El Remolino con 2,400 msnm, ambos ubicados al Suroeste, el cerro Pelón, ubicado al Noroeste presentando una altitud de 2,300 msnm, en tanto al Noroeste se localizan los cerros Prieto, Las Tetillas y Quinceo, con una altura máxima de 2,787 msnm, hacia el Suroeste y posterior a la presa de Cointzio se encuentra el cerro El Rincón

con 2,400 metros de altitud, seguido hacia el Sur de los cerros La Trampa con 2,480msnm., con dirección Sureste se encuentra el cerro Las Animas con 2,540 msnm, el cerro Las Torrecillas con una elevación superior a los 2,400 msnm, cerro Verde con 2,600, cerro de en medio 2,400 y Cerro La Peña 2,460 msnm. Todas las elevaciones anteriormente señaladas, identifican las áreas de infiltración y escurrimientos superficiales que alimentan los manantiales localizados en las zonas bajas de esta cuenca y cuya dirección se pronuncia hacia el vaso de Cuitzeo, haciendo por lo tanto una topografía pronunciada hasta llegar a los valles.

El predio para este proyecto, se encuentran en una zona baja con topografía que presenta una ligera pendiente que va de Norte a Sur. Se considera que el terreno es topográficamente aceptable en aspectos como drenaje natural tendido de drenaje subterráneo, redes de servicio, construcción y obra civil.

4.2.4. Edafología

La ciudad se encuentra asentada en terreno firme de piedra dura denominada riolita, conocida comúnmente como cantera, y de materiales volcánicos no consolidados o en proceso de consolidación, siendo en este caso el llamado tepetate. El suelo del municipio es de dos tipos: el de la región sur y montañosa pertenece al grupo podzólico, propio de bosques subhúmedos, templados y fríos, rico en materia orgánica y de color café "forestal"; la zona norte corresponde al suelo negro "agrícola", del grupo Chernozem.

El suelo presente en la zona de estudio, de acuerdo con la cartografía de INEGI, es Vertisol (Figura 4-2).

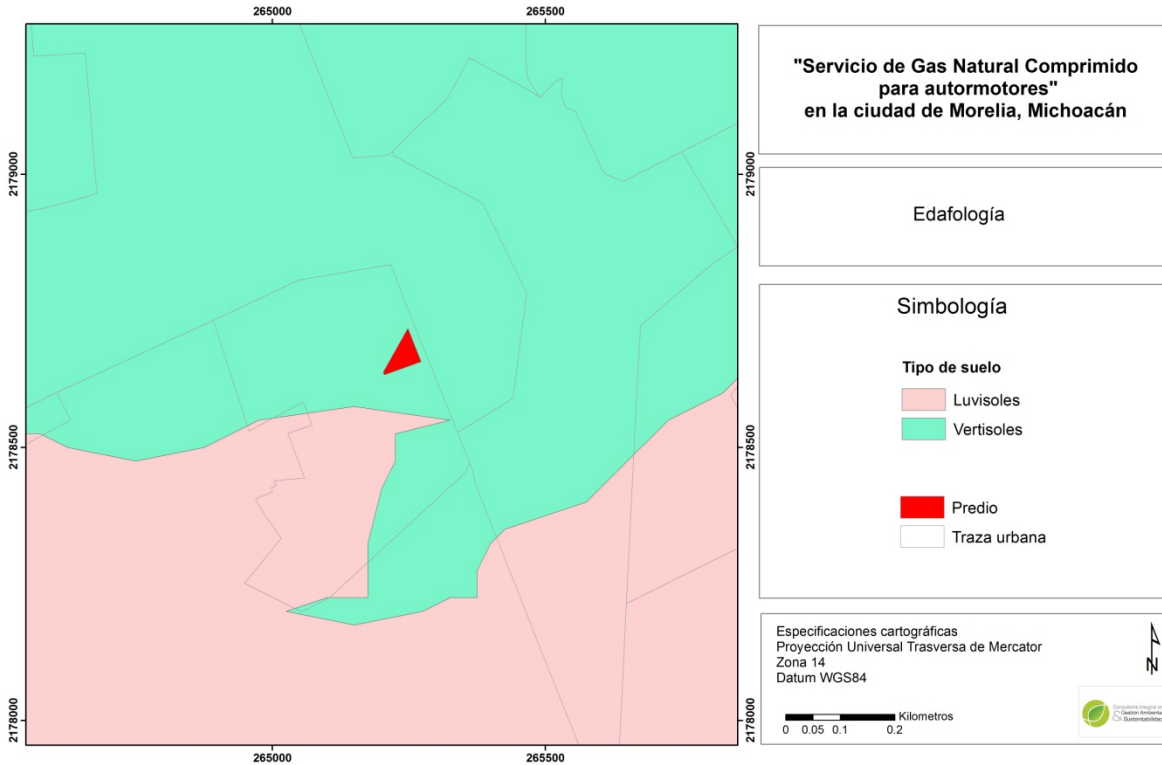


Figura 4-2. Edafología del sitio

Los suelos de tipo Vertisol pelico. Del latín *vertere*, voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el gris oscuro en la zona centro a oriente de México. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización.

4.2.5. Hidrología Superficial

Hidrológicamente Morelia se ubica en la cuenca Lago de Pátzcuaro-Cuitzeo-Yuriria que pertenece a la Región Lerma-Santiago. El Río Grande de Morelia, representa ser la corriente superficial permanente de mayor importancia, próxima al desarrollo, es receptor de las aguas residuales de la ciudad y desemboca en el Lago de Cuitzeo.

No se aprecian cuerpos de agua cercanos al predio a desarrollar, los más próximos son la Presa de Cointzio, los manantiales de la Mintzita y el lago de Cuitzeo. Se reporta en la zona un coeficiente de escurrimiento del 10 al 20% (figura 4-3).

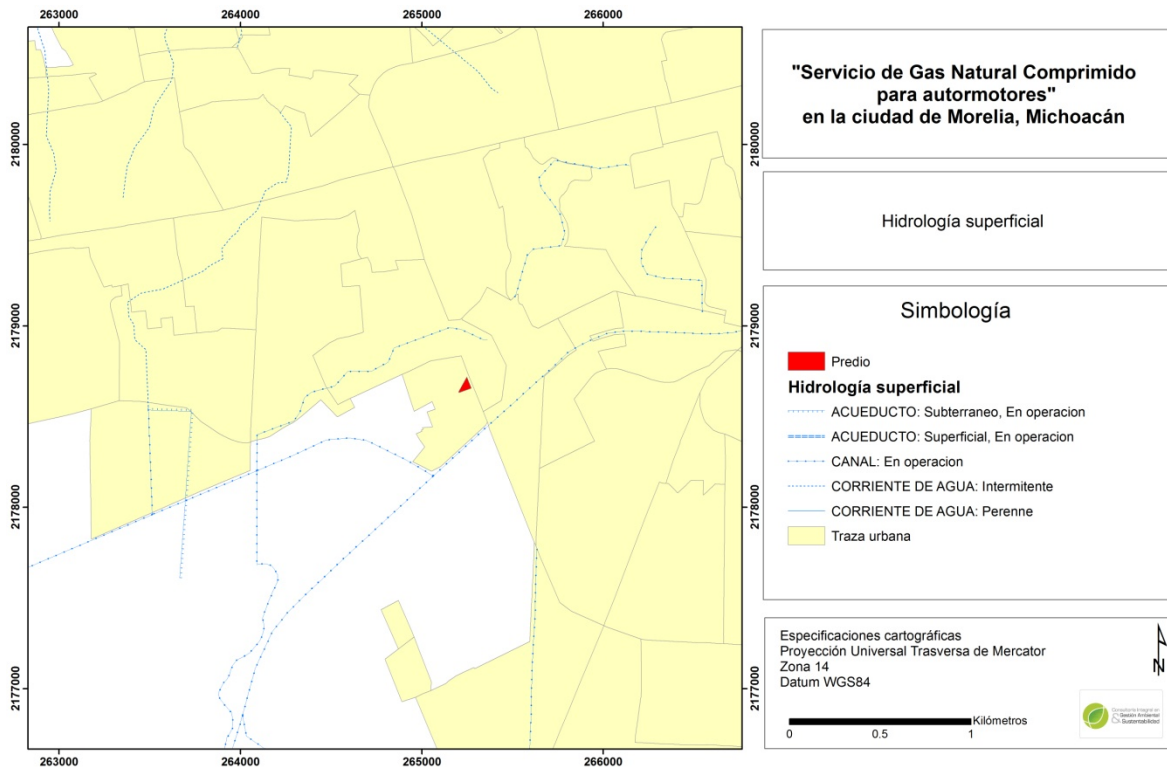


Figura 4-3. Hidrología en el área de estudio

4.2.6. Hidrología Subterránea

La unidad geohidrológica a la que pertenece el área de estudio, es de origen tectónico y forma acuíferos de tipo libre, siendo el acuífero Morelia-Queréndaro sobre el que se encuentra la estación de servicio del presente estudio. Es importante mencionar que estos acuíferos que la cartografía reporta como subexplotados, son declarados por la CONAGUA como área en veda, por estar sobre explotados, contrario a lo señalado.

Los aprovechamientos existentes son pozos cuyos niveles estáticos varían de 14 a 43 m. y temperaturas de 23 a 27°C.: con agua de calidad dulce y su uso es predominantemente urbano y agrícola.

La dirección del flujo es de Sur a Norte, su recarga proviene de la precipitación, la cual se infiltra principalmente a través de las fallas regionales orientadas en sentido Noroeste-Suroeste.

En materia de hidrología subterránea, la información registrada por el INEGI reporta que existe una permeabilidad baja en materiales consolidados, en la zona no se identifican mantos freáticos según el estudio de mecánica de suelos, indicando que en los sondeos se detectó nivel de agua a una profundidad del orden de los 5 m que puede ser producto de escurrimientos a través de la roca.

4.2.7. Vulnerabilidad y riesgos

Sismicidad, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

El territorio mexicano está clasificado según el peligro sísmico al que están sujetas las construcciones. Se han delimitado cuatro zonas: A, B, C y D, cuyo peligro es de menor a mayor. Básicamente se determinaron en función de la sismicidad propia de cada una. Dicha clasificación facilita el cálculo de valores para el diseño de la obra. Debido a su importancia, esta región ha sido considerada, dentro de la clasificación mexicana sísmica, dentro de la zona D, donde se han reportado grandes sismos históricos con una ocurrencia muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

El mapa de peligrosidad sísmica del Estado de Michoacán (Figura 4-4), considera cuatro zonas de peligrosidad, las cuales son:

Muy alta: zona con elevado potencial sísmico, agrupa el flanco sur de la sierra Madre del Sur y la franja costera del Estado, coincidiendo la mayor parte de su frontera norte con la cima de la sierra Madre, y la frontera sur, con la línea de costa en el océano Pacífico. Dentro de esta zona, se localiza en ciudad Lázaro Cárdenas, uno de los principales centros industriales del Estado, así como importantes destinos turísticos a lo largo de toda la línea de costa (Playa Azul, El Faro, Colola, Maruata, etc.), por lo que el desarrollo de infraestructura, debe ser planeada considerando la dinámica sísmica que predomina en la zona. Los procesos asociados con un sismo en la costa serían de Tsunamis, deslizamientos de terreno y licuefacción. En Instituto de Ingeniería de la UNAM en su modelo numérico para aceleraciones de un tiempo cero hasta 100 años considera aceleraciones de 879.

Alta: Zona en la cual se ubica el área de estudio. Esta es una zona con actividad sísmica considerada aún importante, pero de menor potencial que la anterior, agrupa dos regiones en el Estado, con rasgos geológicos y geomorfológicos muy distintos. La primera región, se localiza en el flanco norte de la sierra Madre del Sur, y constituye una zona en donde la intensidad de los sismos generados en la zona de subducción es considerablemente disminuida, sintiéndose el efecto sísmico con menor magnitud. Los efectos secundarios serían la inestabilidad de taludes, y el terreno presentaría aceleraciones que varían entre 744 y 338.

En tanto que, la segunda región considerada de Alta sismicidad, es la comprendida en el área central de la meseta Purhépecha y zonas lacustres, en donde la actividad volcánica del cinturón Volcánico Mexicano se manifiesta preferentemente, por un vulcanismo monogénico resultado de fracturamientos E-W, NE-SW y NW-SE de la corteza, que en conjunto han sido fuente de sismos históricos intensos como los registrados en Pátzcuaro (1858), Acambay (1912) y Maravatío (1979).

Dentro de esta segunda región se localizan ciudades económicamente importantes como la capital del Estado, Zamora y Pátzcuaro, por lo que el peligro sísmico significa un factor importante en el diseño de infraestructura y evaluación de riesgo. En las zonas lacustres se han identificado a través de estudios de Paleosismología eventos que han generado licuefacción, cizallamiento de suelos históricos, grandes deslizamientos que están asociados a sismos que varían entre 5 y 7 grados de magnitud. Las aceleraciones propuestas por el Instituto de Ingeniería de la UNAM caen en el rango de 68, sin embargo vistos los antecedentes y el efecto de sitio que se presentó en Pátzcuaro durante los sismos de 1845 y 1858, sugieren una reinterpretación de esta última.

Media: zona de media respuesta sísmica, identificada principalmente en la parte meridional del Estado en las inmediaciones de la depresión del Tepalcatepec. Constituida por laderas bajas de la sierra Madre del Sur, meseta Purhépecha y sierra de Mil Cumbres. Las aceleraciones en estos sitios van de 338 a 203. Los efectos secundarios serían sobre todo los deslizamientos de terreno.

Baja, en donde la actividad y efecto sísmico es muy bajo, pero sin llegar a la nulidad, se localiza en la depresión del Tepalcatepec, en la parte central de la conocida región de "Tierra Caliente". Los efectos secundarios serían los de derrumbes y aceleraciones similares a la anterior. Es importante destacar que aquí se encuentra una zona sísmica

particular debido a los epicentros que se registran en la intersección de tres estructuras (NW-SE, NE-SW y N-S) en el borde norte de la presa de Infiernillo.

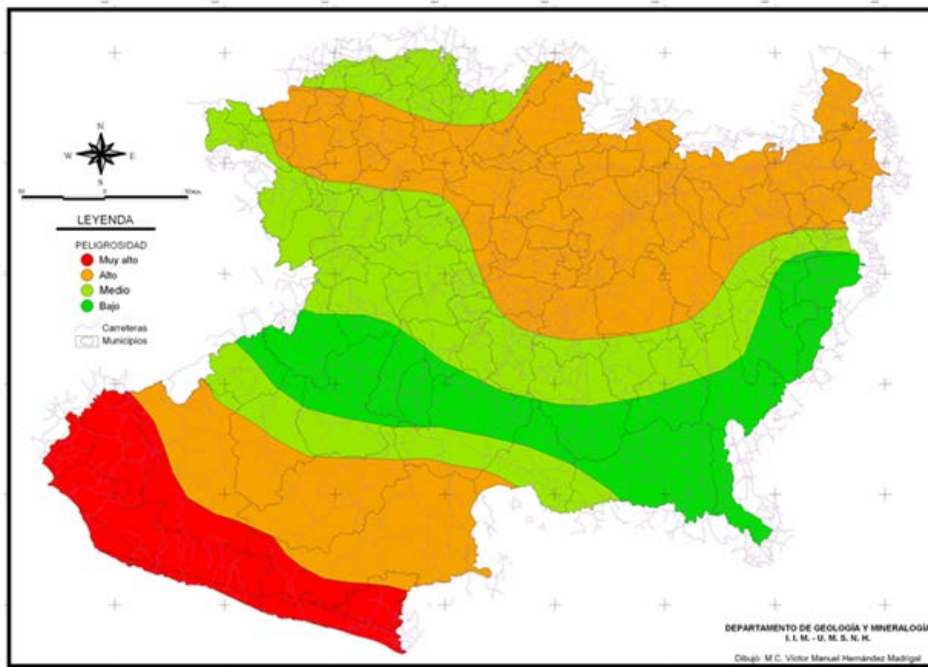


Figura 4-4 Mapa de zonas sísmicas del Estado de Michoacán de Ocampo, México. Fuente: Información del departamento de Geología y Mineralogía IIM - UMSNH

Bajo este contexto, actualmente no se cuenta con un red sísmica bien estructurada y lo suficientemente competente para lograr prevenir mayores daños ante eventos sísmicos ya sea tanto locales como los producidos por la zona de subducción. Además, tampoco existe un reglamento de construcciones actualizado para cada una de sus zonas sísmicas. Por razones de seguridad, no es conveniente utilizar los parámetros empleados en la construcción en la ciudad de México en razón de las características particulares del territorio michoacano.

Fallas y fracturas

De acuerdo con el mapa de vulnerabilidad y riesgos del Programa de Desarrollo urbano de Centro de Población de Morelia 2010 (figura 4-5), se ubica una falla a 120 m. hacia el Norte del predio donde se pretende ubicar la estación de servicio; sin embargo, ésta no representa un riesgo para el proyecto ya que se carece de conexiones a tubería de gas natural y no se cuenta con almacenamiento de gas en el sitio.

Inundaciones

Las condiciones topográficas e hidrográficas así como la falta de una red adecuada de drenaje y alcantarillado pluvial propician problemas de inundaciones en la época de lluvias, que afectan colonias ubicadas principalmente en las márgenes de los ríos y canales. Se pueden tipificar por sus causas los siguientes tipos de inundaciones:

- Por desbordamiento de ríos y canales: Zona de oficinas de la Procuraduría General de Justicia del Estado y las instalaciones de Policía y Tránsito, colonia Carlos Ma. Bustamante, colonia Torremolinos, parte posterior de la estación del ferrocarril, parte poniente de colonia General P. Ma. Anaya, zona denominada Los Olivos, colonia Industrial y en la ribera de las colonias Félix Ireta, Ventura Puente, Estrella, Electricistas y Nueva Chapultepec, colonias Medallistas Olímpicos, Gertrudis Sánchez entre otras.
- Por depresiones topográficas: Colonias Barrio Alto, La Soledad, El Realito 2ª etapa, Popular Progreso, La Joya, Lomas del Tecnológico, Jardines del Quinceo, colonia General P. Anaya, Manantiales, instalaciones de Policía y Tránsito e Ignacio Zaragoza.
- Por insuficiencia de drenaje pluvial: Colonias Obrera, Independencia, Vasco de Quiroga, 5 de Diciembre, Terrazas del Campestre, Chapultepec Sur, Nueva Chapultepec, Electricistas, del Empleado, Estrella, C.F.E., Félix Ireta, Centro Comercial Camelinas, Ventura Puente, Juárez, fraccionamiento Virreyes, Industrial y Prados Verdes.

A pesar del plano de vulnerabilidad y riesgos del PDUCP de Morelia 2010 que ubica al proyecto dentro de una zona de inundación, dadas las condiciones topográficas de la zona que nos ocupa, se considera que no existe riesgo de inundación en el predio del proyecto, ya que éste cuenta con una altura promedio de seis metros sobre el nivel de calle, por lo cual no es susceptible de inundarse.

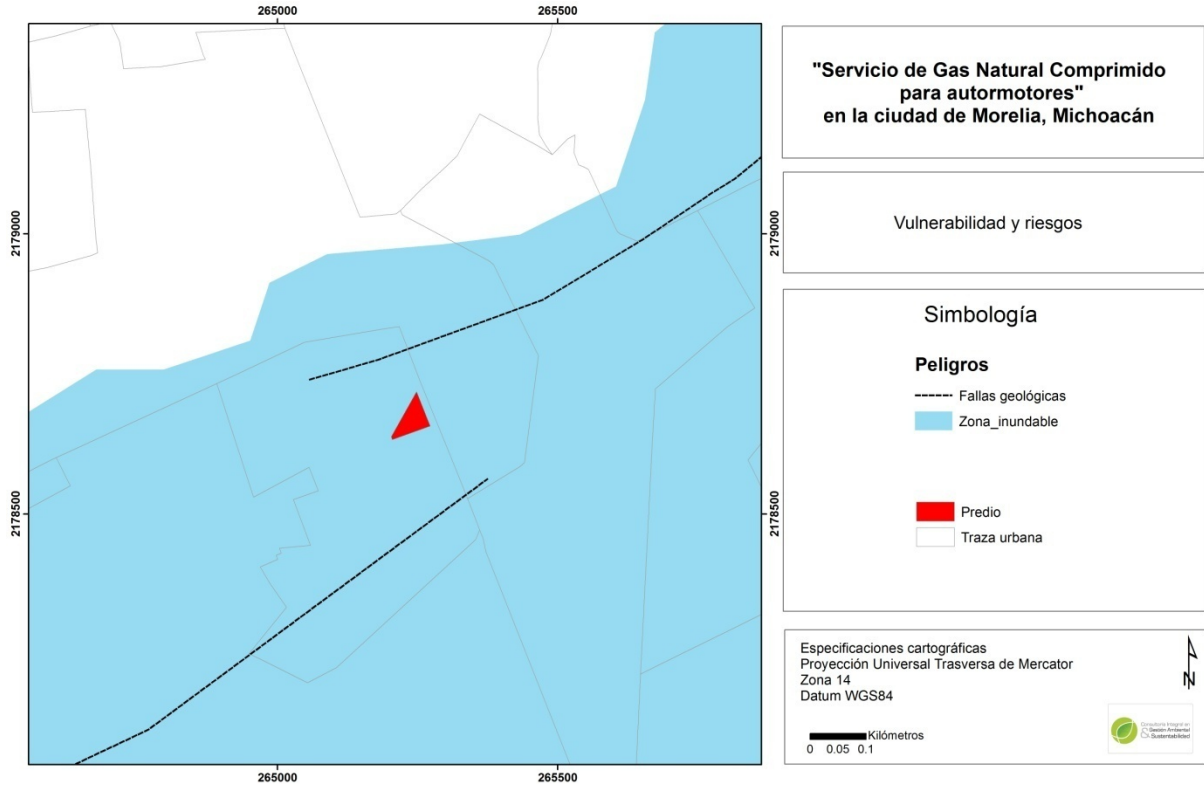


Figura 4-5. Vulnerabilidad y riesgos en el área de estudio

Deslizamientos y derrumbes

La probabilidad de deslizamientos y derrumbes es nula ya que el predio se localiza en un macizo de roca estable la cual no presenta este problema, por lo que el proyecto puede ser ejecutado sin riesgo alguno.

4.3. Aspectos Bióticos

4.3.1. Vegetación

El estudio de la vegetación de la zona se realizó en los estratos arbóreo e inferior, el cual incluye el herbáceo y arbustivo; los datos se obtuvieron a partir de muestreos en el área de estudio.

De acuerdo con la información cartográfica de INEGI se identificó que en la superficie del polígono delimitado la vegetación original de la zona correspondía a asentamiento humano y pastizal inducido (figura 4-6).

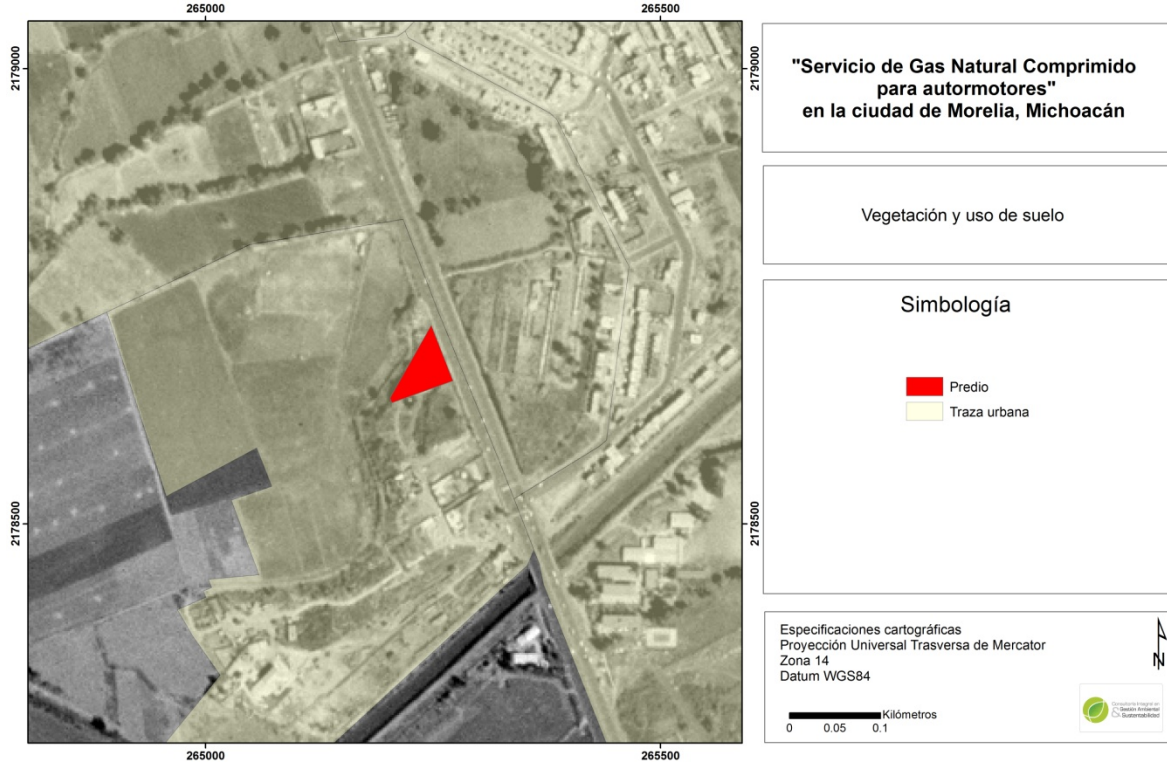


Figura 4-6. Vegetación en la zona del proyecto

Considerando las condiciones climáticas de la ciudad de Morelia, existen registros de que el tipo de vegetación presente es clasificada como pastizal inducido, se presentan además áreas desprovistas de vegetación arbórea, producto del uso del suelo del sitio.

De manera particular, el predio motivo de este análisis presenta claras muestras de una vegetación típica de una zona perturbada, lo cual se puede reafirmar con las especies presentes, las mayoría de las cuales se asocian con eventos de perturbación; por lo cual, se puede decir que el estado de la vegetación es de mala calidad ya que predominan especies exóticas. A continuación se enlistan las especies presentes dentro del predio en el que se desarrollará la estación de servicio:

Tabla 4-1 Vegetación en el predio de estudio.

Nombre común	Nombre científico	Cantidad	Altura	DAP	Estrato	Distribución
Tabaquillo	<i>Nicotiana glauca</i>	3	4	menor a 5 cm	Arbóreo	Exótica
Aretillo	<i>Mirabilis jalapensis</i>		4	menor a 5 cm	Arbustivo	Nativa
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	6	0.5	menor a 5 cm	Arbustivo	Nativa
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	1	4	menor a 5	Arbustivo	Nativa

				cm		
Bugambilea	<i>Bougainvillea spp.</i>	8	3	menor a 5 cm	Arbustivo	Exótica
Castillito	<i>Leonotis nepetifolia</i>	3	.50 m	menor a 5 cm	Arbustivo	Exótica

El estrato arbóreo está conformado por árboles de especies, en su mayoría exótica, en su etapa inmadura basado en su porte y DAP; los cuales alcanzan alturas de 3.00 y 4.00 metros; el estrato herbáceo está compuesto por cuatro especies; dos de ellas típicas de ambientes perturbados, Castillito y Tabaquillo, esta última muy común a las orillas de carreteras por todo el país.

4.3.2. Fauna

El área del proyecto y su entorno inmediato son zonas de parcelas abandonadas en proceso de urbanización, por lo que la fauna es muy escasa, limitándose a pequeñas especies como roedores, lagartijas e insectos, además de las especies domésticas.

Para la región se han reportado especies de aves tales como: paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*), paloma de collar (*Columba fascista*), paloma huilota (*Zenaida macroura*), capulinerio gris (*Etilgonys cinereus*), empidonax (*Empidonax sp.*), carpintero arlequín (*Mglanerpes formiciuorus*), golondrina tijereta (*Hirundo rustica*), carpodaco (*Carpodacus mexicanus*), agachona (*Gallinago gallinago*), codorniz enmascarada o común (*Colinus virginianus*), chachalaca (*Ortalis leucogastra*), ganga (*Bartramia longicauda*) y pájaro nixtamalero (*Paser domesticus*), además es posible observar águila, lechuza y búho.

Entre los mamíferos reportados para la región se encuentran ardillas (*Spermophilus sp.*), armadillo de nueve cintas (*Dasypus novemcinctus*), tlacuahu (*Didelphys virginiana*), conejo silvestre (*Sylvilagus floridanus*), liebre torda (*Lepus Callotis*), coyote (*Canis latrans*), mapache (*Procyon lotor*) y tejón o coti (*Nasua nasua*). Cabe aclarar que ninguno de ellos fue observado por métodos directos ni indirectos, debido a la fuerte urbanización con la que colinda el predio, principalmente el Libramiento Poniente de la Ciudad de Morelia.

Como reiteradamente se menciona, el predio se encuentra de forma inmediata a usos urbanos lo cual hace que por sus colindancias, puede considerarse como un predio

rodeado de barreras físicas que limitará el desplazamiento de la fauna que pudiera existir en la zona con tanta influencia antropogénica. En caso de que las especies reportadas aún se pudieran encontrar en la zona, la mayor posibilidad de presencia de éstas es hacia las partes más alejadas de la influencia humana y cercanas al río chiquito.

4.3.3. Paisaje

El paisaje en la zona de estudio es totalmente urbano desde hace varias décadas. El predio además se encuentra inmerso en una zona clasificada por el Programa de Desarrollo Urbano como corredor urbano que incluye giros metalmecánicos, comercio y servicios. El predio en particular es un potrero abandonado, por lo que la llegada de la estación de servicio mejorará la imagen de la zona.

4.4. Medio socioeconómico

El municipio de Morelia tiene una superficie de 1,335.94 km². Colinda por el Norte con los municipios de Copándaro, Chucandiro, Huaniqueo y Tarímbaro; por el sur, con Acuitzio, Pátzcuaro y Madero; al este, con los municipios de Charo, Tarimbaro, Tzitzio y Madero y hacia el oeste, los municipios de Coeneo, Huaniqueo, Huiramba, Lagunillas, Pátzcuaro, Quiroga y Tzintzuntzan.

El municipio cuenta con 234 localidades, de ellas, solo Morelia, Capula y Morelos, concentran el 91% de la población. Las principales localidades del municipio son: Morelia, Morelos, Capula, Jesús del Monte, Atapaneo, Tiripetio, Santiago Undameo, San Miguel del Monte, Chiquimitío, Cuto de la Esperanza, Atécuaro, Tacicuaro y Teremendo.

4.4.1. Población

Dinámica y crecimiento de la población de Morelia

Cifras reportadas en el XIII censo General de Población y Vivienda realizado por el INEGI en el año 2010, refieren que el municipio de Morelia contaba en ese año con una población total de 729,279 habitantes, y su población económicamente activare presentaba el 42.55 % con un total de 310,305 habitantes.

A este respecto el conteo de población y vivienda realizado por INEGI en el año 2005, reporta para este municipio una población de 684,145 habitantes, que representa que para el 2010 tuvo incremento de 6.19 %.

La densidad de población en el municipio de Morelia se incrementó de 465 habitantes por kilómetro cuadrado en 2000 a 571 en el 2005. Al evaluar el esquema de distribución de la población en el territorio del municipio de Morelia, se observa que se replica el patrón de concentración-dispersión de la población a nivel nacional y estatal.

Proceso de concentración-dispersión

Para el año 2005, solamente en cuatro localidades del municipio mayores de 2,500 habitantes se concentraban 617,739 personas que equivalen al 90.29% de la población total, indicador muy por arriba del estatal del 69.8% y superior a la proporción registrada en 1990 de 89.1%, es decir se hace más urbano el municipio. Dichas localidades son: Morelia, La Tenencia Morelos, Capula y Jesús del Monte con 598,057; 12,047; 4,958 y 2,677 personas respectivamente.

Por otra parte y en contraste, en 230 localidades rurales se ubican únicamente 66,406 personas que equivalen al 9.7% de los habitantes del municipio, proporción muy por debajo de la estatal de 31.4%; la gran dispersión se manifiesta en que 135 de estas comunidades son menores de 100 habitantes, 64 están entre 100 y 500 personas, dos localidades están entre 1,000 y 2,000 habitantes y únicamente dos tiene una población entre 2,000 y 2,500 habitantes.

Este esquema de localización territorial municipal denota la tendencia de agravar el proceso de polarización que se ha tenido desde mediados del siglo pasado. El gran problema y reto es la dotación de los servicios urbanos a todas estas comunidades, así como la urgente necesidad de contar con un sistema de enlaces entre las mismas que optimice el aprovechamiento de sus recursos potenciales.

Estructura de la población

El 60% de la población de la Ciudad de Morelia se concentra en el grupo de edad intermedia, lo cual nos indica que se encuentra en un proceso inicial de transición demográfica que traslada las necesidades de la población hacia los requerimientos de jóvenes y adultos que

demandan espacios de empleo, equipamientos educativos en los niveles medio- superiores, espacios culturales, de diversión y esparcimiento.

De manera secundada y a pesar de que han descendido de manera importante las tasas de natalidad, el grupo de edad de 0-4 años representa el 26.74% de la población total, lo cual sigue manteniendo vigentes los requerimientos de equipamientos educativos y de salud para la población infantil.

Finalmente, el grupo con menor representación es el de adultos mayores con el 7.66% de la población total, aunque se prevé su franco crecimiento en los próximos años, debido al proceso de transición demográfica antes mencionado.

Grupos étnicos

De acuerdo con el Sistema Nacional de Información Municipal de la Secretaría de Gobernación, el municipio de Morelia cuenta con la siguiente población indígena:

Tabla 4-2 Población indígena del municipio de Morelia.

POBLACIÓN INDIGENA	NÚMERO
TOTAL DE INDÍGENAS	3,301
INDÍGENAS MENORES DE 5 AÑOS	692
INDÍGENAS MAYORES DE 5 AÑOS	2,609
POBLACIÓN MONOLINGÜE	9
POBLACIÓN DE HABLA PUREPECHA	1,276
POBLACIÓN DE HABLA NAHUATL	84

Salario mínimo general

El municipio de Morelia corresponde al área geográfica "B", el cual de acuerdo a la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos vigentes a partir del 1° de enero de 2015 es de 66.45 pesos diarios.

Nivel de ingresos y situación salarial

La población ocupada del municipio de Morelia en el año 2000, presentó el siguiente nivel de ingreso mensual:

Tabla 4-3 Nivel de ingreso de la población moreliana

CONCEPTO	POBLACIÓN	PORCENTAJE
POBLACIÓN CON MENOS DE 1 SALARIO MÍNIMO	20,659	8.97
POBLACIÓN CON MÁS DE 1 Y HASTA 2 SALARIOS MÍNIMOS	62,412	27.11
POBLACIÓN CON MAS DE 2 Y HASTA 5 SALARIOS MÍNIMOS	83,602	36.31

Fuente: Sistema Nacional de Información Municipal. Secretaría de Gobernación.

4.4.2. Servicios

Medios de comunicación

Carreteras

Las redes carreteras estatales y federales, le permiten a Morelia tener una adecuada comunicación hacia el interior del estado y hacia otros estados. Gracias a la autopista de cuota N° 54, que cuenta con cuatro carriles, este municipio se encuentra a sólo 3.5 horas de distancia de la Ciudad de México y Guadalajara. Por otra parte, para finales de este año, se tiene programada la inauguración de la autopista de cuota que comunicará a Morelia con el Puerto Lázaro Cárdenas, lo cual fomentará significativamente la actividad económica de ambas ciudades y de muchas otras.

Ferrocarriles

El Estado de Michoacán cuenta con una red ferroviaria de 1,134 km², equivalente a 19 km por cada 1,000 km², ubicando así al Estado en el lugar número 16 en el país. Las rutas locales son: Morelia-Lázaro Cárdenas, Morelia-Nuevo Laredo, Morelia-Ciudad de México, Morelia-Monterrey. Actualmente no se cuenta con servicio para pasajeros, sólo servicio de carga. Comúnmente se transportan productos como trigo, maíz, madera, cemento y acero. 2,000 TM por día aproximadamente. Las empresas que más utilizan este servicio son: Crisoba (celulosa blanqueada y papel) y Cemex (cemento).

Aeropuerto

En el aeropuerto Internacional de Morelia, "Francisco J. Mújica," actualmente operan varias líneas aéreas, con destinos a los puntos más importantes del estado y del país, contando

también con vuelos internacionales a Estados Unidos, aunque debe destacarse que dicho aeropuerto se ubica sobre terrenos del municipio de Álvaro Obregón.

Medios de transporte

De acuerdo con cifras repostadas en el Estudio de Emisiones Vehiculares en Morelia, Michoacán, elaborado por el Instituto Nacional de Ecología, en el año 2010, la ciudad contaba con un parque vehicular aproximado de 204,406.

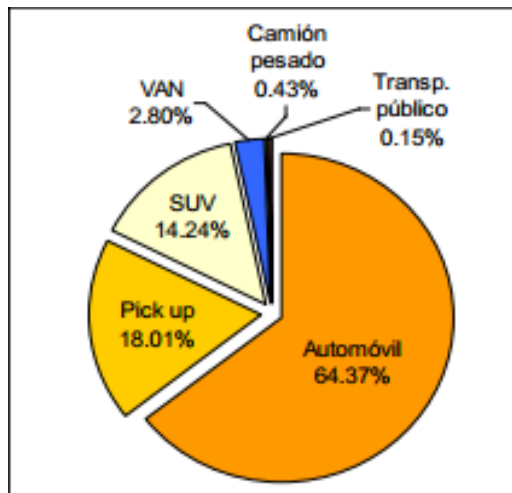


Figura 4-7. Composición del parque vehicular de la ciudad de Morelia. Fuente INE 2010.

Por ser la principal avenida de la ciudad de Morelia, el Libramiento Poniente presenta un aforo considerable de automotores. Es de señalar que el municipio de Morelia cuenta con un parque vehicular en circulación estimado de 172,575 vehículos: 112,934 automóviles, 34,813 pick up y 24,828 SUV&VAN.

Servicios públicos

La urbanización en la zona, garantiza la prestación de todos los servicios públicos y sociales, como aseo público, seguridad y vigilancia, entre otros, y la llegada de un desarrollo como el pretendido, presenta un incremento en la demanda de los mismos. En la zona se identifica un importante grado de urbanización y comunicación, por lo que el predio bajo estudio cuenta absolutamente con cada uno de ellos.

Centros educativos

En materia de educación se identifica de, manera inmediata, las instalaciones del CBTis 149, y del centro regional de la Universidad Autónoma Chapingo.

Servicios de salud.

En la ciudad de Morelia por ser la capital del estado se localizan los hospitales generales de especialidades que están ubicados en la zona poniente de la ciudad. Así mismo se prestan servicios de diversos hospitales, sanatorios, clínicas y consultorios particulares localizados en diversos puntos de la ciudad.

Vivienda.

Los índices de hacinamiento a nivel de la ciudad y del municipio son de 4.14 y de 4.18 ocupantes por vivienda en promedio; estas cifras son ligeramente menores a las registradas para la Región Centro de 4.39 y para el estado de Michoacán de 4.56 habitantes por vivienda.

En cuanto a la dotación de servicios por vivienda los indicadores para la ciudad de Morelia están ligeramente por arriba de los regionales y estatales; así tenemos que el 94.4 % cuenta con agua entubada; el 97.1 % con drenaje y el 99.2 % con energía eléctrica.

A nivel interno de la mancha urbana de Morelia el nivel de dotación o cobertura de los servicios urbanos se distribuye de manera radial desde el Centro Histórico a la periferia, así en las colonias del centro, del noreste, el oriente y la zona sureste, el porcentaje de viviendas que cuentan con servicios domiciliarios de agua potable, energía eléctrica y drenaje, es muy elevado y similar en estas áreas urbanas. Por otra parte, y principalmente en las zonas fuera del Libramiento, vialidad principal que cubre el área urbana a manera de anillo periférico, se nota una disminución en la prestación de estos servicios principalmente en los asentamientos humanos del norte de la ciudad en los límites con los municipios de Tarímbaro y Charo, del poniente de la ciudad y de la tenencia de Santa María de Guido, en la cual se han desarrollado en la última década más de una docena de colonias populares de urbanización progresiva.

El tipo de vivienda predominante en la zona es de tipo medio siendo las colonias principales las siguientes: Campestre los manantiales a 186 metros y el Infonavit Los manantiales a 296 metros.

Cultura, recreación y deportes

Por su historia y la gran cantidad de centros educativos, la ciudad de Morelia se destaca por ser un Centro Cultural, en el que se observan importantes construcciones coloniales, y gran cantidad de edificios públicos e históricos, 4 bibliotecas, 13 parques de juegos recreativos, 56 jardines vecinales, 18 centros deportivos, 5 unidades deportivas, 30 cines, 4 teatros, etc. En Morelia destacan cada año y como una gran tradición, los Festivales Internacionales de Música, Órgano Y Guitarra.

Como espacios de recreación, existen espacios naturales como la Presa de Cointzio, Los Filtros Viejos, también y de manera destacada, el Parque Zoológico "Benito Juárez", el Parque Morelia 150, El Bosque Cuauhtémoc, El Palacio del Arte, La Plaza de Toros, etc.

Para la práctica y el disfrute del deporte, opera el Estadio Morelos y el Centro deportivo Ejército de la Revolución y una gran cantidad de escuelas, centros y canchas deportivas, además de las que están en proceso de construcción.

4.4.3 Actividades productivas

El área en que se desarrollará el proyecto pertenece a una economía de mercado que implica la integración de ésta a la ciudad de Morelia. Las diversas etapas que implica el desarrollo de un proyecto de esta naturaleza, son generadoras de una serie de cambios dentro de los aspectos sociales del lugar, en una gran mayoría de ellos de carácter benéfico y con duración que varía según su naturaleza, siendo en algunos casos temporales y en otros definitivos, de los que vale la pena destacar algunos puntos.

- DEMANDA DE MANO DE OBRA. De manera temporal, se generarán empleos durante las obras de construcción; la cual evidentemente concluirá con la terminación de las mismas, toda vez que para las etapas de operación y mantenimiento del conjunto, será una oferta de empleo permanente.

4.5. Diagnóstico Ambiental

4.5.1. Integración e interpretación del inventario ambiental

Es evidente que en el área existe un grado de urbanización total, lo que ha modificado las cualidades del ecosistema local. Dentro del predio las cualidades naturales se han alterado por diversas acciones antropogénicas, la presión que ejerce el crecimiento urbano y la presencia misma de usos urbanos, evidencia la perturbación que presenta el sitio en sus cualidades naturales. Actualmente el predio presenta una serie de barreras físicas importantes que limitan el desarrollo y desplazamiento de comunidades de flora y fauna.

La llegada de usos urbanos previos al que se pretende por parte del promovente de este proyecto, y su consecuente desarrollo y operación, han sido factor determinante en los cambios que físicamente presentan las cualidades actuales del predio, modificando principalmente las que tienen que ver con las comunidades de flora y fauna del sitio.

En síntesis, el ecosistema local presenta un grado de perturbación muy importante, debido fundamentalmente a la presencia de usos y funciones urbanas, en cuyo caso la llegada y desarrollo de una estación de servicio de gas natural vehicular, no representa una amenaza que modifique sensiblemente las cualidades actuales.

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

5.1. Generalidades

En este capítulo de la Manifestación de Impacto Ambiental se aborda la evaluación del impacto provocada por la construcción de la obra en referencia; con la finalidad de contar con una herramienta que permita y facilite la identificación en forma y magnitud de las actividades que incluye la obra así como sus efectos para con el medio ambiente. El impacto ambiental definido como cualquier modificación al entorno natural o humano, de algunos de sus elementos o condiciones producidas directa o indirectamente por toda clase de actividades humanas que sean susceptibles de modificar su calidad y pueden ser tanto positivos como negativos.

El proyecto de la estación de servicio de gas natural vehicular, a realizarse en Morelia Michoacán, implica la realización de diversas actividades que inciden sobre componentes ambientales como: la vegetación, el suelo y la atmósfera. Este proyecto tiene un sentido positivo de responsabilidad ambiental ya que responde, por un lado, a una demanda económica y social respecto a la dotación de combustibles limpios y económicos principalmente para el transporte público, el cual resulta ser uno de los principales emisores de contaminantes atmosféricos en el municipio de Morelia, por el otro al aprovechamiento productivo del espacio urbano.

El proyecto fomentará la generación de empleos temporales durante la etapa de construcción y permanentes durante la etapa de operación, contribuyendo con ello al bienestar social y al desarrollo económico local. El área que se considera aprovechar es de 2,617.90 m², cuya distribución se desagrega en el capítulo II del presente estudio y, en el mismo capítulo, se detallan las actividades y obras a ejecutar.

La ejecución de actividades de las diferentes etapas consideradas en el proyecto, generará como efectos positivos y negativos sobre las condiciones ambientales actuales, cuya identificación y evaluación constituyen la finalidad de este capítulo. La evaluación de dichos impactos tiene como función primaria la identificación, interpretación, cuantificación y cualificación de las interacciones entre el desarrollo del proyecto y el medio ambiente, así como de consecuencias ambientales asociadas a la ejecución del proyecto.

Partiendo de que el "ambiente" se refiere a la suma de factores físicos, bióticos, sociales, culturales, económicos y estéticos del área de influencia del proyecto, el objetivo práctico

de la evaluación de impactos es construir una relación entre los factores ambientales que indiquen sobre el área donde se desarrollará el proyecto y las medidas o recomendaciones propuestas a través de un plan de Manejo Ambiental, que permita proponer acciones que aminoren y mitiguen las afectaciones ambientales. La evaluación servirá como elemento base a partir del cual se establecerán las pautas para el establecimiento del programa de monitoreo.

El proceso de evaluación es elaborado a partir de una visión integral, desde un punto de vista multidisciplinaria, con profesionistas especialistas en cada uno de los elementos ambientales evaluados.

5.2. Metodología

Para identificar, describir y evaluar los impactos ambientales, de acuerdo con lo establecido en la guía para la elaboración de informes Preventivos de Impacto Ambiental, se utilizaron indicadores cualitativos y cuantitativos a través de una matriz de Leopold. De tal manera se construyó una matriz reducida donde se consideraron las características del medio natural y socioeconómico; así como las actividades de las diferentes etapas del proyecto.

5.2.1. Indicadores cualitativos

Para poder identificar y caracterización de los impactos ambientales se seleccionaron una serie de indicadores, así como elementos y características susceptibles de ser impactados, con los cuales se realizaron matrices de evaluación de impactos ambientales para cada una de las etapas del proyecto: preparación del sitio, construcción y operación. Los indicadores seleccionados se muestran en la tabla 5-1, mientras que los elementos identificados en la tabla 5-2.

Tabla 5-1. Indicadores para identificar impacto ambiental

Características de los impactos	Naturaleza	Benéfico
		Adverso
	Origen	Directo
		Indirecto
	Temporalidad	Temporal
		Permanente
	Extensión	Localizado
		Extenso
Determinación	Susceptible de mitigar	Si
		No
	Posibilidad de ocurrencia	Alta
		Media
Evaluación	Magnitud	Baja
		Compatible
		Moderado
		Severo
		Crítico

Tabla 5-2. Elementos y características susceptibles de impacto

ASPECTOS		ELEMENTOS SUSCETIBLES DE IMPACTO
ABIÓTICOS	GEOLOGIA	RECURSOS MINERALES Y MATERIALES PARA CONSTRUCCION
		FORMACIONES TERRESTRES
	HIDROLOGIA	HIDROLOGIA SUPERFICIAL
		CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL
		HIDROLOGIA SUBTERRANEA
		AREA VOLUMEN DE EXTRACCION
		CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA
BIÓTICOS	SUELO	CARACTERISTICAS TOPOGRAFICAS
		USO ACTUAL Y POTENCIAL
		CALIDAD
		EROSION
	ATMOSFERA	MICROCLIMA
		RUIDO Y VIBRACIONES
		CALIDAD DEL AIRE
	FLORA	ALTERACION DE LA COBERTURA VEGETAL
		AFECTACION A ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINSION
		ALTERACION EN LA COMPOSICION Y DIVERSIDAD DE ESPECIES

SOCIOECONÓMICOS	FAUNA	MODIFICACION DE PRODUCTIVIDAD PRIMARIA
		ALTERACIONES EN LAS COMUNIDADES
		HERPETOFAUNA
		AVES
		MAMIFEROS
		ALTERACION DE REDES TROFICAS
		AFECTACION DE ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINSION
		PROLIFERACION DE FAUNA NOCIVA
	SOCIOECONOMIA	TENENCIA DE LA TIERRA
		EMPLEO Y RECURSOS HUMANOS
		INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PUBLICOS
		ACTIVIDADES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS
		ACTIVIDADES TERCARIAS
		SALUD PUBLICA Y OCUPACIONAL
VALOR HISTORICO Y CULTURAL		
COSTUMBRES Y CALIDAD DE VIDA		
ESPACIOS PARA USO RECREATIVO		
REUBICACIONES		
CUALIDADES ESTETICAS PAISAJISTICAS		
RIESGO		

5.2.2. Indicadores cuantitativos

A fin de identificar y evaluar los impactos ambientales derivados de la implementación del proyecto, se seleccionaron las acciones del mismo que afectarán el medio natural y socioeconómico; así como los parámetros susceptibles de alteración por las acciones del mismo, para posteriormente construir la matriz de Leopold. La tabla 5-3 corresponde a las acciones y la tabla 5-4 a los parámetros.

Tabla 5-3 Acciones identificadas a evaluar en la matriz de Leopold

Etapa	Acciones
Preparación del sitio	Demoliciones
	Limpieza y trazo
	Terracerías
Construcción	Obra civil y pavimentos
	Estructura CANOPY

	Edificación
	Acabados
	Imagen
	Proyecto eléctrico
	Proyecto mecánico
Operación	Despacho de gas natural a vehículos automotores
	Operación de oficinas administrativas
	Acciones de limpieza y mantenimiento

Tabla 5.-4 Parámetros a evaluar son:

ASPECTO	COMPONENTE	PARÁMETRO
ABIÓTICO	Aire	Calidad del aire
		Ruidos y Vibraciones
	Suelo	Fisiografía y Geomorfología
		Calidad del suelo
		Capacidad de uso
	Agua	calidad del agua superficial
calidad del agua subterránea		
Disminución del recurso hídrico		
BIÓTICO	Flora	Diversidad y abundancia de especies
		Alteración del hábitat
		Especies protegidas y en peligro
	Fauna	Diversidad y abundancia de especies
		Alteración del hábitat
		Especies protegidas y en peligro
SOCIOECONÓMICO	Socioeconómico	Tenencia de la tierra
		Generación de empleo
		Salud pública y ocupacional
		Educación
		Valor histórico y cultural
		Costumbres y calidad de vida
		Espacios para uso recreativo
		Migración poblacional

		Cualidades paisajísticas	estéticas
		Riesgo	

5.3. Matriz cualitativa

5.3.1. Preparación del sitio

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR GASECO. MORELIA, MICHOACÁN

MATRIZ CUALITATIVA DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Etapa: preparación del sitio

Fecha: noviembre del 2015

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DE LA ETAPA "PREPARACION DEL SITIO" EN EVALUACIÓN																					
MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		1.- Demoliciones 2.- Limpieza y trazo 3.- Terracerías																					
ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS AMBIENTALES SUCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS		CARACTERISTICAS DE LOS IMPACTOS										DERTERMINACION		EVALUACION									
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11	
		BENEFICO	ADVERSO	DIRECTO	INDIRECTO	TEMPORAL	PERMANENTE	LOCALIZADO	EXTENSO	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	MEDIDA DE MITIGACION		POSIBILIDAD DE OCURRENCIA		COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRITICO	AUSENCIA DE IMPACTO	OBRA O ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTO
														SI	NO	A	M						
GEOLOGIA	RECURSOS MINERALES Y MATERIALES PARA CONSTRUCCION																				X		
	FORMACIONES TERRESTRES		X	X			X	X			X			X			X						2,3
HIDROLOGIA	HIDROLOGIA SUPERFICIAL		X	X			X	X			X			X			X						1,2,3

5.3.2. Construcción

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR GASECO. MORELIA, MICHOACÁN

MATRIZ CUALITATIVA DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Etapas: construcción

Fecha: noviembre del 2015

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DE LA ETAPA DE "CONSTRUCCIÓN" EN EVALUACIÓN																							
		1.- Obra civil y pavimentos						5.- Áreas verdes (imagen)																	
MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		2.- Estructura CANOPY						6.- Proyecto eléctrico																	
		3.- Edificación						7.- Proyecto mecánico																	
ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS AMBIENTALES SUCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS		CARACTERISTICAS DE LOS IMPACTOS										DERETERMINACION		EVALUACION				11							
		1		2		3		4		5		6		7		8			9				10		
GEOLOGIA		BENEFICO	ADVERSO	DIRECTO	INDIRECTO	TEMPORAL	PERMANENTE	LOCALIZADO	EXTENSO	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	SI	NO	A	M	B	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRITICO	AUSENCIA DE IMPACTO	OBRA O ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTO	
		RECURSOS MINERALES Y MATERIALES PARA CONSTRUCCION																							X
FORMACIONES TERRESTRES			X	X			X	X			X		X				X			X					1,2,3

5.3.3. Operación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR GASECO. MORELIA, MICHOACÁN

MATRIZ CUALITATIVA DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Etapas: operación

Fecha: noviembre del 2015

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DE LA ETAPA DE "OPERACIÓN" EN EVALUACIÓN																						
		1.- Despacho de gas natural a vehículos automotores 2.- Operación de oficinas administrativas 3.- Acciones de limpieza y mantenimiento																						
MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																								
ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS AMBIENTALES SUCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS		CARACTERISTICAS DE LOS IMPACTOS						DETERMINACION					EVALUACION											
		1		2		3		4		5			6		7		8			9		10		11
		BENEFICO	ADVERSO	DIRECTO	INDIRECTO	TEMPORAL	PERMANENTE	LOCALIZADO	EXTENSO	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	SI	NO	A	M	B	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRITICO	AUSENCIA IMPACTO	OBRA O ACTIVIDAD GENERADORA DE IMPACTO
GEOLOGIA	RECURSOS MINERALES Y MATERIALES PARA CONSTRUCCION																					X		
	FORMACIONES TERRESTRES																					X		

5.5. Matriz cuantitativa “Leopold”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL VEHICULAR GASECO. MORELIA, MICHOACÁN MATRIZ CUANTITATIVA DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL MATRIZ DE LEOPOLD

Fecha: noviembre del 2015

			PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN										OPERACION Y MANTENIMIENTO			RESULTADOS AMBIENTALES					
CATEGORIA	COMPONENTE AMBIENTAL	PARAMETROS	ACCIONES																IMPACTO	VALORES POSITIVOS	VALORES NEGATIVOS	TOTAL DE IMPACTOS
			Demoliciones	Limpeza y trazo	Terracerías	Obra civil y pavimentos	Estructura CANOPU	Edificación	Acabados	Área verde (imagen)	Proyecto eléctrico	Proyecto mecánico	Despacho de gas natural a vehículos automotores	Operación de oficinas administrativas	Acciones de limpieza y mantenimiento							
		RELACIÓN	A	B	C	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P							
FISICO	Aire	Calidad del aire	a	-3	-3	-3	-3	-3	-3		7			-3	7		-7	2	7	9		
		Ruidos y Vibraciones	b	-7	-3	-3					3			-3		-3		-16	1	6	7	
	Suelo	Fisiografía y Geomorfología	c				-3	-3			7			-3	-3	-3		-8	1	5	6	
		Calidad del suelo	d			-3	-7		-3		7							-6	1	3	4	
		Capacidad de uso	e											7	7	7		21	3	0	3	
	Agua	calidad del agua superficial	f		-3		-3	-3	-3		7			-3	-3	-3		-14	1	7	8	
		calidad del agua subterránea	g		-3	-3	-3	-3	-3		7			-3	-3	-3		-17	1	9	10	
		Disminución del recurso hídrico	h															0	0	2	2	
Flora	Diversidad y abundancia de especies	i		-3						7							4	1	1	2		
	Alteración del hábitat	j								7							7	1	0	1		
	Especies protegidas y en peligro	k															0	0	0	0		

5.6. Impactos identificados

5.6.1. Atmosfera

Efectos en la calidad del aire de las tres etapas son los siguientes: Durante **la etapa de preparación del sitio y de construcción** se considera un efecto **adverso, temporal y mitigable**; pues se refieren principalmente a la emisión de partículas durante la fase de preparación del sitio y de excavaciones para la construcción de cimentación, así como a las emisiones de la maquinaria. Por otro lado, **durante la etapa de operación** se considera un efecto **benéfico** considerando la reducción de emisiones de CO por cada vehículo que realice la conversión a gas natural, ya que representa un impacto positivo relevante ya que con el uso de gas natural se tiene una emisión de CO_2 25% menor a la de la gasolina y un 35% menos que el gasoil, menos del 95% de CO respecto a la gasolina, 100% menos de material particulado, un 30% menos de NO_x , no contiene azufre, es más seguro en comparación a la gasolina y Gas L.P. ya que es más ligero que el aire, por lo cual se disipa fácilmente y es menos flamable.

5.6.2. Suelo

El siguiente impacto ambiental identificado incide sobre la geología y al suelo del sitio a desplantar el proyecto. La principal afectación se observa en la etapa de preparación del sitio y de construcción, debido a las modificaciones en las capas de suelo a realizar para poder alojar ahí a la estación de servicio de gas natural. El impacto en la preparación del sitio es **adverso, permanente, irreversible e irrecuperable**, ya que se modifica la estructura edáfica para poder desplantar la cimentación del proyecto. Cabe destacar que debido a actividades previas en el sitio, el uso del suelo actualmente ha cambiado con relación a su uso original, lo cual ha generado un deterioro importante.

5.6.3. Hidrología

Este parámetro presenta impactos **adversos y benéficos, indirectos, permanentes y mitigables**. Con las diferentes etapas involucradas en el desarrollo del proyecto éste recurso no se afecta directamente, los impactos son producto del despalme del terreno, la sustitución de superficie permeable por impermeable; con sus efectos en la infiltración y balance hídrico, pero que al mismo tiempo presentan impactos benéficos al considerar la captación de agua de lluvia, tener área verde para promover la infiltración y contar con una fosa séptica para mitigar las descargas residuales.

5.6.4. Flora

Respecto a este rubro, dado que el proyecto se ubica en una zona urbana previamente impactada, no se identificaron impactos significativos. El predio cuenta principalmente con arbustos que serán retirados junto con el estrato herbáceo. Se proyectan áreas verdes en una superficie mayor a los lineamientos de desarrollo urbano municipales, así como un enriquecimiento ambiental con especies de bajo mantenimiento, frutales y florales tanto arbóreos como arbustivos; así como el mejoramiento de un predio contiguo existente. El impacto generado será **negativo, permanente y mitigable**, ya que la infraestructura instalada impedirá el crecimiento de vegetación nativa en el predio.

5.6.5. Fauna

Por la historia de uso de suelo del predio, el cual se encuentra inmerso en una zona urbana previamente impactada y bajo uso ganadero, la presencia de fauna nativa y silvestre es nula dada las limitantes de movilidad y ausencia de recursos en el sitio, por ello solo se considera un impacto **benéfico, indirecto, permanente en la etapa de operación**, promovido por el enriquecimiento ambiental generado por las áreas verdes, las cuales aportaran alimento y refugio al incorporar árboles y arbustos adecuados a la zona.

5.6.6. Socioeconómico

Se tienen impactos ambientales **benéficos** los elementos como tenencia de la tierra, empleo, infraestructura y servicios, un incremento en la dinámica de las actividades primarias, secundarias y terciarias. En el rubro de costumbres y calidad de vida son permanentes y mitigables ya que frecuentemente la instalación de una estación de servicio ya sea gasolinera, estación de carburación u otro, enfrenta oposición social por desconocimiento de las medidas de seguridad que se implementan.

CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES

6.1. Descripción de la medida o programas de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

A continuación, se enlistan las medidas de prevención, mitigación y compensación, identificadas como las más relevantes para disminuir de manera significativa el alcance de los impactos ambientales adversos detectados para el desarrollo del proyecto. Se trata de medidas de carácter general aplicables en todas las etapas del proyecto.

6.1.1. Medio abiótico

Atmosfera:

- Comprobar el buen funcionamiento de la maquinaria y de los medios de transporte exigiéndose la afinación periódica de las unidades de transporte.
- Las emisiones a la atmósfera se apegarán a los máximos permisibles sin sobrepasar los límites establecidos por la Normas Oficiales Mexicanas.
- Se tendrá un programa de mantenimiento preventivo para maquinaria utilizada, así como de los vehículos para evitar que provoquen niveles de ruido mayores de los permisibles, exigiendo el uso de silenciadores en todos los vehículos utilizados.
- En los trabajos de retiro de material, se utilizarán camiones cubiertos con lonas para evitar que el material transportado sea arrastrado por el aire. Así mismo se tendrá un programa periódico de regado mediante pipas para evitar que los polvos derivados del movimiento del suelo se dispersen.
- Se cumplirá con lo especificado en la NOM-017-STPS/2000 referente al equipo de protección personal para los operadores de la maquinaria y trabajadores en general.
- La maquinaria tendrá un mantenimiento adecuado en donde los niveles de ruido que emitan no rebase los máximos permisibles especificados en la NOM-011-STPS-1993, como medida de protección a los operadores.
- Durante el desarrollo de las actividades estará prohibido el uso del fuego como medio para la disposición final de residuos, materiales o sustancias.

Suelo:

- Evitar la alteración de sitios aledaños al área del proyecto.
- Será necesario depositar los residuos sólidos y escombros en los lugares adecuados para ello, ya sea relleno sanitario o banco de tiro, dependiendo del material generado, autorizados por la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, así como por el H. Ayuntamiento.
- Se dotará de forma obligatoria de letrinas o baños ecológicos a los trabajadores, con la finalidad de evitar el fecalismo al aire libre y de esta manera impedir la proliferación de vectores de enfermedades y malos olores en el ambiente, así como reducir los riesgos a la salud pública.
- Durante el empleo de maquinaria y vehículos de cualquier tipo dentro del predio, no estará permitida la realización de trabajos de mantenimiento preventivo ni correctivo. La maquinaria deberá estar libre de fugas en los sistemas de lubricación, combustible e hidráulicos, con la finalidad de evitar derrames de cualquier tipo.
- En el caso fortuito de derrames de aceites o hidrocarburos al suelo, se procederá a contenerlos con sascab; el material impregnado con estos contaminantes se colocará en bolsas plásticas y será trasladado al sitio que indique la autoridad municipal.

6.1.2. Medio biótico

Flora:

Las áreas verdes deben ocupar una extensión de al menos el 10% de la superficie del predio, tal como lo establece la licencia de uso de suelo. El proyecto contempla destinar el 13% de la superficie como área verde, además de convenir con la junta de caminos el mantenimiento del derecho de vía del Libramiento Poniente, con lo que se aumenta la superficie de área verde. Adicionalmente, se planea enriquecer estas áreas con vegetación de bajo mantenimiento, con elementos florales y frutales para atraer fauna.

6.1.3. Socioeconómico

- Para garantizar que el proyecto tendrá un efecto social benéfico para la comunidad, la empresa constructora deberá garantizar la contratación de mano de obra local, a menos que se trate de un trabajo altamente especializado y no se encuentre personal de la región para realizarlo.
- Los trabajadores pernoctarán fuera de la obra, por lo que no será necesario mantener un campamento en el predio. Solo se habilitarán instalaciones adecuadas para los veladores que cuiden la obra, prohibiéndose el paso a cualquier persona durante la noche.
- Se deberán promover entre los trabajadores campañas de vacunación contra el tétanos, tifoidea, tuberculosis y otras enfermedades infectocontagiosas que puedan ser transmitidas por la estrecha convivencia entre los trabajadores.
- Se deberán realizar recorridos por las áreas adyacentes a las zonas de la obra, a fin de detectar oportunamente sitios que se utilicen para defecar al aire libre, realizando un trabajo sanitario que consiste en encalar las zonas donde se detecten heces fecales al ras del suelo, reforzando este trabajo con letreros que muestren gráficamente la prohibición de defecar en el predio y sus colindancias. Se deberán proporcionar los servicios sanitarios, a razón de uno por cada 12 trabajadores.
- Estas actividades deberán reforzarse con la revisión diaria de los sanitarios portátiles o letrinas ecológicas, para un adecuado control sanitario y motivar a los trabajadores a usarlos. En estos mismos lugares se deberán colocar letreros con instrucciones para que los empleados se laven las manos antes de comer y después de ir al baño.
- Todos los tinacos y recipientes que contengan agua para consumo humano, deberán contar con señalamientos de fácil identificación, para evitar el consumo de agua no potable.
- Todos los trabajadores que laboren en la obra, deberán contar con el equipo de protección adecuado para las actividades que realicen, tales como cascos, cubre bocas, lentes protectores, guantes, botas, etc.
- De acuerdo con la Ley Federal del Trabajo, deberá inscribirse a todos los obreros en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

6.2. Medidas de prevención, mitigación o compensación

Las medidas que se sugieren a continuación, serán durante la etapa de preparación del sitio y construcción, responsabilidad del promotor y desarrollador, con el propósito de que los impactos que se ocasionen sobre el medio natural no sean tan significativos y se puedan evitar, reducir o mitigar según sea el caso.

El despalme del terreno constituye el impacto primario al medio ambiente, mismo que provocará la alteración en las geoformas del sitio, es decir; modificará el relieve y ocasionará la modificación del paisaje en la zona de estudio. Esta actividad tendrá un impacto adverso sobre las geoformas, el microclima las características originales y calidad del suelo, además de impactar negativamente sobre el comportamiento biótico de los ecosistemas, ocasionando irremediamente una alteración en el paisaje y relieve de la zona. Por otra parte, se considera que la alteración de la atmósfera por los factores de ruido y visibilidad debidos a los polvos no será significativa.

Para compensar el daño ocasionado por el despalme del terreno se deberán considerar, en su mayoría, únicamente especies de árboles y arbustos adaptados a las condiciones actuales del terreno, así como del tipo de vegetación existente en el área. Se sugiere la utilización de especies que por sus cualidades presenten bajos requerimientos de agua, fácil adaptación, resistentes a enfermedades y un tipo de raíz que resulte apropiada y nada ofensiva con las redes de infraestructura. Adicionalmente y conforme a la NOM-010-SECRE-2012 se contempla la presencia de franjas jardinadas en colindancias, con lo que será posible disminuir el impacto sobre el microclima.

Es importante prevenir y evitar la emisión a la atmósfera de polvos y partículas procurando que las actividades se realicen en fase húmeda, es decir, previo a las actividades se deberá rociar con agua las superficies. De igual manera, los materiales deberán ser transportados en fase húmeda dentro de vehículos, propios para tal actividad. Al evitarse la dispersión de partículas también se contribuye a evitar la contaminación.

También se recomendará al personal que desarrolla trabajos cerca de donde se estén removiendo los materiales, el uso de cubre bocas, mismos que se les proporcionarán por el promotor y desarrollador del proyecto como parte del equipo de protección personal.

Es importante mencionar que no se deberán realizar actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de despalme y/o preparación del sitio.

Los residuos como aceites usados, sus recipientes contenedores, estopas impregnadas de grasas, aceites, o solventes y envases de combustibles y lubricantes entre otros, procedentes de los talleres de maquinaria, se catalogan como residuos peligrosos conforme a lo establecido por la NOM-052-ECOL-1993, por lo que deberán almacenarse, transportarse y confinarse de acuerdo a lo establecido por la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su reglamento en Materia de Residuos Peligrosos.

Se instrumentará un programa de clasificación de residuos sólidos con el fin de obtener la separación de materiales orgánicos y peligrosos con el objeto de darles una disposición adecuada. Los residuos sólidos orgánicos recolectados deberán depositarse en el relleno sanitario municipal. Por su parte los peligrosos deberán confinarse en un almacenamiento temporal antes de su disposición final y los residuos inorgánicos serán recolectados previa separación para facilitar su reciclaje o reuso.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se deberá ubicar letrinas sanitarias para el personal de la obra y con ello evitar el fecalismo al aire libre. Para lo que se recomienda la contratación de una empresa especializada en la renta de letrinas y/o sanitarios portátiles, en cuyo caso son las mismas quienes se encargan de un manejo y eliminación adecuada de los residuos que por este conducto se generen. La distribución de los sanitarios o letrinas deberá ser proporcional para el número de trabajadores (1 sanitario por cada 12 trabajadores). Las aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles deberán ser transportadas por la empresa contratada para la instalación de los mismos, quien después de darle un tratamiento previo se hará cargo de su destino final.

El personal de la obra tendrá prohibido contaminar con basura, lubricantes, combustibles, aguas residuales, orina o heces los suelos o cualquier sitio que no sea el destinado para estas funciones.

El uso de maquinaria y equipo, durante la construcción, así como la de vehículos automotores, en la operación, demandan la presencia de combustibles, por lo que deberá cuidarse de no derramarlos y/o verterlos indiscriminadamente en el suelo o en el sistema de drenaje, o en el caso de que se presentará accidentalmente un evento de este tipo, tratar con productos biodegradables los posibles derrames.

Será necesario que el mantenimiento de automotores y maquinaria se realice en talleres que cuenten con pisos de tierra cementada o suelo de concreto.

Deberá vigilarse que la maquinaria empleada en el desarrollo de las obras así como en general el equipo a utilizar, cumpla con las consideraciones establecidas en la normatividad relativas al estado actual de la misma. NOM-041-ECOL-1996, Y NOM-043-ECOL-1996.

Los niveles de ruido que sean producidos por la maquinaria no deben sobrepasar los máximos permisibles según lo establecido por el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido (Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1982) La intensidad de ruido se limitará a 79, 81 y 84 dB para vehículos de menos de 3,000 kg. de peso bruto, de 3,000 a 10,000 Kg. de más de 10,000 Kg y respectivamente.

El impacto ocasionado por el tránsito vehicular durante la etapa de construcción referente a las emisiones a la atmósfera de los vehículos se considera que serán bajas, así como los niveles de ruido que se espera sean originados por la circulación vehicular, pues quedarán restringidos a la zona en la que operará el proyecto.

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1. Pronóstico del escenario

El escenario que se visualiza a futuro es que la zona donde se inserta el proyecto continuará su desarrollo conforme lo marca el programa de desarrollo urbano del centro de población de Morelia, el cual la cataloga como "centro urbano", ampliando y mejorando los servicios para los ciudadanos.

Respecto a la estación de servicio, se pronostica que bajo un esquema adecuado de verificación de las operaciones y los trabajos de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, prestará un servicio adecuado a los usuarios; sin representar un peligro a las instalaciones físicas como al entorno social y ambiental.

Las condiciones ambientales continuarán bajo la influencia humana y, desde el punto de vista de la operación, la estación de servicio construida permitirá ofrecer un combustible con menores repercusiones ambientales que los hidrocarburos; tanto para transportistas como para autos particulares. Debido a la naturaleza del proyecto no se evaluaron alternativas para el desarrollo de la estación de servicio.

7.2. Programa de vigilancia ambiental

Con el fin de que las medidas de mitigación establecidas se lleven a cabo correctamente se propone la aplicación de un programa de vigilancia ambiental, que además de incluir los trabajos rutinarios y programados de inspección de las instalaciones y los sistemas; así como los programas de mantenimiento preventivo y correctivo, se incluya un perito ambiental responsable en todas las etapas del proyecto, incluyendo la operación y mantenimiento.

Este perito en materia ambiental tendría a su cargo la verificación de la correcta instrumentación de las medidas de mitigación y de las condicionantes al proyecto, así como revisar las bitácoras de avance de la obra, la instalación de los sistemas contra accidentes y para evitar incendios, fugas y derrames de combustibles.

También revisará de forma permanente la efectividad y suficiencia de dichas medidas y condicionantes para garantizar los niveles programados de prevención, reducción y mitigación de impactos ambientales adversos.

7.3. Conclusiones del estudio de impacto ambiental

Como resultado del análisis de la caracterización ambiental del predio, se considera que se obtuvo el conocimiento básico del marco ambiental, para permitir la evaluación del proyecto de construcción del proyecto denominado "Estación de servicio de gas natural GASECO" El resultado final del análisis de impacto ambiental para el proyecto indica, en términos generales, que es benéfico, lo anterior en el contenido de los capítulos IV y V de este estudio, ya que de los 116 impactos ambientales identificados, 72 son impactos positivos (62%) y 44 son adversos (38%) adversos. Por lo tanto el proyecto presenta más impactos benéficos y adversos mitigables que impactos negativos y adversos no mitigables.

Finalmente, la mayor parte de los impactos identificados son susceptibles de reducir sus efectos adversos mediante medidas de mitigación, por lo que se puede afirmar que la realización de las actividades que constituyen el proyecto, generará impactos ambientales de escasa importancia, de alcance exclusivamente local y que tienen en una alta proporción medidas de mitigación, con lo cual se obtiene un resultado global que califica al proyecto con un balance positivo.

CAPÍTULO VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán. Periódico Oficial del Estado, 26 de diciembre de 2007. Número 269.
- Ley Ambiental para el desarrollo Sustentable del Estado de Michoacán de Ocampo, 12 de Marzo de 2013. Número 46.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, 28 de enero de 1988.
- Periódico Oficial del Estado, 2010. Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia, 14 de julio de 2010.
- Periódico Oficial del Estado, 2011. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Michoacán de Ocampo. 11 de febrero de 2011, Número 4.
- Periódico Oficial del Estado, 2011. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, 1 de julio de 2011.
- Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2012-2015.
- Diario Oficial de la Federación. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. 20 de Mayo de 2013. Segunda Sección
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2002. Anuario Estadístico de Michoacán. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática 1985. Síntesis Geográfica del Estado de Michoacán. México 315 p.p.
- Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia. Periódico Oficial del Estado, 16 de abril de 2004.
- La biodiversidad en Michoacán: Estudio de Estado. Villaseñor G., L. E. (editora). 2005. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
- Consejo Estatal de Población, 1986. Michoacán Demográfico.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática 1985. Síntesis Geográfica del Estado de Michoacán, 2010. Censo General de Población y Vivienda.
- Secretaría de Gobernación, 2002. Sistema Nacional de Información Municipal.
- CIECO-UNAM, & COEECO. (2009). Proyecto de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Morelia. Morelia: CIECO, UNAM, COEECO.