



Ingeniería geografía y gestión
del medio ambiente, S.A. de C.V.

INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL

“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO (GASOLINERA)”

PROMOVENTE

SERVI K-FIVER, S.A. DE C.V

ELABORADO POR:



**INGENIERÍA GEOGRAFÍA Y GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
S.A. DE C.V.**

TEHUACÁN, PUE.

MARZO 2021



Ingeniería geografía y gestión
del medio ambiente, S.A. de C.V.

CONTENIDO

I DATOS DE IDENTIFICACION.....	9
II. REFERENCIA A ORDENAMIENTOS JURÍDICOS.....	13
III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.....	44



REFERENCIA A ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación del predio del proyecto.....	9
Ilustración 2. Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 61 donde se ubica el proyecto.	21
Ilustración 3. Área Natural Protegida cercana al proyecto.	35
Ilustración 4. Imagen satelital de la zona donde se ubica el proyecto.....	45
Ilustración 5. Plano arquitectónico del proyecto ARQ-01.....	48
Ilustración 6. Uso de suelo y vegetación actual en la zona del proyecto.....	51
Ilustración 7. Corriente de agua cercana al proyecto.....	52
Ilustración 8. Corte longitudinal de fosa para tanques de almacenamiento.....	67
Ilustración 9. Sistema de recuperación de vapores Fase I.....	68
Ilustración 10. Estructurales químicas y modelo de la molécula de tolueno, 2d y 3d.	74
Ilustración 11. Índices de octanaje.....	74
Ilustración 12. Delimitación del Área de Influencia en un radio de 500 m.	89
Ilustración 13. Clima y vientos dominantes del área del proyecto.....	91
Ilustración 14. Altimetría de la zona del proyecto.....	96
Ilustración 15. Zona Sísmica donde se ubica el proyecto.	97
Ilustración 16. Vulcanismo cercano al proyecto.....	100
Ilustración 17. Tipos de suelo en la zona del proyecto.....	102
Ilustración 18. Corriente de agua intermitente cercana al proyecto.....	103
Ilustración 19. Vegetación existente dentro del predio. Vista de Norte a Sur.	106
Ilustración 20. Vegetación existente dentro del predio. Vista de Sur a Norte.	106
Ilustración 21. Vivienda y Población en el área de Influencia del proyecto.	115



REFERENCIA A TABLAS

Tabla 1. Número de empleados en operación.	10
Tabla 2. Política ambiental de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 61.	22
Tabla 3. Cuadro de construcción del proyecto.	46
Tabla 4. Distribución de áreas del proyecto.	46
Tabla 5. Programa general de obra.	53
Tabla 6. Programa de mantenimiento del proyecto.	75
Tabla 7. Accesorios de la Estación de Servicio en la Operación.	76
Tabla 8. Características de las Gasolinas que se manejaran en el proyecto.	78
Tabla 9. Características del diésel que se manejara en el proyecto.	79
Tabla 10. Análisis de la generación de residuos del proyecto.	80
Tabla 11. Generación de residuos en las etapas de preparación del sitio y construcción.	81
Tabla 12. Estimación de los residuos en la etapa de construcción.	83
Tabla 13. Generación de residuos en la etapa operativa y de mantenimiento.	84
Tabla 14. Actividades económicas dentro del área de influencia.	89
Tabla 15. Registros del clima en la zona del proyecto.	92
Tabla 16. Precipitación pluvial mensual del Municipio de Tehuacán.	93
Tabla 17. Características geológicas y tipo de rocas en el Municipio de Tehuacán.	94
Tabla 18. Identificación de la cuenca hidrográfica de la zona del proyecto.	103
Tabla 19. Tipo de vegetación existente dentro del predio.	107
Tabla 20. Listado Avifaunístico de probable ocurrencia del sitio del proyecto.	108
Tabla 21. Elevación de calidad visual del Paisaje.	110
Tabla 22. Evaluación de fragilidad visual del paisaje.	111
Tabla 23. Población que habita el Municipio de Tehuacán.	112
Tabla 24. Población 1990-2020.	112



Tabla 25. Viviendas y Servicios con que cuentan las viviendas del Municipio de Tehuacán.....	113
Tabla 26. Población estimada en el área de influencia del proyecto.....	113
Tabla 27. Viviendas en el área de influencia del proyecto.....	114
Tabla 28. Indicadores de salud 2015 del Municipio.....	115
Tabla 29. Cobertura de servicios básicos en el Municipio.....	116
Tabla 30. Indicadores educativos 2015 del Municipio.....	116
Tabla 31. Indicadores económicos 2014 del Municipio.....	117
Tabla 32. Valores de impacto ambiental.....	127
Tabla 33. Valores de las magnitudes puntuales.....	128

REFERENCIA A ANEXOS

ANEXO I.

- Factibilidad de Uso de Suelo.
- Alineamiento y número oficial.
- Contrato de arrendamiento.

ANEXO II.

- Identificación oficial del promovente.
- R.F.C del Promovente.
- Poder del representante legal.
- Acta Constitutiva de SERVI K-FIVER, S.A. de C.V.

ANEXO III.

- Cédula profesional del encargado de la elaboración del presente Estudio.
- R.F.C. del responsable técnico.

ANEXO IV.

- Planos del Proyecto.
- Cartografía del Proyecto.

ANEXO V.

- Estudio de Mecánica de Suelos

ANEXO VI.

- Fichas técnicas de los tanques de Almacenamiento.
- Hojas de seguridad de las sustancias que se utilizaran en el proyecto.

ANEXO VII.

- Reporte fotografico.



INTRODUCCIÓN

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO (GASOLINERA).
TEHUACÁN, PUÉ.

El presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental se presenta para valoración ante la Dependencia encargada de la regulación ambiental a nivel Federal, para ser evaluada en materia de Impacto Ambiental, conocida como la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).

El presente Estudio es elaborado para solicitar la autorización en materia de impacto ambiental por la **“Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)”** sin dejar de mencionar que este documento se encuentra basado en la guía para la elaboración del Informe Preventivo con referencia de tramite: ASEA 00-041 Recepción, Evaluación y Resolución del Informe Preventivo para actividades del Sector Hidrocarburos publicado en el portal de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), en la siguiente dirección electrónica:

<https://www.gob.mx/asea/documentos/asea-00-041?state=published>

En los siguientes apartados se hace referencia a todos y cada uno de los puntos descritos en la guía para la elaboración del Informe Preventivo de Impacto Ambiental antes citado, por lo que, en el Apartado I se describirá detenidamente los datos generales del proyecto, del promovente y del responsable de la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, haciendo un importante énfasis en la capacidad del equipo colaborador responsable de la elaboración del presente Estudio.

En el Apartado II se especifica como el apartado principal, ya que en este se justifica la presentación del Informe Preventivo de Impacto Ambiental, haciendo referencia a la autorización de uso del suelo emitida por el H. Ayuntamiento del Municipio de Tehuacán, Puebla; así como lo establecido por la legislación en la materia, haciendo un análisis de todas y cada una de las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas aplicables en la operación del proyecto objeto del presente estudio, así mismo se señalan los vínculos de todos y cada uno de los ordenamientos legales en los que el proyecto pueda ser observado.

En lo que corresponde en el Apartado III, se presenta todos los aspectos técnicos y ambientales en la zona donde se desenvuelve el proyecto, por lo que se presenta una descripción exhaustiva del proyecto, en donde se detallan alcances y costos de inversión, enlazando la totalidad del proyecto con los recursos naturales sujetos a aprovechamiento o afectación en todas y cada una de las etapas del proyecto. Así como la información general del ambiente y el entorno donde se encuentra el proyecto, como son clima, edafología, geografía, flora y fauna, etc.



**Ingeniería geografía y gestión
del medio ambiente, S.A. de C.V.**

Una vez analizado el área de influencia del proyecto, se realiza el análisis de los impactos ambientales generados y el método de evaluación, comprensible por cualquier persona interesada en temas de degradación e impacto ambiental, mediante un lenguaje simple, sencillo y práctico para cualquier persona que lea el presente Estudio de Impacto Ambiental, con lo anterior la empresa Ingeniería Geografía y Gestión del Medio Ambiente S.A. de C.V., genera un producto que sirve al promovente, ya que mide los avances del proyecto con respecto al medio ambiente y hace del presente trabajo algo totalmente operativo.

En este mismo sentido referimos a la intensidad de un impacto ambiental por la extensión que ocupa el impacto generado, las personas que se encuentran involucradas en el impacto observado, la capacidad del impacto para generar bioacumulación, sinergia, entre otras; esto hace que nuestros análisis de impactos ambientales sean totalmente unificados.

Por último, es muy importante señalar que, con la metodología de identificación de impactos ambientales aquí aplicada, la promovente tiene la oportunidad de auto evaluarse y medirse en un sistema de desempeño ambiental.

El presente Estudio se establecen las medidas de prevención de impactos ambientales, poniendo como base la educación ambiental en todas las etapas del proyecto, por las que se hace énfasis en las medidas citadas para regular todos y cada uno de los impactos ambientales causados en las diferentes etapas de la Estación de Servicio.

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN.

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO (GASOLINERA).
TEHUACÁN, PUÉ.

I.1 Proyecto.

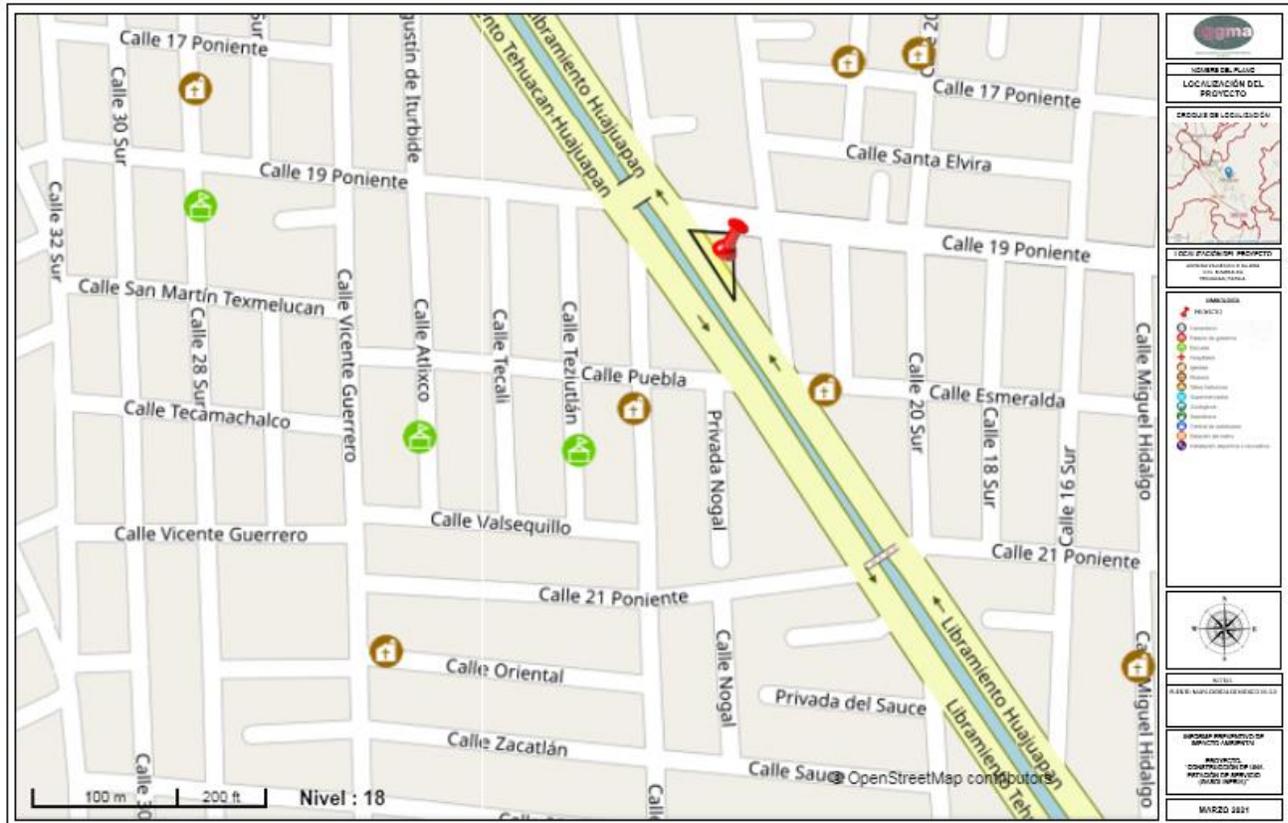


Ilustración 1. Ubicación del predio del proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto

“Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)”.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El predio del proyecto se ubica en Avenida Valsequillo No.1901, Colonia Esmeralda, en el municipio de Tehuacán, Puebla.

El predio se ubica en el centroide con coordenadas geográficas siguientes: 97°, 24' 30.60" W, 18° 27' 00.20" N.

I.1.3. Superficie total del predio y del proyecto.

- a) **Superficie total:** El predio cuenta con superficie total de 595.98 m².
- b) **Superficie para obras permanentes:** La superficie de obras permanentes tendrá un área de 569.53m² de acuerdo al plano arquitectónico (ARQ-01).
- c) **Superficie de área verde:** El proyecto contempla áreas verdes o áreas ajardinadas, según el plano arquitectónico, se contempla un área equivalente al 4.43% del total del predio, correspondiente a un área de 26.44 m².

I.1.4. Inversión requerida

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

I.1.5 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.

El proyecto contempla la generación de empleados en la etapa de construcción y de operación, en la construcción se estima que serán unos 30 empleos totales. Durante la etapa de operación se fijarán tres turnos de 8 hr, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1. Número de empleados en operación.

Empleados	Etapas de construcción	Etapas de operación
Directos	20	10
Indirectos	5	10
Total	25	20



I.1.6. Duración total del proyecto.

La vida útil para la Estación de Servicio, se estima en 25 años, esto debido al desarrollo de la zona donde se ubicará el proyecto; aunado a que el proyecto se ubica sobre una vía de gran afluencia vehicular (Avenida Valsequillo), la cual pretende dotar de combustible a los vehículos que circulan sobre esta vialidad en sentido sureste a noroeste. El tiempo de vida útil que se considera es siempre y cuando se continúe en uso y siguiendo un programa de mantenimiento preventivo-correctivo para la Estación de Servicio, así como a la actualización de equipo y maquinaria para el correcto funcionamiento de la estación.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

SERVI K-FIVER, S.A. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

R.F.C.: SKF190611H93

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. Rubén Antonio Velasco Haghenbeck

En su carácter de apoderado legal para pleitos y cobranzas y para actos de administración de la empresa SERVI K-FIVER, S.A. de C.V., como lo demuestra el poder general establecido en el Anexo II del presente documento.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

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

I.3 Responsable del informe preventivo.

I.3.1 Nombre o Razón Social

Ingeniería Geografía y Gestión del Medio Ambiente, S.A. de C.V.



**Ingeniería geografía y gestión
del medio ambiente, S.A. de C.V.**

I.3.2 Contacto

Ing. Hugo Enrique Arizmendi Domínguez

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

I.3.3 Nombres de los responsables técnicos del estudio

Ing. Hugo Enrique Arizmendi Domínguez

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

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



II. REFERENCIA A ORDENAMIENTOS JURÍDICOS.

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO (GASOLINERA).
TEHUACÁN, PUÉ.

El desarrollo del proyecto “**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**” Tipo Urbana, cuyo objetivo es la venta de gasolinas y diésel al público en general, así como la venta de aceites en la zona centro del Municipio de Tehuacán. Por lo que la Legislación Mexicana vigente aplicable es:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

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

Párrafo adicionado DOF 28-06-1999. Reformado DOF 08-02-2012

***Vinculación con el proyecto:** El presente estudio de impacto ambiental tiene por objetivo identificar los impactos ambientales que se encuentran inherentes en la construcción y operación diaria de una estación de servicio, así el dueño tiene la oportunidad de aplicar las medidas necesarias para asegurar el derecho a un medio ambiente sano a la población que directa o indirectamente hará uso de la obra.*

Así mismo en respuesta a que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, el promovente del proyecto ha contratado los servicios de expertos para la elaboración del presente estudio, con la finalidad de que se establezca el grado de incidencia con el medio ambiente y la forma de atenuar los impactos generados.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Artículo 2o.- Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:

...

II. Criterio de equivalencia: Lineamiento obligatorio para orientar las medidas de reparación y compensación ambiental, que implica restablecer los elementos y recursos naturales o servicios ambientales por otros de las mismas características.

...

V. Se entiende por cadena causal la secuencia de influencias de causa y efecto de un fenómeno que se representa por eslabones relacionados;

Artículo 5o.- Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

...

Artículo 13.- La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación.

La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño.

...

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

...

Artículo 17.- La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño.

Vinculación con el proyecto: *En cualquier momento que se genere un desequilibrio ecológico o haya afectaciones al entorno ambiental en el que se encuentra inmerso el proyecto “Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)”, el dueño de la estación, se encuentra obligado a reparar el daño.*

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

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

Párrafo reformado DOF 23-02-2005

- I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;
- II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;
- III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;
- IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;
- V.- Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;
- VI. Se deroga.

Fracción derogada DOF 25-02-2003

- VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;
- VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;
- IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;
- X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;
- XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

Fracción reformada DOF 23-02-2005

- XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

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

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

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

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

...

ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.



...

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

- I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;
- II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista,
- III.- Negar la autorización solicitada, cuando:
 - a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;
 - b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o
 - c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

ARTÍCULO 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

Asimismo, los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser presentados por los interesados, instituciones de investigación, colegios o asociaciones profesionales, en este caso la responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a quien lo suscriba.

Artículo adicionado DOF 13-12-1996

Vinculación con el proyecto: La etapa de construcción de la estación de servicio se considera que no hay la intervención de zonas de jurisdicción federal que genere afectaciones graves al medio ambiente o que se encuentre dentro las fracciones del Artículo 28 de la presente Ley.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental

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

...

D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:

...

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

...

Artículo 29.- La realización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 5o. del presente reglamento requerirán la presentación de un informe preventivo, cuando:

- I. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que las obras o actividades puedan producir;
- II. Las obras o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que cuente con previa autorización en materia de impacto ambiental respecto del conjunto de obras o actividades incluidas en él, o
- III. Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales previamente autorizados por la Secretaría, en los términos de la Ley y de este reglamento.

Artículo 30.- El informe preventivo deberá contener:

- I. Datos de Identificación, en los que se mencione:
 - a) El nombre y la ubicación del proyecto;
 - b) Los datos generales del promovente, y

c) Los datos generales del responsable de la elaboración del informe;

II. Referencia, según corresponda:

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

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

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

III. La siguiente información:

a) La descripción general de la obra o actividad proyectada;

b) La identificación de las sustancias o productos que vayan a emplearse y que puedan impactar el ambiente, así como sus características físicas y químicas;

c) La identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como las medidas de control que se pretendan llevar a cabo;

d) La descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto;

e) La identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y la determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación;

f) Los planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto, y

g) En su caso, las condiciones adicionales que se propongan en los términos del artículo siguiente.

....

Vinculación con el proyecto: *Con base al artículo 5 inciso D, fracción IX, el proyecto se encuentra regulado bajo Leyes y Normas Oficiales Mexicanas, así como otros ordenamientos legales. Por lo que, se presenta el Informe Preventivo de Impacto Ambiental, a la autoridad para su evaluación y resolución.*



Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Introducción

...

La planeación ambiental en México, se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances, así tenemos: el General, los Marinos, los Regionales y los Locales. La formulación, aplicación y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y de los Marinos, es facultad de la Federación, la cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, específicamente, a través de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología.

...

1. Regionalización Ecológica

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2, 000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales. Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y

estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecológicas de las que formen parte.

Vinculación con el proyecto: El presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental del proyecto **“Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)”**, en su etapa de estudio contempla el presente Programa (POEGT), basando su análisis en la Regionalización Ecológica y los Lineamientos y Estrategias Ecológicas apoyando en las herramientas brindadas dentro del contenido del programa, de tal manera que el proyecto tiene como prioridad contribuir al desarrollo de la región en el Municipio de Tehuacán. El proyecto se encuentra en el área UAB 61, que tiene una política de restauración y aprovechamiento sustentable, como se muestra en la ilustración 2.

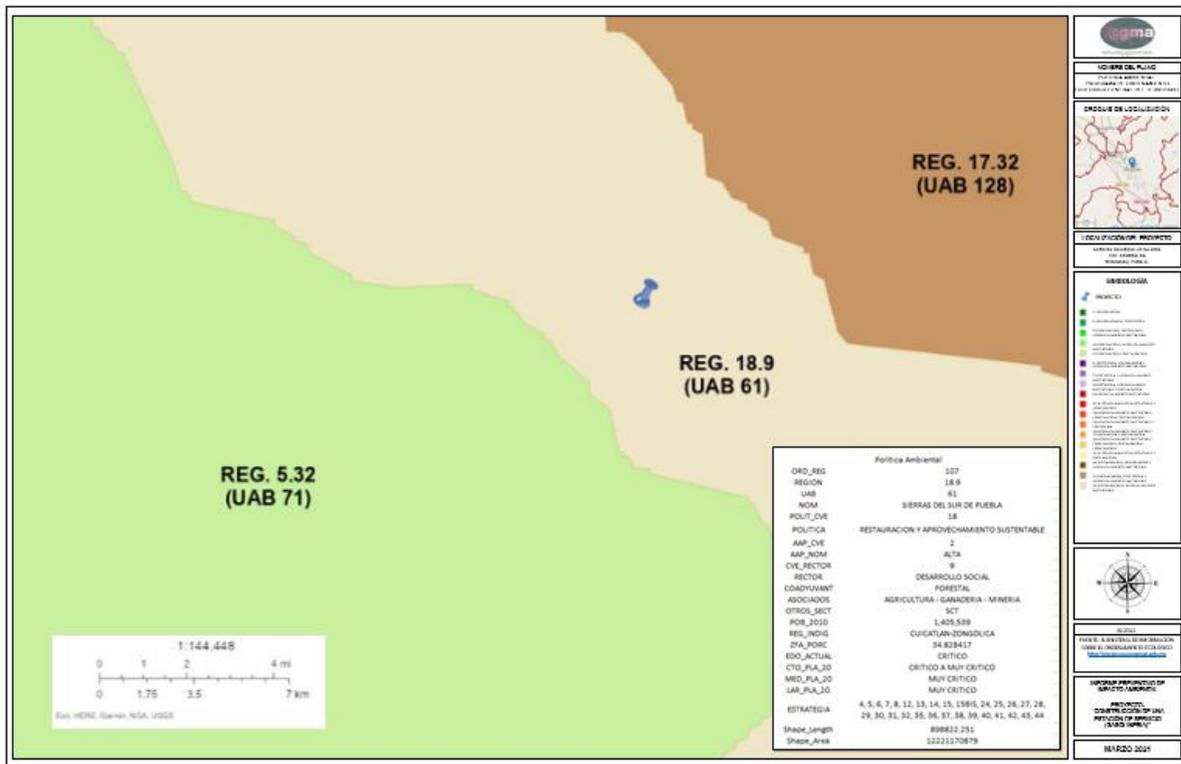


Ilustración 2. Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 61 donde se ubica el proyecto.

Tabla 2. Política ambiental de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 61.

No.	ESTRATEGÍA	VINCULACIÓN CON PROYECTO
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
B) Aprovechamiento sustentable		
4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales	<i>De acuerdo a la descripción del POEGT la estación de servicio de Servi K-Fiver S.A. de C.V. incide en la región ecológica 18.9 UAB 61 denominada Sierras del Sur de Puebla, su estado actual es crítico y presenta una política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable. La conservación de los ecosistemas y de la diversidad biológica, así como la mantención de la capacidad económica de producir bienes y servicios para las actuales y futuras generaciones, son requerimientos que hoy en día deben ser bases y temas principales para el desarrollo económico y social del país. En relación a la estación en cuestión, para regular las actividades que realizara y no tener efectos significativos al medio ambiente, el regulado da cumplimiento y/o se sujeta a las especificaciones de la leyes y reglamentos que de ellas emanen, las normas oficiales mexicanas aplicables al sector hidrocarburos y demás ordenamientos legales aplicables que permitan la congruencia del proyecto con estos.</i>
5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios	<i>El proyecto se desarrolla dentro de un área totalmente urbanizada que ya ha sido impactada con anterioridad, mencionando que el predio actualmente se encuentra sin uso (terreno baldío) y que con base a los lineamientos de planeación establecidos por el H. Ayuntamiento de Tehuacán, Pue., la zona donde se ubica el proyecto es congruente para la estación de servicio, con base a la autorización de uso de suelo (Ver Anexo I).</i>
6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	<i>Las actividades que pretende desarrollar el proyecto, así como el suelo no se ubican en áreas agrícolas. El predio está dentro de la zona urbana de la ciudad de Tehuacán. Por lo que, no tiene relación con el sector agrícola o zonas agrícolas.</i>
7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	<i>La zona donde se ubica el predio del proyecto no presenta zona forestales o preferentemente forestales, así como el predio no presenta especies arbóreas, por lo que no habrá derribos o afectaciones</i>

		<i>a árboles en las etapas de preparación de sitio y construcción.</i>
8	Valoración de los servicios ambientales.	<p><i>La empresa Servi K-Fiver S.A. de C.V., promovente del proyecto “Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)”, ubicada en el Municipio de Tehuacán, Pue.</i></p> <p><i>El tipo de obra será una Estación de Servicio donde se llevará a cabo la venta directa al público de productos petrolíferos, proporcionando combustibles denominados: Gasolina magna (87 octanos), Gasolina Premium (92 octanos) y Diésel (45 centenos) y lubricantes para consumo de vehículos de combustión interna.</i></p> <p><i>El proyecto en sus diferentes etapas: construcción y operación no generara impactos severos en el sistema ambiental existente en la zona, durante la visita se pudo observar la baja existencia de flora y fauna en el predio propuesto para el proyecto; por lo tanto, no presenta vegetación protegida por la legislación vigente.</i></p> <p><i>Por lo que el proyecto no proporcionara servicios ambientales, sin embargo, realizara medidas de mitigación de impactos ambientales por la construcción y operación; como lo es: supervisión de las actividades constructivas, manejo de residuos mediante un plan de manejo para la adecuada clasificación de los mismo, mantenimiento preventivo a equipo y maquinaria a utilizar en el proyecto, así como la utilización de material semipermeable en el área de circulación (adoquín) con el fin de permitir la filtración del agua al suelo, adecuación de áreas ajardinadas dentro del proyecto, instalación de aparatos ahorradores de agua (inodoro, lavamanos, entre otros).</i></p>
C) Protección de los Recursos Naturales		
12	Protección de los ecosistemas.	<i>La zona donde se ubica el predio del proyecto no se ven intervenidas zonas de jurisdicción federal que generen afectaciones graves al medio ambiental o que se encuentren dentro de las fracciones del Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</i>
13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	<i>En las diferentes etapas no se utilizará ningún agroquímico. Lo único que se utilizara para preparar las áreas ajardinadas será humus de lombriz con el fin mejorar los nutrientes para la adaptación de pasto y plantas ornamentales.</i>

D) Restauración		
14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	<i>Debido a la urbanización y/o crecimiento de la ciudad de Tehuacán, desde hace 2 décadas el suelo donde se ubicará el proyecto corresponde a zona urbana o de asentamientos humanos, por lo que, el proyecto no recae en áreas o zonas forestales ni tampoco agrícolas.</i>
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.		
15	Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	<i>La operación de la Estación de Servicio promovida por la empresa Servi K-Fiver S.A. de C.V. proporcionará combustibles para vehículos, utilizados en motores de combustión interna. Existen diferentes especificaciones con relación al contenido de azufre y octanaje. por lo que, estos cumplirán con el contenido mínimo de octanos para el caso de las gasolinas y de centenos para el caso del diésel esto con base a la NOM-016-CRE-2016, Especificaciones de calidad de los petrolíferos.</i>
15 bis	Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	<i>La actividad que desarrollara el proyecto será la venta al por menor de petrolíferos, por lo que no se realizaran actividades de minería.</i>
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda		
24	Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	<i>En el área de influencia del proyecto (500 m) se establecen en su mayoría comercios al por menor y viviendas, el proyecto contribuirá a la generación de empleos en las diferentes etapas, lo cual repercutirá en la viviendas de los empleados mejorando o contribuyendo con la economía de los hogares.</i>
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias		
25	Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil	<i>La zona donde se ubicará el proyecto, no presenta fallas o fracturas cercanas, la zona se ubica en la zona C (alta) de la regionalización sísmica CFE 2015, no presenta riesgo de inundación, ni vulcanismo, por lo que, los riesgos naturales se consideraran en el Programa Interno de Protección Civil, el cual será presentado al área correspondiente para su evaluación y aprobación.</i>
26	Promover la reducción de la vulnerabilidad física	<i>Para el caso del proyecto y debido al almacenamiento de sustancias químicas inflamables, que pudieran generar un incidente o accidente a la infraestructura</i>

		<p>de la Estación o de terceros, se realizara un Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburos (ARSH), en el cual considerara los posibles riesgos derivado del manejo de las gasolinas y diésel.</p> <p>De esta manera considerar un plan de contingencia y/o emergencia en caso presentarse algún incidente. Así como la capacitación del personal en caso de una emergencia, contar con las medidas de seguridad establecidas para este tipo de establecimientos (extintores, paros de emergencia, señalética, teléfonos de emergencia, entre otros).</p>
C) Agua y saneamiento		
28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	<p>El proyecto cuenta con red de captación pluvial y sanitaria conforme a la Ley de Aguas y Saneamiento, el cual establece la construcción de infraestructura para la correcta conducción de las aguas residuales, por lo cual se tiene una trampa de grasas para el almacenamiento y separación para posteriormente hacer la descarga al alcantarillado municipal.</p>
29	Posicionar el tema del agua como recurso estratégico y de seguridad nacional.	<p>En la parte poniente del predio del proyecto se ubica un canal de agua perteneciente a la Subcuenca RH28Ae a una distancia aproximada de 15 m, sin embargo, el proyecto no afectara en ningún momento la corriente de agua cercana en las etapas del proyecto. así mismo durante la etapa constructiva se utilizará agua, solo la cantidad necesaria para la construcción. Para el caso de la operación se instalarán aparatos ahorradores de agua en los sanitarios (inodoro, lavamanos, mingitorios, entre otros) con el fin de evitar el consumo excesivo de agua.</p>
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional		
30	Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	<p>La Estación de servicio se ubica sobre una vialidad primaria (Avenida Valsequillo), la cual pretende dotar de combustibles a los vehículos que circulen sobre dicha vialidad en sentido suroriente a norponiente,</p>
31	Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	<p>La operación de la Estación de Servicio, formara parte de la infraestructura urbana del municipio y mejorara la competitividad en el servicio de abastecimiento de combustible a los usuarios con otras estaciones cercanas.</p>
32	Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la	<p>El proyecto se encuentra en la zona urbana del municipio, asimismo, el uso de suelo autorizado es compatible con la actividad a desarrollar, por lo que</p>

	fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	<i>se encuentra acorde con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Tehuacán.</i>
E) Desarrollo social		
35	Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción anual ante impactos climatológicos adversos.	<i>No aplica para la estación en cuestión.</i>
36	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	<i>El proyecto pretende proporcionar a la zona combustibles para todo tipo de vehículos de combustión interna, No realizara actividades productivas en el sector agroalimentario.</i>
37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	<i>En las diferentes etapas que engloban a la Estación de Servicio (Gasolinera), ofertara empleos, desde actividades básicas como es limpieza de las instalaciones, así como operadoras de los dispensarios de combustible o más capacitadas como administradora de la estación, secretarias, entre otras. Por lo que el proyecto integrara a mujeres que quieran trabajar en la estación de servicio, de esta manera contribuir con el sector económico-productivo de la ciudad.</i>
38	Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	<i>En las diferentes etapas del proyecto de la estación de servicio se tendrá una interacción positiva asociada al empleo y al mejoramiento de la zona, debido a que se requiere de personal de todo tipo, desde mano de obra calificada para manejar la maquinaria especial, así como profesionistas de la construcción, como la no calificada para labores más sencillas. Esto provoca mano de obra y por ende se contrate personal local para desarrollar actividades, tanto en la etapa constructiva, como en la operación del proyecto, el cual capacitara a los operadores de los dispensarios para el adecuado manejo de los mismos.</i>
39	Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	<i>Durante las diferentes etapas del proyecto, se establecerá que el personal se encuentre dado de alta ante el seguro social.</i>
40	Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la	<i>La gente que vive en la zona cercana al sitio, se verán beneficiadas tanto por la generación de empleos, compra de comida para los trabajadores, así como</i>

	integración social y la igualdad de oportunidades. Promover las asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	<i>por la compra de insumos en el Municipio. Las necesidades de personal calificado y la compra de materiales que se realizará en otras ciudades, provocará un beneficio adicional a la zona conurbada.</i>
41	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	<i>No aplica para la estación en cuestión.</i>
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.		
A) Marco Jurídico		
42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	<i>El proyecto se ubica en la zona urbana del municipio, por lo que, no afecta los derechos de propiedades rurales.</i>
B) Planeación del Ordenamiento Territorial		
43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	<i>No aplica para la estación en cuestión.</i>
44	Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	<i>La Estación de servicio (Gasolinera) promovida por la empresa Servi K-Fiver S.A. de C.V. que se ubicara en el Municipio de Tehuacán, Pue., además del POEGT, le es aplicable el Plan de Desarrollo de Tehuacán 2018-2021 referente a la generación de empleos y a fomentar la inversión en el municipio. El servicio que proporcionará la empresa mediante la Estación de Servicio, de manera indirecta impulsa el desarrollo municipal con la posible instalación de nuevos comercios y/o actividades productivas en la zona.</i>

Ley General para Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán sub-clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Artículo 20.- La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.

Artículo 21.- Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:

- I. La forma de manejo;
- II. La cantidad;
- III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos;
- IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de moverse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento;
- V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación;
- VI. La duración e intensidad de la exposición, y
- VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.

Artículo 27.- Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos:

- I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo;
- II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan;
- III. Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares;
- IV. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados, y

V. Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible.

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

- I. Aceites lubricantes usados;
- II. Disolventes orgánicos usados;
- III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores;
- IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;
- V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio;
- VI. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio;
- VII. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo;

Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:

- I. Grandes generadores;
- II. Pequeños generadores, y
- III. Micro-generadores.

Artículo 46.- Los grandes generadores de residuos peligrosos, están obligados a registrarse ante la Secretaría y someter a su consideración el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan en el Reglamento de la presente Ley, así como contar con un seguro ambiental, de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.

Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá

por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.

Artículo 67.- En materia de residuos peligrosos, está prohibido:

I. El transporte de residuos por vía aérea.

II. El confinamiento de residuos líquidos o semisólidos, sin que hayan sido sometidos a tratamientos para eliminar la humedad, neutralizarlos o estabilizarlos y lograr su solidificación, de conformidad con las disposiciones de esta Ley y demás ordenamientos legales aplicables;

III. El confinamiento de compuestos orgánicos persistentes como los bifenilos policlorados, los compuestos hexaclorados y otros, así como de materiales contaminados con éstos, que contengan concentraciones superiores a 50 partes por millón de dichas sustancias, y la dilución de los residuos que los contienen con el fin de que se alcance este límite máximo;

IV. La mezcla de bifenilos policlorados con aceites lubricantes usados o con otros materiales o residuos;

V. El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras;

VI. El confinamiento en el mismo lugar o celda, de residuos peligrosos incompatibles o en cantidades que rebasen la capacidad instalada;

VII. El uso de residuos peligrosos, tratados o sin tratar, para recubrimiento de suelos, de conformidad con las normas oficiales mexicanas sin perjuicio de las facultades de la Secretaría y de otros organismos competentes;

VIII. La dilución de residuos peligrosos en cualquier medio, cuando no sea parte de un tratamiento autorizado, y

IX. La incineración de residuos peligrosos que sean o contengan compuestos orgánicos persistentes y bioacumulables; plaguicidas organoclorados; así como baterías y acumuladores usados que contengan metales tóxicos; siempre y cuando exista en el país alguna otra tecnología disponible que cause menor impacto y riesgo ambiental.

Vinculación con el proyecto: Una de las principales exposiciones drásticas para el medio ambiente se debe al manejo inadecuado de los residuos de cualquier índole, por lo que se

esperaría que cualquier disposición inadecuada de los residuos se traducirá en la posible contaminación.

Por lo anterior es importante señalar que el promovente declara que se contara con un Plan de Manejo de residuos en cuanto comience la etapa de construcción del proyecto. Así como los residuos generados en la operación de la estación de Servicio se clasifican como residuos peligrosos y no peligrosos, por la naturaleza de los mismos será necesario disponer de zonas de almacenamiento temporal perfectamente identificadas, por lo que en la etapa de operación se dará seguimiento con el Plan de Manejo de Residuos.

Reglamento de la Ley General para Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo 20.- Los sujetos que, conforme a la Ley, estén obligados a la elaboración de planes de manejo podrán implementarlos mediante la suscripción de los instrumentos jurídicos que estimen necesarios y adecuados para fijar sus responsabilidades. En este caso, sin perjuicio de lo pactado por las partes, dichos instrumentos podrán contener lo siguiente.

- I. Los residuos objeto del plan de manejo, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos;
- II. La forma en que se realizará la minimización de la cantidad, valorización o aprovechamiento de los residuos;
- III. Los mecanismos para que otros sujetos obligados puedan incorporarse a los planes de manejo, y
- IV. Los mecanismos de evaluación y mejora del plan de manejo.

Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:

- a) Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;

Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:

- I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;



- II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alternativo, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;
- III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes;
- IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;
- V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley;
- VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable;
- VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes;
- VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y
- IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables.

***Vinculación con el proyecto:** Dentro de las diferentes etapas del proyecto “**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**”, se cumplirán con todos los lineamientos establecidos dentro del presente reglamento, así como los procedimientos que sean necesarios para el manejo, acopio y disposición final de los residuos generados en las diferentes etapas de la estación de servicio.*

Ley de Aguas Nacionales

ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

I. "Aguas Nacionales": Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije (el, sic DOF 20-01-1960) Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes (intermitentes, sic DOF 20-01-1960) y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos; el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten los Estados.

...

XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del



nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

***Vinculación con el proyecto:** En la zona donde se ubica el proyecto se localizan un canal de agua, hacia el poniente a una distancia de 15 m. perteneciente a la subcuenca RH28Ae respecto al predio. Sin embargo, el canal de agua, no se afectarán en ningún momento durante las diferentes etapas del proyecto.*

18-09-1998 DECRETO por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada Tehuacán - Cuicatlán ubicada en los estados de Oaxaca y Puebla.

ARTÍCULO PRIMERO. - Se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada "Tehuacán-Cuicatlán", ubicada en los municipios de Ajalpan, Atexcal, Caltepec, Cañada de Morelos, Chapulco, Coyomeapan, Zinacatepec, Juan N. Méndez, Totoltepec de Guerrero, Palmar de Bravo, Tecamachalco, Yehualtepec, Tlacoltepec de Benito Juárez, Tepanco de López, Santiago Miahuatlán, Coxcatlán, San Gabriel Chilac, San José Miahuatlán, Tehuacán y Zapotitlán, en el Estado de Puebla, Santiago Chazumba, San Pedro y San Pablo Tequixtepec del Distrito 2 (Huajuapán), Concepción Buenavista, San Juan Bautista Coixtlahuaca, San Miguel Tequixtepec y Tepelmeme Villa de Morelos del Distrito 3 (Coixtlahuaca); Teotitlán de Flores Magón, San Juan de los Cues, San Martín Toxpalán, San Antonio Nanahuatipam, Santa María

Tecomavaca, Santa María Ixcatlán y Mazatlán Villa de Flores del Distrito 4 (Teotitlán); San Pedro Jocotipac, Valerio Trujano, Santa María Texcatitlán, San Juan Bautista Cuicatlán, Concepción Pápalo, Santos Reyes Pápalo, Santa María Pápalo, Santiago Nacaltepec, San Pedro Jaltepetongo y San Juan Tepeuxila del Distrito 5 (Cuicatlán); Asunción Nochixtlán, San Miguel Huautla, Santa María Apazco, Santiago Apoala, Santiago Huaucilla y Pedro Cántaros Coxcaltepec del Distrito 10 (Nochixtlán), Santa Catarina Zapoquila y San Juan Bautista Atlatluhuaca del Distrito 11 (Etlá), en el Estado de Oaxaca, con una superficie total de 490,186-87-54.7 hectáreas (CUATROCIENTOS NOVENTA MIL CIENTO OCHENTA Y SEIS HECTÁREAS, OCHENTA Y SIETE ÁREAS, CINCUENTA Y CUATRO PUNTO SIETE CENTIÁREAS), integrada por un polígono general cuya descripción analítico-topográfica y limítrofe es la siguiente:

...

Vinculación con el proyecto: *El proyecto se localiza fuera del Área Natural Protegida, por lo que, la actividad a desarrollar no considera afectaciones a la reserva, así mismo el proyecto se encuentran regulado bajo las leyes y normas aplicables a la actividad a desarrollar. Cabe mencionar que el proyecto se ubica a una distancia de 2.05 km de la ANP hacia el poniente del predio.*



Ilustración 3. Área Natural Protegida cercana al proyecto.

Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla

Artículo 38 La Secretaría evaluará el impacto ambiental y, en su caso, el riesgo ambiental de las obras y actividades que no sean competencia de la federación, particularmente las siguientes:

- I. Obra pública estatal y municipal;
- II. Estaciones de Servicio de Gasolina;
- III. Estaciones de Carburación a Gas;
- IV. Caminos estatales y rurales;
- V. Zonas y parques industriales, estatales y municipales;
- VI. Exploración, extracción y aprovechamiento de minerales o sustancias que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos;
- VII. Desarrollos turísticos estatales, municipales y privados;
- VIII. Obras de infraestructura hidráulica estatal y municipal;
- IX. Construcción y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales estatales, municipales, intermunicipales e industriales;
- X. Construcción y operación de instalaciones para el manejo, separación, tratamiento, reciclaje y disposición final de residuos sólidos no peligrosos;
- XI. Obras o aprovechamientos que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas estatales;
- XII. Fraccionamientos, unidades habitacionales y nuevos centros de población;
- XIII. Lugares destinados a la concurrencia masiva de personas, tales como centros comerciales, estadios, cines, escuelas, centros deportivos, teatros, oficinas, estacionamientos, centros de culto, reclusorios, centrales camioneras, clubes nocturnos;
- XIV. Hospitales, clínicas, centros de salud y laboratorios clínicos, públicos o privados;
- XV. Centrales de abasto, mercados, panteones y rastros;
- XVI. Instalaciones de almacenamiento, distribución y servicio de sustancias tóxicas o explosivas cuyas capacidades no sean de competencia de la Federación;
- XVII. La industria refresquera, alimentaria, maquiladora, textil, ensambladora, autopartes y metalmecánica;
- XVIII. Hoteles, moteles y baños públicos;
- XIX. Las demás que no estén reservadas a la federación por la Ley General, su Reglamento en la materia u otras disposiciones aplicables; y

XX. Las que estando reservadas a la Federación, se descentralicen a favor del Estado o Ayuntamientos.

Vinculación con el proyecto: *La realización del presente estudio se basa en el Artículo 5º del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental. Por lo anterior, el promovente del proyecto “**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**”, solicita la elaboración del presente estudio con el fin de estar acorde con la legislación ambiental federal vigente. Por tanto, el Estudio de Impacto Ambiental será presentado a evaluación ante la ASEA.*

Ley de Cambio Climático del Estado de Puebla

ARTÍCULO 1. La presente Ley es de orden público e interés general y sus disposiciones son de observancia en el territorio del Estado de Puebla.

ARTÍCULO 2. La presente Ley tiene por objeto:

- I. Garantizar el derecho a un ambiente sano para el desarrollo y bienestar;
- II. Establecer la concurrencia de facultades del Estado y de los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;
- V. Reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del Estado frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades estatales y locales de respuesta al fenómeno; Prevenir y controlar las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero de origen antropogénico que no sean de competencia federal;
- VI. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático en el Estado; VIII. Establecer las bases para la concertación con la sociedad; y Orden Jurídico Poblano 6
- VII. Promover la transición hacia una economía verde que sea competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

...

CAPÍTULO II ADAPTACIÓN

ARTÍCULO 16. Se considerarán acciones de adaptación al cambio climático las siguientes:

- I. La determinación de la aptitud natural del suelo y por tanto el ordenamiento ecológico del territorio;
- II. El establecimiento de centros de población o asentamientos humanos y sus programas de desarrollo urbano, así como las acciones que fomenten la autosuficiencia hídrica, energética y alimentaria de los mismos, la mejora en los sistemas de transporte que fomente la intermodalidad e interconexión en el transporte, el transporte activo y reduzca la dependencia del uso de combustibles fósiles, la promoción del uso de suelo mixto tanto horizontal como vertical al interior de los núcleos urbanos, el incremento de las áreas verdes y la implementación de acciones que reduzcan el fenómeno de isla de calor, las medidas de saneamiento ambiental que reduzcan los riesgos sanitarios que pudieran derivarse del cambio climático, así como el mejoramiento y conservación de la infraestructura urbana.

...

Vinculación con el proyecto: Derivado de las actividades que se pretende desarrollar el proyecto generara algunos impactos ambientales significativos, los cuales están regulados bajo las leyes y normas, como son las emisiones a la atmosfera, residuos sólidos, residuos peligrosos y residuos de manejo especial, entre otros. Por lo que, dentro de las diferentes etapas del proyecto se dará un manejo responsable apegado a lo establecido en la presente Ley.

Plan de Desarrollo Municipal del Municipio de Tehuacán, Puebla, 2018-2021

Eje 2. Municipio Próspero y Competitivo

A través de este Eje de Gobierno hemos concentrado la política integral para el desarrollo económico de Tehuacán, el fomento a la prosperidad social y el impulso a la competitividad municipal.

...

EJE 2. MUNICIPIO PRÓSPERO Y COMPETITIVO				
Objetivo 6:		Fomentar el crecimiento de la economía local, la formalidad y la proyección del municipio hacia el exterior para mejorar el ingreso de las familias y las empresas de Tehuacán.		
Estrategia 3:		Atención de agenda empresarial, ordenamiento comercial y fomento a la vinculación, la innovación y el emprendimiento.		
Líneas de acción		Unidad Responsable	Adscripción	Periodo
1	Fomento del empleo	Secretaría de Desarrollo Económico	Dirección de Atención Empresarial	2018-2021
12	Atracción de nuevas inversiones	Secretaría de Desarrollo Económico	Dirección de Atención Empresarial	2018-2021

Vinculación con el proyecto: La construcción y operación de la Estación de Servicio (Gasolinera) generara empleos temporales y fijos en sus diferentes etapas, así como contribuye al municipio con impuestos, mejorando la competitividad de la zona en la venta de combustibles para la población que circula en la zona.

Normas Oficiales Mexicanas

Residuos peligrosos.

Norma Oficial Mexicana **NOM-052-SEMARNAT-2005**, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Vinculación con el proyecto: Durante las etapas de construcción y operación del proyecto se llevará a cabo lo establecido por esta norma para el manejo de residuos peligrosos que pudieran generarse, los cuales serán almacenados en tambos de 200 Lt con su respectiva leyenda "Residuos Peligrosos", así como entregados a empresas autorizadas para el transporte y disposición final.

Condiciones de seguridad e higiene.

Norma Oficial Mexicana **NOM-005-STPS-1998**: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

***Vinculación con el proyecto:** Cuando la Estación de Servicio este en operación cumplirá con lo establecido en la norma, como es la elaboración de procedimientos de trabajo para el manejo de las sustancias a las que están expuestos los trabajadores.*

Norma Oficial Mexicana **NOM-010-STPS-1999**: Establece las Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

***Vinculación con el proyecto:** Durante la operación de la estación de servicio los empleados están expuestos a gases fugitivos por la evaporación de los combustibles durante la carga a los vehículos, por lo que, mediante un reconocimiento de los agentes químicos y los tiempos de exposición se deberá determinar las medidas pertinentes para salvaguardar la salud de los empleados en base a la norma.*

Seguridad en los centros de trabajo.

Norma Oficial mexicana **NOM-011-STPS-2001**, referente a condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

***Vinculación con el proyecto:** Dentro de las actividades que se desarrollarán en el proyecto, se generara ruido, sin embargo, se les proporcionara a los trabajadores el equipo de protección personal, para este caso tapones auditivos para atenuar los niveles de ruido a los que estarán expuestos.*



Norma Oficial Mexicana **NOM-017-STPS-2008**: Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

Vinculación con el proyecto: *Dentro de la operación de la Estación de servicio, es importante la seguridad de sus trabajadores por lo que el personal de cada dispensario contara con su equipo de protección personal (EPP) correspondiente al riesgo de su área, así como al tipo de sustancia que manejan o que se encuentran cerca del área de trabajo.*

Ruido

Norma Oficial Mexicana **NOM-081-SEMARNAT-1994**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Vinculación con el proyecto: *En cualquier etapa del proyecto se respetará el nivel de ruido establecido en la presente norma, por lo que se manejará un nivel de ruido menor a los establecidos, ya sea en horario diurno o nocturno.*

Actividades altamente Riesgosas

ACUERDO: Por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los Artículos 5o. fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 fracción XXXII y 37 fracciones XVI y XVII de la ley orgánica de la administración pública federal, para la determinar las actividades consideradas altamente riesgosas, se partirá de la clasificación de las sustancias peligrosas, en función de sus propiedades, así como de las cantidades de reporte correspondiente.

Que cuando una sustancia presente más de una de las propiedades señaladas, está se clasificará en función de aquella o aquéllas que presenten el o los más altos grados potenciales de afectación al ambiente, a la población o a sus bienes y aparecerá en el listado o listados correspondientes.

Que mediante este Acuerdo se expide un primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas y que corresponden a aquéllas en que se manejan sustancias tóxicas.

...

Segundo Listado. Actividades que manejen sustancias inflamables y explosivas

Artículo 1o.- Se expide el segundo listado de actividades altamente riesgosas que corresponde a aquéllas en que se manejen sustancias inflamables y explosivas.

Artículo 2o.- Se considerará como actividad altamente riesgosa, el manejo de sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a la cantidad de reporte.

Artículo 3o.- Para los efectos de este Acuerdo se considerarán las definiciones contenidas en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las siguientes:

Sustancia inflamable: Aquélla que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

Sustancia explosiva: Aquélla que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

Vinculación con el proyecto: *En las instalaciones se almacenarán y manejarán sustancias químicas incluidas en el Segundo Listados de Actividades Altamente Riesgosas, en su Artículo 4º, punto IX. Cantidad de reporte es a partir de 10,000 barriles inciso a, referente a gasolinas, en la estación de servicio se almacenará este tipo de sustancia, sin embargo, la cantidad almacenada en la estación de servicio no superará esta cantidad de reporte del segundo listado, por lo que no se cataloga como Actividad Altamente Riesgosa.*

Descargas de aguas residuales

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

Vinculación con el proyecto: *Debido a que el proyecto se ubica dentro de la zona urbana del Municipio de Tehuacán, tendrá la particularidad de dirigir sus descargas al alcantarillado urbano, estas pueden dirigirse a dicha infraestructura Municipal si y solo si cumplen con los parámetros de descarga autorizada por la Norma.*

Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente

Norma oficial mexicana **NOM-005-ASEA-2016**, diseño, construcción, operación y mantenimiento de estaciones de servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.

Vinculación con el proyecto: *Para la adecuada operación de las instalaciones de la Estación de Servicio su diseño se basó en lo estipulado en la presente norma y cumplen los regulados de la presente y con todas las disposiciones operativas.*

Además, en su diseño se encuentran todos los elementos de seguridad y protección necesarios para la adecuada prevención y mitigación de los riesgos.

Norma Oficial Mexicana **NOM-006-ASEA-2017**, Especificaciones y criterios técnicos de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para el diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento de las instalaciones terrestres de almacenamiento de petrolíferos y petróleo, excepto para gas licuado de petróleo.

Vinculación con el proyecto: *Para la operación de las instalaciones de la Estación de Servicio se establecerán procedimientos de trabajo para cada una de las actividades que se realicen dentro del establecimiento.*

III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO (GASOLINERA).
TEHUACÁN, PUÉ.

III.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.

Debido a la creciente urbanización dentro del Municipio de Tehuacán y su gran actividad económica con otros municipios, se hace necesario proporcionar servicios a la población y que, para obtenerlos, no se deba de recorrer largas distancias. Por lo que, el predio destinado para la construcción de la Estación de Servicio (Gasolinera), se encuentra en un punto estratégico, ya que se pretende ubicar sobre la Avenida Valsequillo en sentido sureste a noroeste con gran circulación de vehículos, resultando factible ya que es una de las avenidas rápidas para ingresar o salir del municipio, así como hay gran presencia de actividad comercial. Por lo que se hace necesario poder abastecer de combustible a todo vehículo que circule en la zona donde se pretende establecer el proyecto. El promovente ve como factible la puesta en marcha de una Estación de Servicio, el predio se ubica en una zona en desarrollo y a pie de la vialidad donde hay poca presencia de comercios al que se pretende en el presente estudio, el promovente pretende realizar la venta de gasolinas y diésel.

La construcción de la Estación de Servicio pretende dar una nueva opción para vehículos de transporte público, automóviles, camiones y motos. De esta manera mejorar la competitividad entre las estaciones de servicio cercanas, que los usuarios que circulan sobre la Avenida Valsequillo requieren, en condiciones de seguridad y respeto al medio ambiente, de esta manera evitar realizar varias paradas en su trayecto generando retrasos en los tiempos de viaje. La construcción de este proyecto se realizará con los procedimientos adecuados y bajo la normatividad vigente y aplicable.

De esta manera se buscan medidas que desarrollen una sinergia entre la población y centros de abastecimiento de combustible, al momento no se ubican Estaciones de Servicio dentro del radio de 500 m. a la redonda, sin embargo el concepto del promovente en ofrecer combustibles en la zona mejorará los niveles de servicio a los usuarios para el abastecimiento de combustible, a fin de satisfacer la demanda de combustible a distancias cada vez más cortas y al alcance de cualquier usuario que requiera el abastecimiento de combustible.

a) Localización del proyecto.

El proyecto se ubicará la Avenida Valsequillo, No. 1901, colonia Esmeralda, en el Municipio de Tehuacán, estado de Puebla.

Tabla 3. Cuadro de construcción del proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,040,694.869	668,051.740
1	2	N 03°33'04.22" W	9.04	2	2,040,703.895	668,051.180
2	3	N 09°58'09.22" W	20.84	3	2,040,724.425	668,047.572
3	4	N 03°53'14.52" W	14.70	4	2,040,739.091	668,046.575
4	5	N 84°49'58.57" W	27.60	5	2,040,741.576	668,019.090
5	1	S 34°57'17.97" E	56.99	1	2,040,694.869	668,051.740
SUPERFICIE = 595.98 m ²						

b) Dimensiones del proyecto.

El proyecto “**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**” tendrá lo siguiente:

Superficie total: El predio cuenta con superficie total de 595.98 m².

Superficie para obras permanentes: La estación de servicio está diseñada con un acceso sobre la Avenida Valsequillo. De acuerdo a los planos de la estación de servicio, tiene un área de descarga de combustible, la cual se lleva a cabo en áreas de zona de tanques, donde las maniobras se realizan sin problema de espacio con alguna de las estructuras que conforman la estación.

De acuerdo a los planos arquitectónicos del proyecto “**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**” tendrá las siguientes áreas:

Tabla 4. Distribución de áreas del proyecto.

Áreas	Superficie m ²	Porcentaje %
Oficina de facturación	1.875	0.3146
Sanitarios clientes	17.075	2.8650
Escalera administración	5.600	0.9396



**Ingeniería geografía y gestión
del medio ambiente, S.A. de C.V.**

Vestíbulo administración	3.850	0.6460
Cuarto de máquinas-eléctrico	4.100	0.6879
Cuarto empleados y corte	7.760	1.3021
Baños trabajadores	3.705	0.6217
Cuarto de sucios	1.913	0.3209
Cuarto de residuos peligrosos	1.913	0.3209
Cuarto de limpios	1.250	0.2097
Subtotal P.B.	49.040	8.2285
Oficina principal	26.050	4.3710
Sanitario oficina	1.920	0.3222
Escalera administración	5.600	0.9396
Subtotal P.A.	33.570	5.6327
Dispensarios	114.290	19.1768
Total de construcción	196.900	33.0380
Banquetas	21.430	3.5958
Circulación	320.929	53.8490
Áreas verdes	26.448	4.4377
Área de tanques	63.843	10.7123
Bardas perimetrales	14.500	2.4330
Superficie total	595.98	100.00

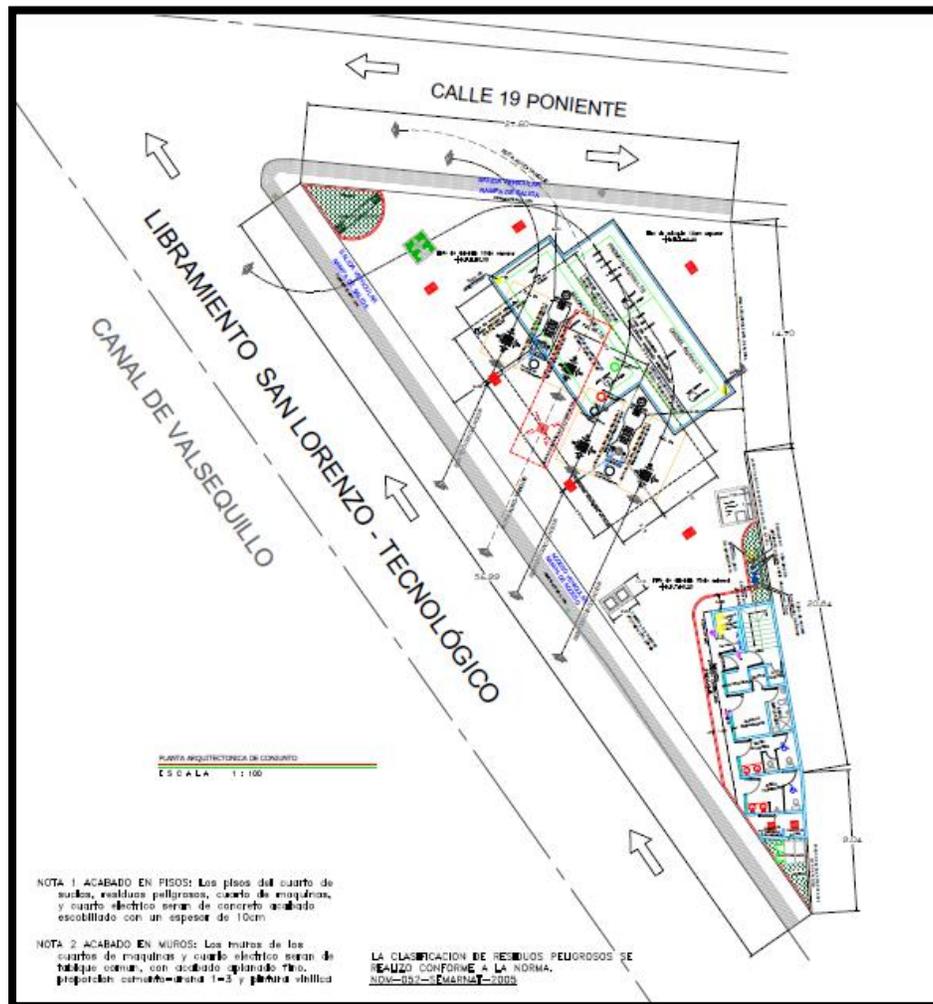


Ilustración 5. Plano arquitectónico del proyecto ARQ-01.

c) Características del Proyecto

El proyecto denominado “**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**”, consiste en una estación Tipo Urbana, cuyo objetivo es la venta de gasolinas y diésel al público en general, así como la venta de aceites y aditivos para autos; en la zona surponiente de la ciudad de Tehuacán. Otro de los objetivos es brindar el servicio a la población en donde no tengan que recorrer largas distancia para obtener este servicio.

La empresa SERVI K-FIVER, S.A. de C.V. promotora del proyecto ve como área de oportunidad la apertura del mercado de los combustibles, para poder comercializar combustibles para la venta al público de combustibles derivados del petróleo, por lo que, se ha establecido metas de

crecimiento, por lo que actualmente se planea la construcción de una estación de servicio ubicada en el Municipio de Tehuacán, Pue.

Para la puesta en marcha de la estación de servicio, la selección del sitio se dio en función de la disponibilidad del terreno, pues cuenta con la superficie requerida para el alojamiento de la obra y su compatibilidad con el uso del suelo asignado a ese predio por las autoridades municipales. Aunado a esto, la ubicación en el espacio urbano en relación con la vía de comunicación colindante al proyecto (Avenida Valsequillo) y los flujos vehiculares de la zona.

Los combustibles serán proporcionados por un proveedor, proponiendo una nueva experiencia para los clientes, con un trato cálido y personalizado, con personal capacitado, que permita establecer una relación con el cliente ofreciéndole una experiencia distinta, ágil, confiable y satisfactoria; y no simplemente suministrarles combustibles a los vehículos.

Con base a lo anterior la estación está diseñada para tener lo siguiente:

- Tanque de doble pared, con capacidad de 80,000 litros para gasolina Magna.
- Tanque dipartido de doble pared, con capacidad de 60,000 / 40,000 litros, para Diésel y gasolina Premium respectivamente.

Así como 2 islas de las cuales:

- D1, Dispensario con 6 mangueras (2 mangueras gasolina Magna, 2 mangueras gasolina Premium y 2 mangueras para Diésel).
- D2, Dispensario con 6 mangueras (2 mangueras gasolina Magna, 2 mangueras gasolina Premium y 2 mangueras para Diésel).

Cabe mencionar que el proyecto en sus diferentes etapas: construcción y operación no generara impactos severos en el sistema ambiental existente en la zona, durante la visita se pudo observar la baja existencia de flora y fauna en el predio propuesto para el proyecto; por lo tanto, no presenta vegetación protegida por la legislación vigente.

- **Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto.**

El uso de suelo del área donde se localiza el predio es de tipo urbano, de acuerdo a la autorización de uso de suelo emitido por el H. Ayuntamiento de Tehuacán, Puebla, el cual, que el predio se ubica dentro del área urbana actual, zonificación secundaria, con uso de suelo (COU), denominado

Corredor Urbano; con política de conservación y mejoramiento, por lo que determina que por cuanto se refiere, es compatible y factible. Esto conforme a lo establecido en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Tehuacán.

De acuerdo con el diagnóstico de factibilidad de predio, aclara que cuenta con topografía plana, no se encuentra en zona federal o de riesgo y presenta las siguientes medidas y colindancias:

- **Norte:** Veintisiete metros sesenta centímetros, colinda con Calle diecinueve poniente
- **Noreste:** En tres líneas que van del norte con rumbo al sureste, la primera mide catorce metros setenta centímetros, la segunda mide veinte metros ochenta y cuatro centímetros y la tercera mide nueve metros cero cuatro centímetros, colinda con propiedad privada.
- **Suroeste:** Cincuenta y seis metros noventa y nueve centímetros colinda con Avenida Valsequillo.

De acuerdo al Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB), la zona donde se ubica el proyecto es identificada como Zona Urbana, mientras que los alrededores de la zona son identificados como Agricultura de Riego Anual, la característica de este tipo de áreas es que hay una disminución de comunidades vegetales donde predominan los pastos y arbustos, la mayoría del Municipio se encuentra en desarrollo por lo que el área del proyecto se encuentra urbanizada, con colonias y calles bien definidas. Lo anterior se puede observar en la siguiente cartografía de uso de suelo y vegetación Serie VI-INEGI de la zona del proyecto.

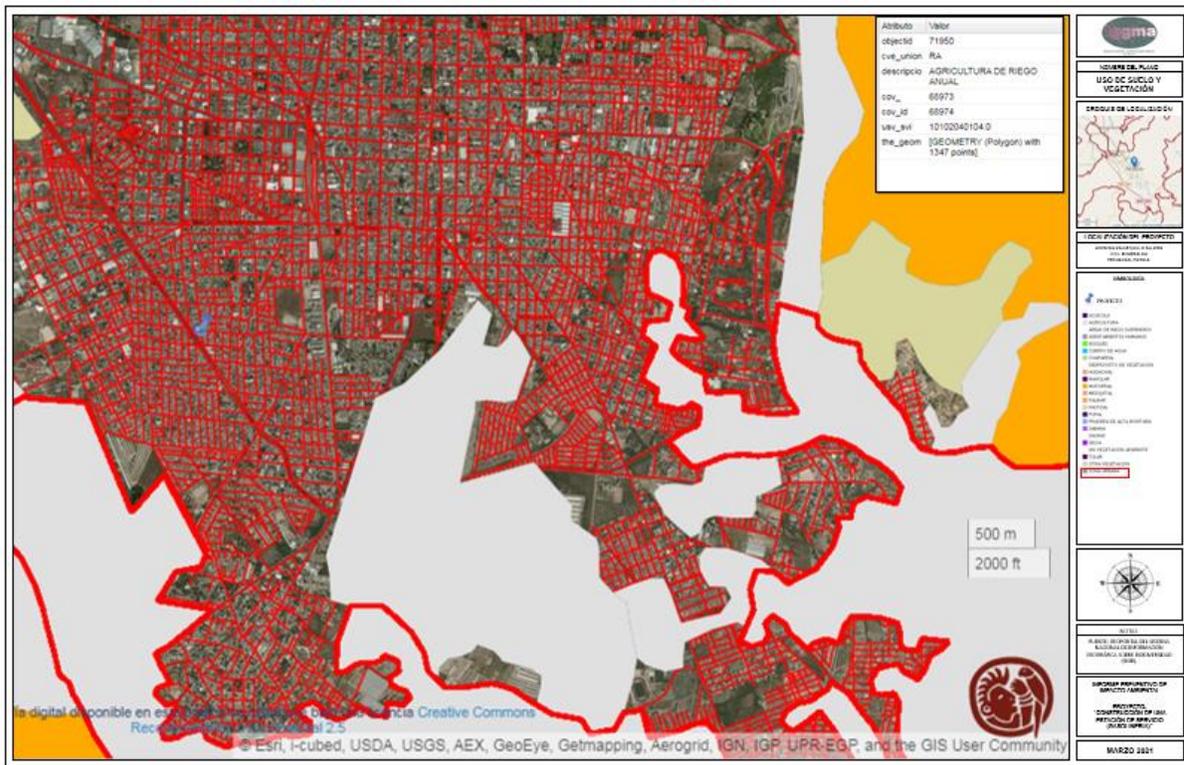


Ilustración 6. Uso de suelo y vegetación actual en la zona del proyecto.

Mediante la visita física al predio donde se desarrollará el proyecto se pudo observar que se encuentra sin uso (terreno baldío), conteniendo hierba en lo que predomina pasto y acahuales debido al desuso del predio. Por último, la ubicación y la cercanía con una vía general de comunicación, hacen que el presente proyecto sea factible para los pobladores de las zonas cercanas que harán uso del constante servicio que ofrecerá la estación de servicio.

Es muy importante señalar que el predio objeto del presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental cumple con lo especificado en la Ley de Hidrocarburos, Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente, Normas Oficiales Mexicanas (NOM's), así como legislación del orden Federal, Estatal y Municipal con respecto a la distancia a cuerpos de agua, concentración pública de personas o centro de concentración masiva.

Por otra parte, En la zona donde se ubica el proyecto se localizan un canal de agua, hacia poniente (oeste) a una distancia de 15 m perteneciente a la subcuenca RH28Ae respecto al predio. Por tanto, el canal de agua, no se afectarán en ningún momento de las etapas del proyecto. A continuación, se muestra la imagen satelital de la corriente de agua.

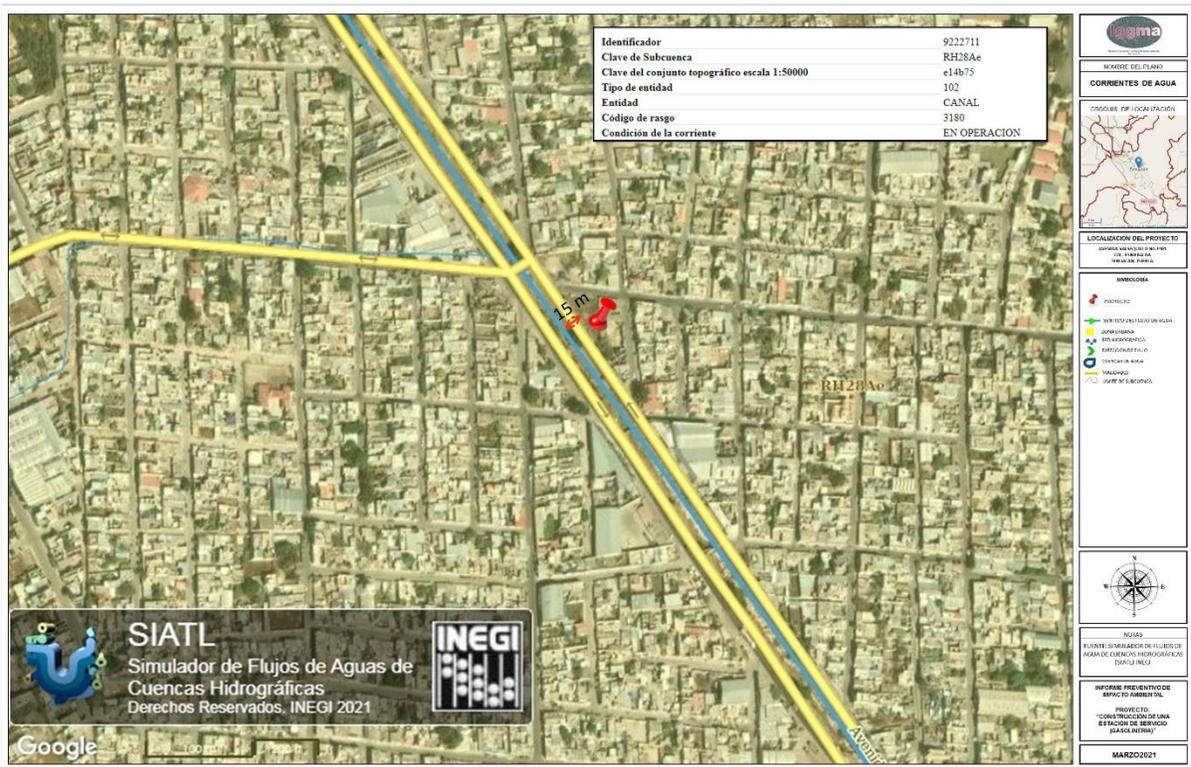


Ilustración 7. Corriente de agua cercana al proyecto.

III.1.2 CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO.

I. Programa general de trabajo

Para las etapas de Preparación de Sitio y Construcción del proyecto denominado **“Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)”** se tiene contemplado el siguiente programa general para realizar todas las actividades de obra civil, en un periodo de tiempo de 6 meses contados a partir de la Resolución de Impacto Ambiental emitido por la ASEA.



Tabla 5. Programa general de obra.

NO.	CONCEPTO	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
		S1	S2	S3	S4																				
	OBRA CIVIL																								
1	Trazo y Nivelación																								
2	Excavación																								
3	Cimentación																								
4	Drenaje(Sanitario y Pluvial y Aguas Aceitosas)																								
5	Instalación Hidráulica y aire																								
6	Trincheras																								
7	Obra Negra oficina (administración)																								
8	Acabados																								
9	Pavimentos																								
	OBRA MECÁNICA																								
10	Colocación de Tanques																								
11	Tuberías de productos																								
12	Bombas sumergibles																								



NO.	CONCEPTO	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
		S1	S2	S3	S4																				
13	Instalación dispensarios y pruebas																								
	OBRA ELÉCTRICA																								
14	Instalación de tuberías y registros																								
15	Cableado																								
16	Red de sistema de tierra																								
17	Tablero general eléctrico																								
	ESTRUCTURA METÁLICA																								
18	Colocación de estructura y soldadura																								
19	Colocación de láminas y faldón																								
20	Pintura y acabados																								
	JARDINERÍA																								
21	Jardinería																								
22	Limpieza general																								

II. Preparación del Sitio

Dentro de la preparación del sitio del proyecto se darán los principales impactos ambientales, ya que desprenderá la capa superficial del terreno:

- Trazo y nivelación del predio.
- Acarreo carga y descarga de material, con medios manuales y mecánicos, en camión.
- Corte o excavación de material tipo II, tepetate y/o base y/o sub-base por medios mecánicos a cualquier profundidad.
- Escarificación, conformación y compactación con máquina, de 20 cm de espesor en cualquier material, al 95% de su P.V.S.M., para desplante de terraplenes y/o rellenos.
- Suministro y tendido de terraplenes adicionados en sus cuñas de sobre ancho y/o rellenos compactados en capas de 20 cm al 95% de su P.V.S.M. Por medios mecánicos con material producto de banco exterior.
- Acarreo carga y descarga de material, producto de la excavación y/o despilme, con medios manuales y mecánicos en camión.
- Suministro y tendido de base hidráulica en capas de 15 a 30 cm de espesor, controlada de banco, compactada con un valor relativo de soporte estándar de 80% como mínimo y compactado al 95% P.V.S.M.

II.1 Descripción de Obras y Actividades Provisionales del Proyecto

Para iniciar las etapas de preparación del sitio y construcción de la obra, se considera la necesidad de instalar una serie de obras provisionales, las cuales se describen a continuación:

- ✓ **Almacenes y oficinas:** En esta etapa se instarán una oficina móvil y dos bodegas; la primera se empleará para el resguardo de planos y desde ahí se encontrarán supervisando los residentes de obra; las bodegas servirán de almacenes para resguardar herramienta menor, material.

En otra bodega, se colocará un sitio especial en donde se pondrán recipientes con tapa para la colocación de desechos sólidos y otro en donde se colocarán los recipientes para los desechos sólidos y líquidos peligrosos.

- ✓ **Sitio para mantenimiento de equipo:** Se realizará la instalación de un sitio especial de manera provisional, para la reparación del equipo y la ubicación de la maquinaria, a fin de evitar la contaminación del suelo y de esta manera minimizar los impactos que se puedan ocasionar a este componente ambiental.
- ✓ **Instalación de sanitarios portátiles:** Se contratará a una empresa que proporcione los servicios de sanitarios para los trabajadores, esta misma empresa se encargará de su mantenimiento.
- ✓ **Sitios de disposiciones de residuos:** Se colocarán contenedores para recolectar la basura doméstica que se genere durante el desarrollo de la obra, estos contenedores estarán debidamente identificados, para que posteriormente sean recolectados por el servicio de recolección de basura de la misma empresa.
- ✓ **Los servicios de comedor:** se habilitará una zona adecuada ambientalmente hablando, la cual ofrezca las condiciones de salud necesaria para que los trabajadores puedan tomar sus alimentos sin poner en riesgo su salud.

III. Etapa de construcción

Para la construcción del proyecto “**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**”, se llevarán a cabo todas las actividades de obra civil. De acuerdo al catálogo de obra civil proporcionado por el promovente, previo a las actividades de preparación del sitio se colocará tapial, el cual funcione para evitar afectar a la población de las zonas cercana al proyecto.

Dentro del proyecto se detalla que habrá una actividad en la que se harán afectaciones al suelo, en cuanto a la colocación de los tanques de almacenamiento, los cuales se detallan mediante las siguientes características:

Las excavaciones, se harán con maquinaria del ancho y profundidad indicadas en los planos estructurales, la base de las excavaciones se consolidará con pisón mecánico, cuidando que la compactación sea uniforme, a su vez debe de estar libre de escombros, 85% Proctor, el afine de taludes se hará con herramienta menor.

Se colocará una plantilla de concreto armado con malla 6-6/6-6 concreto $f'c=100$ kg/cm² y se construirá el cimiento en donde lo indique los planos con piedra de la región limpia y asentada con

mortero-arena 1:5, en las demás cimentaciones donde lo indique el plano se harán zapatas de concreto armado.

Las dimensiones de las secciones, así como sus longitudes y todos los armados son las indicadas en los planos y serán de concreto armado $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$, con agregado de 3/4" el concreto será fabricado en el lugar y todos los colados se harán vibrando periódicamente para mejorar la resistencia del mismo. Serán de las dimensiones y armados indicados en los planos, la cimbra será común, el concreto $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ con agregado de 3/4".

Se usará block macizo común de dimensiones aproximadas de block macizo de 20x40x12 de primera calidad con bordes rectos paralelos sin que presenten imperfecciones que comprometan su resistencia, duración y aspecto, el block quedará asentado de manera que sus caras estén bien adheridas por el mortero, en el muro se checará el plano horizontal con reventón a cada 12 hiladas como máximo y no deberá acusar desplomes mayores de 0.2% de altura total del muro, las juntas de mortero no tendrán un espesor menor de 5 mm, ni mayor de 15 mm, en ningún caso se colocarán blocks rotos, rajados o cualquier otra clase de irregularidad que afecte su resistencia.

Las cepas de cimentación se rellenarán con producto de la misma excavación cuidando que no sea material orgánico, con humedad optima, con pisón mecánico en capas de 20 cm, 85% Proctor, sobre relleno compactado 85% Proctor, con humedad óptima se procederá al colado de firmes, compactado con pisón mecánico debiendo quedar una superficie sin protuberancias ni depresiones mayores de 5 mm. Se utilizará concreto armado con malla 6-6/10-10 $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$ con agregado de 3/4".

Los moldes deberán de ajustarse a la configuración lineal, elevaciones y dimensiones según lo indiquen los planos, deberán de usarse materiales de cimbra de madera o lamina tal que se obtenga una superficie plana y lo más tersa posible debiendo lubricarse para tener un correcto desencoframiento. El número de usos permisibles de la cimbra será de 8 como máximo.

Se emplearán en los dos niveles y serán del sistema de losa reticular aligerada con caseton o caja de poliestireno de 40x40 cm y nervadura de 10 cm, concreto armado de $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$, el acero de refuerzo de $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, el colado de la capa de compresión de 5 cm como mínimo de espesor para dar un acabado final de 20 cm de peralte, con concreto $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ con agregado de 3/4" y refuerzo de malla 6 x 6-10/10 en azotea. La altura de losa de piso a plafón será de 2.50 m.

Las trabes y cadenas de cerramientos deberán de apegarse en forma, dimensiones y armado a lo estipulado en los planos, el transporte del concreto será en forma tal que no permita la segregación de sus ingredientes o perdidas de los mismos, en ninguna circunstancia se permitirá el traspaleo del concreto dentro del molde, el colado deberá de ser continuo y en capas de espesor tal que ningún colado posterior quede sobre una capa que haya endurecido al grado de que se produzca de falla o poca resistencia dentro de la sección. Los acabados de concreto se terminarán perfectamente a nivel presentando una superficie tersa libre de agujeros y golpes, con concreto $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ con agregado de 3/4".

Sobre los muros indicados se aplicará mortero cemento-arena 1:4 el espesor será de 2 cm el acabado se efectuará con llana de madera teniendo especial cuidado de humedecer los muros antes de repellar o aplanar, así como de emplear arena cernida para darle la textura final. Las aristas deberán quedar a plomo las verticales, teniendo especial cuidado en que las reglas queden en perfecto estado para dejar una textura uniforme.

Sobre los plafones indicados se aplicará mortero cemento-arena 1:4 el espesor será de 2 cm el acabado se efectuará con llana de madera teniendo especial cuidado de humedecer los plafones antes de repellar o aplanar, así como de emplear arena cernida para darle la textura final. Las aristas deberán quedar a nivel las horizontales, teniendo especial cuidado en que las reglas queden en perfecto estado para dejar una textura uniforme.

En el interior de las oficinas y servicios el recubrimiento de los pisos será de loseta de cerámica de primera. Los pisos se colocarán cuidando de que no existan desperdicios y los recortes se coloquen en áreas, en las que no estén tan a la vista o que no sean visibles. En los baños se colocarán accesorios de empotrar recibidos con mortero cemento-arena 1:4 limpiando bien la superficie y posteriormente el material adherido.

Sera de cerámica cuidando de humedecer el material antes de fijarlo, el junteado será con cemento blanco o pega-azulejo según lo indique el proveedor y se colocará donde indiquen los planos.

El relleno de azotea será con cacahuatillo para dar pendiente en azoteas, el material deberá estar libre de desechos orgánicos, se colocará debidamente apisonado y nunca siendo las pendientes menores al 2 %.

Impermeabilización de azotea será en frío con el siguiente procedimiento:

1. Limpieza de la superficie a impermeabilizar.

2. Calafateo en las zonas críticas, tales como tuberías, bajadas y chaflanes con cemento plástico (plastic cement).
3. Sellado de la superficie a base de imprimador asfáltico a razón de 0.20 lt/m² (microprimer)
4. Aplicación de 1 capa de emulsión asfáltica a razón de 1.0 lt/m² (imperfest).
5. Una membrana de refuerzo a base de fieltro de fibra poliéster (imperflex).
6. Aplicación de una segunda capa de emulsión asfáltica a razón de 1.0lt/m².
7. Una segunda membrana de refuerzo a base de fieltro de fibra poliéster.
8. Una tercera capa de emulsión asfáltica a razón de 1.0 lt/m².

Instalaciones Hidráulicas

Debe preverse su acondicionamiento en las estructuras evitando totalmente las ranuras y roturas de elementos estructurales. En las redes interiores se usará tubería de cobre rígido tipo "L" de fabricación nacional, utilizando los materiales adecuados para su ensamble no se permitirán uniones o acoplamientos improvisados, en el área de despacho de gasolina las tuberías para agua y aire serán de cobre tipo "L" y sus calibres serán los marcados por los planos de instalaciones. El material de unión será soldadura de estaño No. 50 de las marcas siler o similar y pasta fundente para soldar, en caso de existir agua caliente solamente se instalará en los lugares indicados en los planos y su calentador será de tipo eléctrico los muebles serán de marca roca.

Se inicia con el suministro que será por medio de la conexión a la red municipal en una cisterna de 10 m³, la tubería de succión será oculta bajo tierra a una profundidad de 60 cm, con poliducto hidráulico verde con un diámetro de 3/4" por un hidroneumático de 1 hp localizado en el cuarto de máquinas, este da servicio de manera directa a los ramales secundarios cada uno de 3/4" y uno de esos suministra a el baño público para hombres, otro ramal se conduce a 3/4" es el que da servicio al baño de mujeres, otro ramal alimenta en planta baja a W.C. en el baño de empleados ,otro ramal reduce su diámetro a 3/4" para la oficina de facturación, otro ramal reduce su diámetro a 1/2" para suministro de agua a los dispensarios de agua y aire en las posiciones de despacho reduciendo hasta el surtidor de agua, toda la tubería se encuentra a una profundidad de 60 cm y se encuentran encofradas con concreto simple de f'c=100 kg/cm² de 5 cm a su alrededor de la tubería.

Instalación Neumática

Se inicia en el compresor con capacidad de 5 hp, se inicia la trayectoria con una salida de 3/4" baja al piso y se va a lo largo de todo el edificio oculta bajo tierra a la llegada de los dispensarios de agua y aire se derivan del rack principal con codos de 3/4" x 90 en cada las uniones se encuentran soldadas con estaño y en cada punta se encuentra una válvula de corte de esfera de acero al carbón a 30 cm del piso de la isla, toda la tubería se encuentra a una profundidad de 60 cm y se encuentran encofradas con concreto simple de $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ de 5 cm a su alrededor de la tubería.

Instalaciones Sanitarias

En las instalaciones de la gasolinera se encontrarán ocultos bajo tierra tres tipos de drenajes, el drenaje aceitoso o de aguas grasosas, el drenaje de aguas pluviales y el drenaje de aguas negras los tres llevan una pendiente de 2% desde su inicio hasta la descarga, teniendo una profundidad variable de menos 60 cm a partir lomo superior del tubo al nivel de piso terminado variando su altura hasta la descarga municipal.

- a) Red de tubería de Aguas Aceitosas es de ADS de 6" para la salida y se inicia desde las posiciones de carga de cada dispensario y un registro de concreto armado con var.#3@15, concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$, de 40x40cm en su interior, con una pared de 10 cm de espesor como lo marca la normativa, se realiza toda la interconexión de todos los registros de las posiciones de carga, cuarto de sucios y cuarto de residuos peligrosos, de la posición de descarga de la pipa en la zona de tanques y del cuarto de sucios hasta llegar a la trampa de combustibles que también está construida de concreto armado con muros de 10 cm de espesor con las dimensiones como lo marca la normativa, de la trampa de combustibles se descarga el drenaje a registro ultimo para la salida a la red municipal.
- b) Red de tubería de Aguas Pluviales se inicia desde la bajadas de las techumbres, del edificio de oficinas, servicios, con tubería de PVC de 4" el desplante se realiza con un profundidad a nivel del lomo superior del tubo de 60 cm en el inicio de la tubería hasta un registro de transición de tipo de materiales, este registro es de concreto armado con tapas ciega, la tubería a partir de este registro ciego continua con tubería de ADS de 6" realizando todas las interconexiones necesarias hasta llegar al último registro al límite del predio para descargar a la red municipal.

- c) Red de tubería de Aguas Negras se inicia en los baños públicos con tabique rojo común, repellados con mortero de cemento 1:5 en su interior y exterior, solamente en la parte interna se le aplicara un pulido de cemento fino, hasta el primer registro de área de rodamiento de los autos y a partir de este límite los registros son de concreto armado por la circulación de transporte pesado y con tubería de ADS de 4" y 6" hasta llegar al último registro sanitario localizado al límite del predio para finalmente poder descargar a la red municipal sanitaria.

En losa de entrepiso se armará con material de plástico rígido PVC, el sistema de acoplamiento en la planta baja se construirá a base de tubo de plástico rígido PVC, el tubo ventilador deberá de ser de 2" de diámetro en PVC y estará colocado a 1.80 m, sobre el nivel de azotea o usando la B.A.N. como tubo ventilador. En los baños públicos y oficina de facturación, tendrán tubería de PVC de 6", para hombres, en el caso del baño de mujeres, a su vez, en la planta baja se cuenta con un baño para empleados. Todas las instalaciones se realizarán con los materiales y diámetros que los planos de instalaciones marquen.

Instalación Eléctrica.

Las características en las que está la instalación del suministro eléctrico y de señal de control en la estación de servicio, el suministro de la estación inicia con la acometida de comisión federal de electricidad localizada al frente del predio sobre la colindancia sur hasta un poste más cercano, baja hasta el piso y se conecta con un transformador trifásico tipo pedestal con capacidad de 45 kva. En el nicho de medidores se aloja un interruptor principal de 3x150a, con cable de 4-2/0 awg, con tubería PAD de 76 mm. del nicho de medidores la tubería eléctrica PAD de 3" se va oculta bajo tierra por la periferia de la banqueta hasta el núcleo de oficinas y servicios hasta un registro eléctrico y desde este hasta el cuarto de control eléctrico, en el tablero principal está protegido con un interruptor de 3x100a, con cable de 4-2/0 awg más 1-2/0 awg con tubería de 51 mm de este tablero se deriva el tablero "A1", el tablero "F1", el tablero "C1", tablero general de control tanques, para compresor 2x20 amp y bomba de agua 1x30.

Después de cada tablero pasan por el ducto de distribución cuadrado de 4" y en la parte baja del ducto sale un rack de tuberías conduit galvanizada Ced. 40, desde el cuarto de control eléctrico en distintos diámetros de 16 , 21 y 50 mm, empieza cada tubería con un niple de 6" de longitud, después se encuentra un sello yes, después la tubería llaga hasta el piso, se va de manera oculta bajo tierra a una profundidad de 60 cm hasta los dispensarios, alumbrado de techumbre para el faldón perimetral, lámparas de plafón, fosa de tanques y alumbrado perimetral, en cada registro eléctrico

así como en cada contenedor de derrames, antes de colocar el servicio tiene instalado un sello y posteriormente una caja de registro eléctrico marca domex, con respecto a la red de tierras físicas se encuentran colocadas con una varilla copper-weld de 5/8" y cable desnudo 4/0 awg, en forma de delta al pie de la subestación, cada esquina de la zona de las posiciones de carga de combustible, una en cada esquina de la fosa de tanques, una al pie del anuncio independiente, una frente al cuarto de control eléctrico y todas entre si están unidas con un cable desnudo 5/8" awg soldados a las varillas con soldadura cadweld, de esta red de tierras físicas se conectan las protecciones "u", las columnas metálicas de la techumbre, los dispensarios, las islas, el anuncio independiente, los postes de alumbrado perimetral, la subestación de energía eléctrica, el tablero general ubicado en el cuarto de control eléctrico, en todos estos accesorios antes mencionados están aterrizados por medio de una zapata mecánica pijada a cada uno de los accesorios.

En la instalación eléctrica del núcleo de oficinas y servicios la instalación de los contactos y alumbrado se utilizará poliducto plástico reforzado color naranja en las dimensiones que indique el plano marca tuboflex o similar, ahogado en las losas e insertado en muros por medio de ranuras en los muros macizos, las cajas metálicas Mca. Famsa o similar serán reforzadas en lámina negra esmaltada. Los conductores eléctricos serán de cobre de calibre indicado en planos de calidad y marca reconocidas condumex, pycsa o similar con forro termoplástico tipo tw 600 voltios, con nombre del fabricante y calibre indicado en el aislamiento, los apagadores y contactos serán de tipo común marca vimar o similar. Las placas metálicas anodizadas serán de la misma marca. Los soquets para salida de centro serán marca construlita y para salida tipo arbotante serán de la misma marca, cada plano del edificio se complementa con las especificaciones eléctricas del proyecto y planos de referencia. Todas las canalizaciones eléctricas formarán un solo rack con tubería conduit p.d.g. y en los planos estas trayectorias solo son indicativas por lo tanto, deberán ajustarse a las condiciones reales de la obra.

Todos los conductores serán de una sola pieza de registro a registro sin empalmes, los conductores para alumbrado, contactos y fuerza serán cables de cobre con aislamiento thw-ls para 600 V tipo antífama para una temperatura de 90°C en ambiente seco y 75°C en ambiente húmedo del calibre indicado el código de colores para 220/127V.

La tubería aparente estará soportada a cada 2.50 m máximo con accesorios de acero galvanizado todos los contactos se instalarán a 0.40 m de altura sobre el N.P.T. excepto en donde se indique lo contrario. El tamaño mínimo de las cajas de registro será de 10x10x3.20 cm.



En el caso de las luminarias tiene una caja de salida para la conexión de los cables de la luminaria con los de alimentación.

Todas las tuberías que salgan al exterior en la azotea deberán de ser de a.c. galvanizada pared gruesa para conexión a los equipos.

Instalación de Telefonía Voz y Datos: en la instalación las marcas de los materiales y equipos a instalar deberán de cumplir con las normas mexicanas vigentes y deberán ser certificadas. Todos los conductores serán continuos de equipo a equipo sin empalmes.

Todas las canalizaciones en los planos son indicativas y deberán ajustarse a las condiciones reales de la obra.

Instalaciones mecánicas

El proyecto contempla los tipos de tanques de almacenamiento y los sistemas que la estación de servicio cuenta para conducir los productos, así como los diferentes tipo de tuberías que se cuentan en la conducción de combustibles y retorno de vapores, desde la zona donde se almacenan hasta las zonas donde se despachan, también se señalan los materiales que se utilizaron en la construcción, sus características de diseño e instalación, así como los materiales que serán empleados para proteger las instalaciones de diversos factores que puedan dañarlas y así evitar fugas de combustibles que ocasionaría la contaminación del subsuelo y mantos freáticos, apeándose a las indicaciones de códigos internacionales, mismas que se desglosan en el juego de planos respectivamente a continuación se describe la red de instalaciones mecánicas.

La estación de servicio contará con dos tanques de almacenamiento de los cuales el primero tendrá una capacidad de 80,000 l para almacenar gasolina de 87 octanos y otro compartido 60,000/40,000 este almacena diésel y gasolina 92 octanos respectivamente. De cada tanque son succionados los combustibles por medio de una bomba sumergible, pasa hasta el cabezal de la motobomba y circula por una tubería flexible ameron de 1-1/2" y su válvula de corte de esfera worcester de 1-1/2" en acero al carbón, se conecta otra tubería flexible ameron de 1-1/2" para poder recibir un conector mecánico ms-xp-150-150 este se conecta con la tubería coaxial flexible apt xp-150-scde circulación de producto a una bota de prueba, esta tubería se encuentra oculta bajo tierra a una profundidad variable de 60 cm hasta 1.25 por la pendiente de 1% dependiendo de las distancias de los tanques

de combustibles hasta los dispensarios. La tubería coaxial apt va protegida por otra tubería flexible corrugada de 4" como terciaria, esta tubería sale desde el contenedor de la motobomba TSM-4736 con una bota mecánica que sella el paso del contenedor de derrames, se coloca por medio de unas bridas mecánicas. Al llegar al contenedor de derrames lbm-2400 en el dispensario la tubería terciaria y la tubería de producto apt pasan este contenedor por medio de otra bota mecánica que de igual manera sella este paso por medio de otra brida, posteriormente solo pasa al interior del contenedor la tubería coaxial apt xp-150-sc y se conecta en este extremo una bota de prueba y un conector mecánico ms-xp-150-150, este a su vez recibe una manguera flexible ameron de 1-1/2", esta manguera se conecta otra válvula de corte de 1-1/2" de esfera worcester, en seguida se conecta un niple de acero al carbón sin costura de 1-1/2" y este recibe a la válvula para el dispensario shut-off.

Para el venteo se ocupa tubería rígida de fibra de vidrio ameron que sale desde cada dispensario, de igual manera se encuentra oculta bajo tierra a una profundidad de 60 cm a partir del nivel de piso terminado de las posiciones de carga lleva una pendiente de 1%, atraviesa el contenedor con una bota mecánica dpm de 3", dm-8s-3.6, sellando el paso con una brida, en su trayectoria rumbo a los tanques se ocupan diversos accesorios como coples, tees, codos de 3x45 y 3x90 hasta llegar al contenedor del tanque de gasolina regular, se coloca un adaptador macho de 3" ameron de fibra de vidrio que se conecta con la tee de acero al carbón que tiene el tanque de combustible en su cople destinado para la recuperación de vapores, posteriormente se coloca otro adaptador macho ameron para recibir la tubería de fibra de vidrio que llegara hasta en su extremo a otro adaptador macho en donde se localiza las tuberías de venteo este adaptador recibe un juego de codos de acero al carbón 3" para hacer la junta giratoria se coloca un niple de 3"x3" y en este último codo se dirige hacia arriba para colocar la tubería de acero al carbón sin costura a una altura de 4.0 m para recibir la válvula de presión /vacío en gasolinas y el arrestador de flama en diésel.

Construcción de Barda Perimetral

Castillos en barda perimetral serán de las dimensiones y armados indicados en los planos, la cimbra será común, el concreto $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ con agregado de 3/4", de las cadenas de desplante y las de remate las dimensiones de las secciones, así como sus longitudes y todos los armados son las indicadas en los planos y serán de concreto armado $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$. Con agregado de 3/4" el concreto será fabricado en el lugar y todos los colados se harán vibrando periódicamente para mejorar la resistencia del mismo. Se usará block con una sección de 12x40x20 cm con una altura de 2.50 m mínimo, de primera calidad con ornamento, sin que presenten imperfecciones que

comprometan su resistencia, duración y aspecto, el block quedará asentado de manera que sus caras estén bien adheridas por el mortero, en el muro se checará el plano horizontal con reventón a cada 12 hiladas como máximo y no deberá acusar desplomes mayores de 0.2% de la altura total del muro, las juntas de mortero.

Construcción de Áreas de Despacho

Las excavaciones en el área de despacho, se harán con maquinaria del ancho y profundidad indicadas en los planos estructurales, la base de las excavaciones se consolidará con pisón mecánico, cuidando que la compactación sea uniforme a su vez debe de estar libre de escombros, 85% proctor. El afine de taludes se hará con herramienta menor, para la construcción de las zapatas de cubierta de área de despacho en las columnas de la techumbre, se colocará una plantilla de concreto armado con malla 6-6/10-10 concreto $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$, el armado y las dimensiones son las indicadas en los planos, el concreto armado será de $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ con agregado de 3/4". Dados para zapatas de cubierta de área de despacho en los dados de la techumbre, se colocará, el concreto armado será de $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ con agregado de 3/4", el armado y las dimensiones, así como su sección y sus especificaciones se harán en base al plano estructural. Los pisos en el área de despacho en la zona de tanques de combustible el acabado del piso será de concreto hidráulico armado con un terminado en pulido de cemento sin ocupar acelerantes. La estructura de cubierta de área de despacho la cubierta será hecha con estructura de acero siguiendo los lineamientos de la normativa, a su vez esta estará recubierta con faldón de lona ahulado con iluminación interior y con falso plafón. Las dimensiones secciones y especificaciones de soldadura serán de acuerdo o lo especificado en los planos estructurales. Los albañales se dispondrán según se indica en los planos de instalación sanitaria, en cuanto a niveles de tapas y niveles de arrastre, las pendientes nunca serán menores al 2% solo que se especifique lo contrario así como los diámetros marcados en los mismos nunca menores de 15 cm, cuidando limpiar del interior de los tubos el sobrante de mortero de la junta, se deberá cuidar también el correcto acostillamiento y colocación de los tubos, no se deberá cubrir ningún albañal sin el previo chequeo. Los registros son hechos en obra, los registros de tipo aceitosos serán de concreto y los de tipo pluviales y sanitarios serán de tabique rojo, en el caso de que uno se encuentre al centro de las áreas de servicio deberán llevar un marco y contramarco con una rejilla, en su interior tendrá un repellido para recibir un acabado de pulido fino de cemento. La trampa de combustible en los lugares en que se indica en los planos de instalación sanitaria deberán de colocarse trampas de combustible con medidas exteriores de 1.10

x 2.00 m para recibir las aguas mezcladas provenientes de las zonas de carga y de las aguas pluviales los muebles sanitarios y las descargas pluviales. En su interior tendrá un repellido para recibir un acabado de pulido fino de cemento.

Construcción de Áreas Fosa de Tanques

La losa tapa en fosa de tanques será del tipo circulable sobre la misma, el libre escurrimiento del agua de lluvia y posibles derrames de combustibles a los registros de aguas aceitosas, en los tanques se emplearán del sistema de losa aligerada con casetón o caja de poliestireno de 40x40 cm y nervadura de 10 cm, concreto de $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$, el acero de refuerzo de $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, el colado complementario de la capa de compresión de 5 cm como mínimo de espesor para dar un acabado final de 20 cm de peralte, con concreto $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ con agregado de 3/4" y reforzado de malla 6 x 6 10/10. Cimbra losas y trabes en fosa de tanques los moldes deberán de ajustarse a la configuración lineal, elevaciones y dimensiones según lo indiquen los planos, deberán de usarse materiales de cimbra de madera o lamina tal que se obtenga una superficie plana y lo más tersa posible debiendo lubricarse para tener un correcto desencoframiento, el número de usos permisibles de la cimbra será de 8 como máximo, para las trabes de concreto en fosa de tanques deberán de apegarse en forma, dimensiones y armado a lo estipulado en los planos, el transporte del concreto será en forma tal que no permita la segregación de sus ingredientes o perdidas de los mismos, en ninguna circunstancia se permitirá el traspaleo del concreto dentro del molde, el colado deberá de ser continuo y en capas de espesor tal que ningún colado posterior quede sobre una capa que haya endurecido al grado de que se produzca de falla o poca resistencia dentro de la sección, los acabados de concreto se terminarán perfectamente a nivel presentando una superficie tersa libre de agujeros y golpes. Con concreto $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ con agregado de 3/4", en la zona de tanques de combustible el acabado de los pisos será de concreto hidráulico armado con un terminado en pulido de cemento y en la zona de circulaciones este será de adoquín 10 cm de espesor.

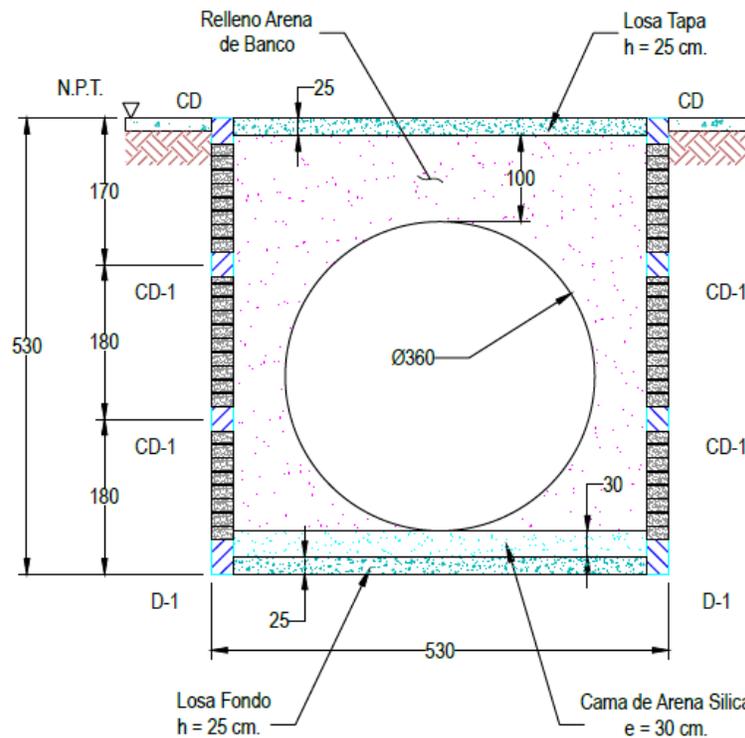


Ilustración 8. Corte longitudinal de fosa para tanques de almacenamiento.

El material de relleno* será uniforme y aprobado tal como:

- Arena. - Debe ser limpia y sin basura bien compactada.
- Grava. - Debe ser limpia sin superficies filosas de tamaño de 3.2 mm. a 19 mm.
- Otro. - Piedra molida u otro material con aprobación previa del fabricante del tanque.

*Cualquier material de relleno debe cumplir con la norma ASTM-33 cláusula 7.1. El material de relleno no debe contener más del 3% de partículas que pasen un tamiz No. 8. La densidad del material seco debe ser mínima de 1.5 Kg. x litro.

Así mismo se colocarán los sistemas que se requieren para la operación de la Estación de Servicio:

Sistema de Recuperación de Vapores

Se instalará el sistema de recuperación de vapores Fase I, el cual consisten en la recuperación y control de las emisiones de vapores de gasolina durante la transferencia de combustibles líquidos del auto-tanque al tanque de almacenamiento.

- Fase I. Los vapores son transferidos del tanque de almacenamiento hacia el auto-tanque. El sistema comprende la instalación de accesorios, tuberías y dispositivos para recuperar la emisión a la atmosfera de los vapores de gasolina generados durante la transferencia de combustible.

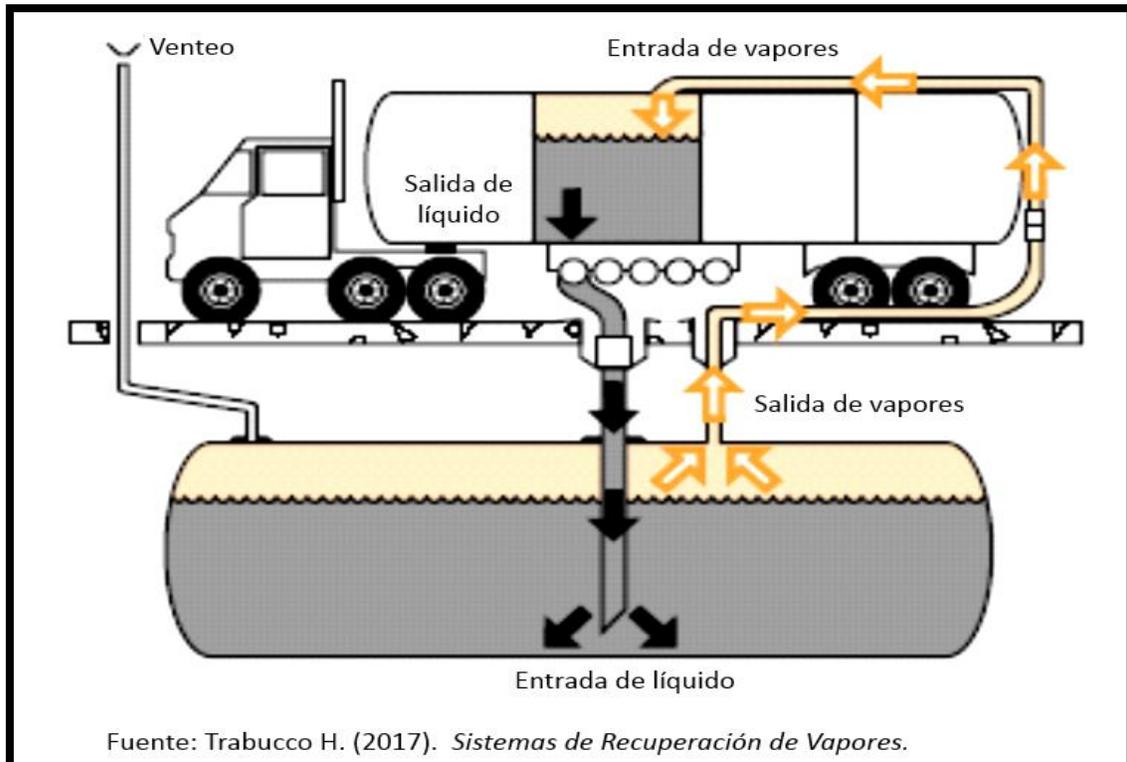


Ilustración 9. Sistema de recuperación de vapores Fase I.

Sistema de venteo

Se colocará un sistema de venteo, donde las salidas de las tuberías de venteo se encuentran localizadas y direccionadas de tal manera que los vapores no se acumulen o viajen a lugares inseguros, entre edificaciones, columnas de edificios o aperturas de edificaciones como ventanas, puertas o sean atrapados debajo de excavaciones o cajas. Por lo que cumplirá con lo siguiente:

- Para el venteo de gasolinas se usarán válvulas de presión/vacío.
- La altura de las ventilaciones estará sujeta también a las siguientes limitaciones. no localizar las ventilas dentro de:
 - ✓ Edificios o columnas de edificios.

- ✓ 1 m de electrodos de neón a caja de conexiones.
 - ✓ 1 m de señales eléctricas.
 - ✓ 8 m de sistemas de aire acondicionado y/o calderas.
 - ✓ 8 m de ventanas o propiedades contiguas.
 - ✓ 8 m de áreas frecuentemente ocupadas por público. Ejemplo: casetas telefónicas, surtidores de agua-aire, paradas de autobuses.
 - ✓ No localizar acometidas eléctricas riesgosas, accesorios, cajas eléctricas y equipos dentro del radio de 15 m de llenaderas del tanque abiertas o ventiladas.
- La altura mínima de venteos sobre piso terminado es de 4.00 m.
 - Si los venteos quedan adosados a un edificio, las válvulas irán a 60 cm mínimo después de sobrepasar el nivel más alto del edificio.
 - Si las líneas de venteo quedan adosadas a un edificio, se fijarán con abrazaderas a los soportes metálicos, que a su vez se fijarán al edificio.
 - Si las líneas de venteo no quedan adosadas al edificio, entonces los soportes metálicos se fijarán a un tubo o elemento metálico que tendrá cimentación independiente.
 - El cambio de dirección de las líneas de ventilación se hará con juntas giratorias y estas deberán quedar por abajo del espesor de piso terminado.
 - La interconexión de las tuberías de venteo se realizará en la sección superficial para que quede visible.

Control de inventarios:

El uso de este sistema en tanques de almacenamiento es de gran importancia para prevenir sobrellenos, fugas y derrames de producto, y sobre todo para contar con información sobre las existencias de producto en tiempo real; será de tipo electrónico y automatizado.

Debe tener la capacidad para concentrar, proporcionar y transmitir información sobre el volumen útil, de fondaje, disponible de extracción y de recepción, así como temperatura.

Detección electrónica de fugas en espacio anular:

Este sistema ayuda a prever fugas ocasionadas por fallas en el sistema de doble contención del tanque. Su instalación es obligatoria. En el extremo superior del tubo habrá un registro con tapa para la interconexión con el dispositivo de detección de fugas, el cual será interconectado a la consola de control; el diseño varía de acuerdo al fabricante.

Dispositivo para purga:

Boquilla con diámetro de 51 mm (2") está conectada por ambos extremos un tubo de acero al carbón cedula 40 del mismo diámetro, que partirá desde el nivel de piso terminado hasta 102 mm (4") antes del fondo del tanque.

El tubo servirá de guía para introducir una manguera que se conecta a una bomba manual o neumática para succionar el agua que se llegue a almacenar dentro del tanque por efectos de condensación. El extremo superior del tubo guía tiene una tapa de cierre hermético, con la finalidad de evitar las emanaciones de vapores de hidrocarburos al exterior.

Acabados

Las ventanas serán de aluminio en color Blanco, con perfiles comerciales de 2", se usará vidrio tintes de 9 mm en todos los ventanales, en las ventanas de baño se colocará vidrio esmerilado y de acuerdo al diseño de planos. Para los elementos de herrería se utilizan perfiles de lámina negra calibre No. 20 de tipo comercial con junquillo del mismo material según las indicaciones de los planos correspondientes. La soldadura será eléctrica, en las partes donde se use no deberá presentar bordes cortantes ni protuberancias las uniones deberán quedar perfectamente soldadas en toda su longitud.

La herrería debería de contar con dos capas de Primer anticorrosivo como base aplicada en taller, para posteriormente aplicar el acabado con dos capas de pintura epóxica anticorrosiva, se llenarán de mortero los perfiles de los marcos de puertas, ventanas y chambranas antes de proceder a su colocación por medio de ganchos o pijas de fierro estructural. Se deberá de cuidar el plomo y nivel de cada una de las piezas para posteriormente amacizar las anclas con morteros, deberá tenerse cuidado en limpiar los residuos de mortero en manijas, bisagras y elevadores.

Las puertas principales serán metálicas con bastidor metálico de PTR de 1-1/2"x1/4", forrados con lamina en acero al carbón de 5/16", las de intercomunicación en el interior serán de aluminio o de madera, las medidas serán las indicadas en los planos, el acabado en madera será en barniz color chocolate mate, la cerradura seguridad de acceso y las de intercomunicación será stainless steel eurolaton en acero inoxidable.

La pintura lista para aplicarse deberá ser de aspecto homogéneo sin grumos ni polvos usados como adulterantes para darle cuerpo, deberá poseer la viscosidad necesaria para su fácil aplicación de tal manera que permita la formación de capas uniformes sin escurrimientos antes de proceder a la preparación y pintado de una superficie esta deberá estar perfectamente seca, el acabado de los plafones será a base de Tirol planchado, se aplicará pasta texturizada sobre muros que indiquen los planos, el yeso se aplicará en muros y plafones con un espesor de 2 cm como máximo, teniendo cuidado en que las reglas se encuentren en perfecto estado para poder dejar una superficie uniforme. Los vidrios deberán de limpiarse en sus dos caras con papel, los muebles de baño, azulejos y cerámicas se limpiarán con todo cuidado con agua cuidando de no dañar la superficie.

En las áreas verdes se colocará tierra negra para jardín y pasto, así como diversas plantas de ornato.

Para área de oficinas

Se trata del diseño de una Estructura de dos niveles, diseñado con elementos prefabricados como lo son la losa de vigueta y bovedilla de peralte total $h=25$ cm, el sistema de soporte estructura es a base de muros de carga, desplantados sobre una cimentación a base de mampostería de piedra braza con una profundidad de desplante de 80 cm a 120 cm.

La estructura interactúa con muros de mampostería de tabique rojo recocido como muros de carga y diafragma, los cuales transmiten rigidez al sistema global de la estructura.

Se empleará concreto Clase I con peso volumétrico en estado fresco de $2,200 \text{ kg/m}^3$, mezclado con agregados gruesos con peso específico de $2,600 \text{ kg/m}^3$ (caliza, basalto, etc.). Todo concreto estructural debe mezclarse con medios mecánicos y proporcionarse por peso.

IV. Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación y mantenimiento será la de mayor duración dentro de la vida útil del Proyecto, y en donde se generan impactos ambientales significativos al medio ambiente, ya que se presenta la concurrencia de personas, generando la presencia de residuos sólidos urbanos, así como la compactación de los suelos y contaminación atmosférica por los vehículos.

Para el control de plagas o vectores sanitarios producidos por insectos voladores, se utiliza el control biológico de las plagas que se pueden generar dentro de la vida útil del mismo, haciendo uso de inhibidores del desarrollo de tales plagas, por ejemplo, las lámparas de luz UV para el control de insectos voladores.

En esta etapa se esperan los mayores impactos ambientales antropogénicos dentro de la vida útil del proyecto, lo anterior debido al aumento de personas que visitaran Estación de Servicio.

En dicho funcionamiento generara impactos significativos, principalmente en las siguientes actividades:

- Generación de residuos sólidos urbanos (Clientes y personal operativo de la E.S.).
- Generación de emisiones a la atmosfera (por la combustión de los vehículos).
- Generación de residuos peligrosos (Envases vacíos, lodos aceitosos)
- Presencia de vehículos que incurren en la zona (Clientes).
- Consumo de agua (Sanitarios y limpieza en general).
- Consumo de energía eléctrica.

A continuación, se hará una descripción general de las actividades a desarrollarse en la etapa de operación para el proyecto **“Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)”**:

El proceso inicia con el abastecimiento del combustible por parte de las pipas del proveedor de combustibles, los cuales una vez transportados y descargados en los tanques de almacenamiento de la estación; el almacenamiento se realizará en dos tanques con una capacidad total de 180,000 litros, ambos tanques cilíndrico horizontal de doble pared de acero y fibra de vidrio para almacenamiento de combustible, fabricado bajo las normas UL-58, UL-1746 y especificaciones NOM-005-ASEA-2016. Distribuidos de la siguiente manera:



1. Un tanque con capacidad de 80, 000 litros de Gasolina Magna (87 octanos).
2. Un tanque con capacidad de 100, 000 litros, dividido para de Gasolina Premium y Diésel:
 - a) Compartimiento 1 de capacidad de 40, 000 litros para gasolina Premium (92 octanos).
 - b) Compartimiento 2 de capacidad de 60, 000 litros para Diésel.

Una vez almacenados los combustibles en la Estación de Servicio, se procederá al abastecimiento al menudeo al público. De igual forma se trata de satisfacer las necesidades de servicio de los conductores de vehículos automotores como son: vehículos de transporte público, vehículos de carga y servicio particular, en condiciones de seguridad y respeto al medio ambiente, así como un buen trato al cliente.

Así mismo, el proyecto contara con 2 islas para el funcionamiento del surtidor en cada una de ellas, dos dispensarios para el despacho de gasolina Magna, Premium y Diésel, con dos posiciones de carga cada uno, distribuidos de la siguiente manera:

- Dispensario 1: Posiciones de carga 1 y 2; 6 mangueras; 2 para gasolina Magna, 2 para gasolina Premium y 2 para Diésel.
- Dispensario 2: Posiciones de carga 3 y 4; 6 mangueras; 2 para gasolina Magna, 2 para gasolina Premium y 2 para Diésel.

Descripción del hidrocarburo que se pretende almacenar, así como su origen y su volumen.

Gasolina. Es una mezcla de hidrocarburos líquidos que están comprendidos entre C4 y C12; son parafinas, olefinas, naftenos y aromáticos, con la adición de cada átomo de carbono a la molécula; la separación de hidrocarburos aumenta enormemente en complejidad por el mayor número de isómeros.

La fórmula de la gasolina es: C_nH_{2n+2} con (n de 5 a 8).

La cual permite construir la siguiente formula estructural, típica de una excelente (por lo que hace referencia a la detonación) gasolina aromática, que se puede encontrar en cadena cíclica y que corresponde al tolueno.

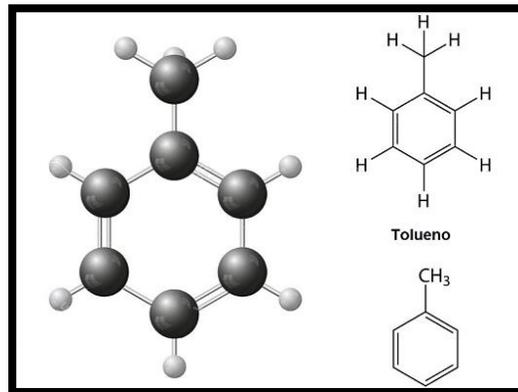


Ilustración 10. Estructurales químicas y modelo de la molécula de tolueno, 2d y 3d.

La anterior formula estructural constituye un compuesto estable (tolueno), que puede aislarse y mantenerse indefinidamente de acuerdo con sus propiedades físicas.

La calidad de una gasolina se expresa por su octanaje. Para determinar el octanaje de una gasolina, se prueba y se miden sus propiedades detonantes, esta prueba se fundamenta en la comparación con una mezcla patrón formada por n-heptano (detonante) y el 2,2,4 trimotor pentano (antidetante) que recibe el nombre inadecuado de *Iso-octano*. La mezcla de No. de Octano y Iso-octano tiene máximo de 0.3 ml. de tetraetil-Plomo por cada 3.785 lt.

COMPONENTES	INDICE DE OCTANAJE
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ <p style="text-align: center;"><i>n</i>-heptano</p>	CERO
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p style="text-align: center;"><i>isooctano</i></p>	100

Ilustración 11. Índices de octanaje.

En la etapa de operación y mantenimiento del proyecto “**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**” se contemplan las actividades relacionadas para mantener el sitio en buenas condiciones:

Tabla 6. Programa de mantenimiento del proyecto.

Mantenimiento	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pintura instalaciones												
Servicio de extintores y señalética												
Servicio de compresor												
Servicio de dispensarios de combustible												
Abastecimiento de combustible												
Instalaciones eléctricas												
Mantenimiento de estructuras metálicas												
Áreas verdes												
Almacén de residuos												

Cuando el proyecto se encuentre en operación se hace necesario la inspección de las conexiones que sean herméticas, la cual proteja todas las boquillas contra derrames de líquido y posible liberación de vapores.

No obstante, y a pesar de que el área no se encuentra dentro de un área de inundación, el tanque no se llenará más del 90% de su capacidad nominal; así mismo se especifica que este debe estar anclado para prevenir su flotación si se presentara una inundación.

En cuanto a los accesorios de la Estación de Servicio se encuentran instalados de acuerdo a lo establecido por la Normatividad ambiental vigente, por lo que contendrá lo siguiente:

Tabla 7. Accesorios de la Estación de Servicio en la Operación.

No	Accesorio	Tanque subterráneo o confinado
1	Válvula de sobrellenado	X
2	Válvula sumergible de succión o de succión directa desde el dispensario	X
3	Control de inventarios	X
4	Detección electrónica de fugas en espacio anular	X
5	Dispositivo para la purga	X
6	Recuperación de vapores Fase I y II	X
7	Entrada hombre	X
8	Venteo normal	X
9	Venteo de emergencia	X
10	Venteo de emergencia en tanque secundario	X
11	Sistemas de almacenamiento y suministro de agua y aire	X

V. Programa de abandono del sitio

Al tratar de establecer las actividades que se llevarán en la etapa de abandono del sitio del proyecto “**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**” nos remite a pensar en veinticinco años, es decir el año 2046, lo cual resulta improbable establecer las bases en las que se llevará acabo el abandono del proyecto con las modificaciones que pueda sufrir en el transcurso de los años y más tratándose de un área urbana que conlleva una alta movilidad de población y número de vehículos que circulen en la zona del establecimiento.

Por lo tanto, las instalaciones de este tipo tienen una vida útil indefinida, porque los equipos tienen una larga duración, debido a que la mayoría están hechos de acero al carbón ya que los combustibles no tienen propiedades corrosivas, el tiempo de vida es muy alto, siempre y cuando las actividades de mantenimiento se ejecuten adecuadamente.

Sin embargo, la etapa de abandono del sitio se puede acotar al desuso o inhabilitación de las instalaciones, en las que se puede inferir de las condiciones que se manejarán, por lo que se propone que se realizarán actividades de limpieza general del sitio, con la finalidad de eliminar todos los desechos generados (residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos) y evitar un daño ecológico al ecosistema donde se ubica el establecimiento.



Es muy importante señalar que una de las actividades que se deben llevar a cabo en el abandono del sitio del proyecto, es la de airear el tanque de almacenamiento, lo anterior para evitar la generación de atmosferas explosivas.

III.3 Identificación de sustancias que se emplean que podrían provocar un cambio en el ambiente, así como sus características físicas y químicas.

Se detalla que refiriéndose a sustancias riesgosas, es necesario definir que es una sustancia peligrosa según lo establecido en las disposiciones jurídicas en materia ambiental, las cuales se refieren a las sustancias enlistadas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas, las cuales hacen referencia a lo establecido a nivel mundial y se refieren a un listado de 400 sustancias identificadas por la Agencia Ambiental de los Estados Unidos de América como agudamente tóxicas a las sustancias consideradas por la ley General de Salud, de la Secretaría de Salud; listado de sustancias que requieren permiso para su importación a territorio Nacional, identificadas a nivel ocupacional, con valores de T.L.V. de 8 horas, por la Secretaria de Trabajo y Previsión Social.

Después de realizar el cruzamiento entre los listados anteriores, la Secretaria definió la inclusión de todas las sustancias que tienen un IDLH menor de 10 mg/m^3 , en un listado en el que además, se incluyeron las sustancias que por el alto volumen con el que se producen, manejan o transportan en México, fueron tomadas en cuenta, aunque su grado de toxicidad no sea del orden de las identificadas como tóxico - agudas, pero que en caso de liberarse podrían presentar problemas serios al considerarse su concentración en el ambiente.

Asimismo, para las sustancias inflamables y explosivas se consideraron todas aquellas sustancias que en cantidades tales que de producirse una liberación, ya sea por fuga o derrame de las mismas, provocaría la formación de nubes inflamables, cuya concentración sería semejante a la de su límite inferior de inflamabilidad, en un área determinada por una franja de 100 metros de longitud en torno a las instalaciones o medio de transporte dados, y en el caso de formación de nubes explosivas, la presencia de ondas de sobrepresión de 0.5 lb/pulg^2 en esta misma franja.

Como se había mencionado anteriormente, el proyecto **“Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)”** consiste en la comercialización al por menor de hidrocarburos, por lo que, en el proceso no se hace ningún tipo de transformación, fabricación o modificación de las gasolinas o diésel, limitándose a su venta. La materia prima y/o productos se reduce a:

1. Gasolina Magna
2. Gasolina Premium
3. Diésel.
4. Otros productos: Aceites, lubricantes para vehículos automotores.

Algunas de las características principales de las gasolinas Magna y Premium y el Diésel se dan en las siguientes tablas. En el Anexo VII del presente estudio se presentan las hojas de seguridad de estas sustancias.

Tabla 8. Características de las Gasolinas que se manejarán en el proyecto.

MATERIAL PELIGROSO	Nombre comercial: Gasolina. Sinónimos: Gasolina regular para Pemex, Magna UBA.				
Composición de la mezcla	Componentes	N° CAS	ONU	Concentración (87 octanos)	Concentración (92 octanos)
	Aromáticos	ND	1203	32 %	32 %
	Olefinas	ND		11.9 %	12.5 %
	Benceno	71-43-2		2 %	2 %
	Hexano	110-54-3		3.36 %	1.02 %
	Tolueno	108-88-3		1.27-1.45 %	0.69 %
	Etanol	64-17-5		5.8 %	---
Límites de exposición	Límites de toxicidad	TLV		IDLH	
	Gasolina	300 ppm (TWA)*		No disponible	
	Límites de toxicidad				
	STEL			500 ppm	
	IPVS			ND	
	LMPE-PPT*			300 ppm	
	LMPE-CT*			500 ppm	
Límites de explosividad	Límite inferior	No disponible			
	Límite superior	No disponible			
Otros riesgos	H226	Líquido y vapores inflamables.			
	H304	Puede ser mortal en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias.			
	H340	Puede provocar defectos genéticos por inhalación.			
	H350	Puede provocar cáncer por inhalación.			
	P210	Mantener alejado del calor, superficies calientes, chispas, llamas al descubierto y otras fuentes de ignición.			

MATERIAL PELIGROSO	Nombre comercial: Gasolina. Sinónimos: Gasolina regular para Pemex, Magna UBA.	
	P233	Mantener el recipiente herméticamente cerrado.
	P243	Tomar medidas de precaución contra las descargas electrostáticas.
Etiquetas del SAC	 	
<p>Nota: *Dependencia normativa NOM-010-STPS-2014 Hojas de seguridad PEMEX.</p>		

Tabla 9. Características del diésel que se maneja en el proyecto.

MATERIAL PELIGROSO	Nombre comercial: Diésel Sinónimos: Combustible diésel, Diésel automotriz para Pemex Diésel y Pemex Diésel UBA, Diésel agrícola para Diésel Industrial, Diésel Marino para Diésel marino especial, DUBA para Pemex Diésel UBA.			
N° CAS:	68476-34-6			
Peso molecular:	211.7 g/mol			
Composición de la mezcla	Componentes	N° CAS	ONU	Concentración
	Diésel	68476-34-6	1202	100%
Límites de exposición	Límites de toxicidad	TLV		IDLH
	Diésel	100 mg/m ³ (TWA)*		ND
	Límites de toxicidad			
	STEL			ND
Límites de explosividad	Límite inferior	No disponible		
	Límite superior	No disponible		
Otros riesgos	H226	Líquidos y vapores inflamables.		
	P210	Mantener alejado del calor, superficies calientes, chispas, llamas al descubierto, y otras fuentes de ignición. No fumar.		
	H351	Susceptible a provocar cáncer.		
	P242	No utilizar herramientas que produzcan chispas.		
	P243	Tomar medidas de precaución contra las descargas electrostáticas.		
Etiquetas del SAC	 			
<p>Nota *Dependencia normativa STPS-NOM-010-STPS-2014 Hojas de seguridad.</p>				

III.3.1 Identificación de las sustancias por etapa.

Durante la operación del proyecto “**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**” todas las actividades que consideran la generación, almacenamiento temporal y disposición final de residuos no peligrosos y residuos peligrosos se tendrá un transportista, el cual se le entregaran los residuos para su transporte y disposición final. Dichos procedimientos se realizarán con lo establecido por la ley y su respectivo reglamento de residuos.

Por lo anterior es muy importante analizar la generación de residuos por etapa del proyecto, en la siguiente tabla se mencionan los posibles residuos a generar durante las diferentes etapas del proyecto:

Tabla 10. Análisis de la generación de residuos del proyecto.

Tipo de residuos	Clasificación conforme a Ley	Preparación del sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono
Tierra y material pétreo	De manejo especial	X	X		X
Alambre y alambión	De manejo especial		X		X
Bolsas de cal y cemento	De manejo especial		X		
Material de construcción inservible	De manejo especial		X	X	X
Envases de PET	De manejo especial	X	X	X	
Residuos de comida	De manejo especial	X	X	X	
Envases vacíos de aceite, aditivos, etc.	Residuos peligrosos			X	X
Residuos de PET, cartón, bolsas de hule.	Residuos sólidos urbanos	X	X	X	
Emisiones de gases y vapores	Fuentes fijas		X	X	

El Proyecto denominado “**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**” genera residuos durante las diferentes etapas del proyecto, a continuación, se realiza la estimación de las cantidades de residuos a generar en cada una de las etapas del proyecto:

Tabla 11. Generación de residuos en las etapas de preparación del sitio y construcción.

Clasificación del residuos	Residuos, emisiones y descargas	Lugar de generación	Manejo y medidas de control
Sólidos urbanos	Orgánicos: restos de alimentos y residuos de la limpieza, desmote y despalle del lugar.	En la superficie delimitada para el proyecto, estos residuos serán producto de la presencia de los trabajadores y de las actividades de limpieza, desmote y despalle.	<ul style="list-style-type: none"> • Se colocarán tambos metálicos y/o botes distribuidos de forma estratégica en el área del trabajo. • La disposición final de los residuos sólidos urbanos será a través del servicio de limpia del municipio. • Por ningún motivo se quemarán los residuos generados. • Los residuos generados por las actividades de limpieza, desmote y despalle del lugar serán responsabilidad del Regulado.
	Inorgánicos: empaques de aluminio, latas, plásticos, PET y papel.		
Manejo especial	Restos de tubería Trozos de PVC Sacos vacíos de cemento y/o cal Alambrón, varilla, fierro, padecería, entre otros.	En la superficie delimitada para la instalación del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Serán clasificados y almacenados por tipo. • Se dispondrá un sitio especial dentro de la construcción para su disposición temporal.
Residuos peligrosos	Botes de pintura Estopas impregnadas Sólidos impregnados Restos de pintura, aceite, otros	Se prevé que la generación de RP sea mínima y serán producto de las actividades de rotulación, pintado y acabado de la obra.	<ul style="list-style-type: none"> • Los escombros generados serán dispuestos en sitios autorizados por la autoridad correspondiente. • La disposición final será responsabilidad del regulado.

Clasificación del residuo	Residuos, emisiones y descargas	Lugar de generación	Manejo y medidas de control
Emisiones esporádicas a la atmósfera	El uso de maquinaria pesada y de vehículos para el manejo y distribución de insumos pueden generar emisiones al ambiente, en caso de no encontrarse en condiciones óptimas.	En el área de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • El encargado de la obra deberá asegurarse de que la maquinaria utilizada cuente con el mantenimiento necesario para evitar este tipo de emisiones y en caso de aplicar la boleta de verificación emitido por los centros de verificación vehicular.
Aguas residuales	Aguas residuales de sanitarios.	Generación de aguas residuales proviene del uso de los sanitarios portátiles.	<ul style="list-style-type: none"> • Se generarán aguas residuales, como resultado de la presencia del personal temporal derivado del uso de sanitarios portátiles. • Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, las aguas residuales generadas en los sanitarios portátiles, serán retiradas y dispuestas por la misma empresa encargada de proporcionar el servicio.

a) Preparación de sitio.

Con base a la tabla anterior, la cual implica para la etapa de preparación de sitio, es la limpieza del predio y el trazo del proyecto.

Por lo que se considera la superficie total del predio 595.98 m².

El levantamiento de la capa superficial del terreno será de 0.2 m de profundidad.

Por tanto, se estima una volumetría de 119.196 m³ de material (cubierta vegetal), el material será dispuesto mediante un transportista autorizado por la secretaria de medio ambiente estatal.

Asimismo, se considera el número de personas para esta etapa de 6 empleados, el cual durará un tiempo de ejecución de 2 semanas, los cuales se estima en la generación de residuos sólidos urbanos siguiente:

Utilizando un factor estimado de: 1 kg/día por persona (www.gob.mx/residuos-sólidos).

$(1 \text{ kg/día}) * (6 \text{ empleados}) * (12 \text{ días}) = 72 \text{ kg}$ generarán los empleados en esta etapa, los cuales serán entregados a los servicios de limpia municipal.

b) Etapa de construcción.

Para la etapa de construcción en el caso de la cimentación, excavación de tanques y cisterna se estima la generación de las siguientes cantidades.

Tabla 12. Estimación de los residuos en la etapa de construcción.

Descripción	Largo	Números generadores			pzas	Total (m3)
		Ancho	Alto			
Zapatas	1.0	1.0	1.0		10.0	10.00
Tanques	10.0	4.0	4.0		1.0	160.00
	12.0	4.0	4.0		1.0	192.00
Cisterna	2.0	2.0	2.5		1.0	10.00

De manera general por las actividades constructivas se estima generar la cantidad de 372.0 m³ de residuos de manejo especial, con un promedio diario de residuos generados de 3.1 m³; lo cuales serán manejados con la contratación de un transportista autorizado y dispuesto en sitios autorizados para el acopio y disposición final del residuo.

Así mismo se considera el número de personas para esta etapa de 14 empleados, el cual durará un tiempo de ejecución de 5 meses, los cuales se estima en la generación de residuos sólidos urbanos siguiente:

- Utilizando un factor estimado de: 1 kg/día por persona (www.gob.mx/residuos-sólidos).
- $(1 \text{ kg/día}) * (14 \text{ empleados}) * (150 \text{ días}) = 2100.00 \text{ kg}$ generarán los empleados en esta etapa, los cuales serán entregados a los servicios de limpia municipal.

c) Etapa de operación y mantenimiento.

Para la etapa de operación, se considera generar, residuos sólidos urbanos y peligrosos derivado de las actividades propias de las actividades, por lo que, a continuación, se mencionan.

Tabla 13. Generación de residuos en la etapa operativa y de mantenimiento.

Clasificación del residuos	Residuos, emisiones y descargas	Lugar de generación	Manejo y medidas de control
Sólidos urbanos	Orgánicos: restos de alimentos y residuos de limpieza en áreas de circulación como son hojarasca o maleza que llegue a instalarse	Oficinas, sanitarios y área de circulación y dispensarios.	<ul style="list-style-type: none"> • Se dispondrán contenedores con tapa en lugares estratégicos como son: oficinas, sanitarios, área de circulación y dispensarios, los cuales estarán rotulados con la leyenda “orgánico” e “inorgánico”. • Los tambos permanecerán tapados para evitar la proliferación de fauna nociva. • La empresa acatará los días de recolección establecidos por el municipio. • Por ningún motivo se quemarán o dispondrán en otros sitios.
	Inorgánicos: empaques de aluminio, latas, plásticos, PET y papel		
Residuos peligrosos	<p>Envases vacíos de aceite, aditivo o anticongelante</p> <p>Lodos de fosas aceitosas</p> <p>Botes de pintura</p> <p>Sólidos impregnados con residuos peligrosos.</p>	<p>La generación de estos residuos será resultado de las actividades de mantenimiento de la infraestructura</p> <p>Así como de la operación en los dispensarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El personal de la estación de servicio se encargará de la recolección interna para colocarlo en el almacén temporal de residuos peligrosos, posteriormente serán entregados a un transportista autorizado por SEMARNAT para su manejo y disposición final. • El almacén temporal de residuos peligrosos contará con las características necesarias para albergar los residuos, así mismo la entrega de los mismos no excederá los 180 días.
Emisiones esporádicas a la atmósfera	Emisiones evaporativas provenientes de la carga de vehículos y tubos de venteo.	Durante la carga de vehículos y tubos de venteo, gases de escape de los vehículos de clientes.	<ul style="list-style-type: none"> • Debido a la actividad productiva de la estación de servicio, se generará la emisión fugitiva de gases y/o vapores de gasolinas en los puntos de los dispensarios y tubos de venteo. Por lo que el Regulado presentara ante la autoridad correspondiente su cedula de operación anual.
Aguas residuales	Aguas residuales	<p>Se generarán aguas residuales provenientes del uso de los sanitarios de la Estación que incluyen: sanitarios públicos (hombres y mujeres), regaderas, sanitarios en área de administración y durante las actividades de la limpieza de las instalaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las aguas residuales serán conducidas hacia la red municipal. • Se cumplirá con los parámetros establecidos por la norma NOM-002- SEMARNAT-1996.

Por lo que se considera el número de personas para la etapa de operación de 10 empleados, los cuales se estima en la generación de residuos sólidos urbanos siguiente:

Utilizando un factor estimado de: 1 kg/día por persona (www.gob.mx/residuos-sólidos).

$(1 \text{ kg/día}) * (10 \text{ empleados}) * (30 \text{ días}) = 300 \text{ kg/mes}$ generarán los empleados en esta etapa, los cuales serán entregados a los servicios de limpia municipal. Cabe mencionar que la cantidad puede ser mayor, esto debido a la afluencia de personas que lleguen a cargar combustible en la estación de servicio.

Así mismo se espera que la Estación de Servicio (Gasolinera) en la etapa de operación generara los siguientes residuos, la cantidad de generación no se tiene estimada, ya que, influye directamente con los factores: venta de combustible, turnos laborales, descarga de aguas residuales, consumo energético.

- Generación de emisiones a la atmosfera (por la combustión de los vehículos y sistema de recuperación de vapores).
- Generación de residuos peligrosos (Envases vacíos, lodos aceitosos).
- Consumo de agua (Sanitarios y Limpieza en general).

III.3.2 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Por lo que respecta al manejo de los residuos es importante destacar que dentro del sitio del proyecto se impartirá capacitación al personal que labora en dicha área para la separación primaria de los residuos, así mismo se genera una habilidad laboral para la ejecución de dicha actividad.

Los residuos generados dentro del proyecto “**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**” tendrán siempre un manejo responsable y con miras a la sustentabilidad ambiental dentro del Municipio, por lo que se establecerán procedimientos ambientales de trabajo para regular la generación de residuos de cualquier índole.

Dichos residuos se manejarán en base a un plan de manejo de residuos que implementará la estación de servicio, en donde se establecerán instrucciones de manejo de todos y cada uno de residuos en donde los reciclables son clasificados y separados, mientras que lo no reciclables son enviados a disposición en Relleno Sanitario en el Municipio de Tehuacán, mediante los servicios de limpia municipal.

En cuanto a los residuos peligrosos estarán dispuestos en tambos instalados de forma preventiva en un área designada de la estación de servicio. Los cuáles serán recolectados por el servicio de recolección interna y enviados al almacén temporal de residuos peligrosos, para su posterior disposición de acuerdo a al Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos para el manejo y disposición de los residuos peligrosos que se generan en las instalaciones de la estación. Los residuos peligrosos se manejarán con empresa dedicada a tal fin y autorizada por SEMARNAT para el transporte y disposición final.

III.3.3 Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo.

AIRE

Acarreo de Material, Tendido y Nivelación, Compactación, Excavación, Cimentación y Construcción de la estación de servicio.

Estas actividades generarán olores y contaminación al aire por gases de combustión de la maquinaria a utilizar. Asimismo, Durante la realización de las acciones anteriores se efectuará el movimiento de tierra, lo cual aumentará la cantidad de partículas de polvo suspendidas en el aire, esto afectará la calidad del aire del área; durante la preparación del sitio y construcción del proyecto. Por lo que se realizara el riego de agua (preferentemente agua tratada) en las zonas donde se genere polvo con el fin de evitar la dispersión de partículas.

AGUA

Cimentaciones, Relleno, Compactación y Construcción (oficinas, baños y área de almacenamiento).

Se aumentará el requerimiento de agua durante el desarrollo de estas actividades, puesto que se necesita agua para la construcción. Sin embargo, se dará un manejo responsable y racional para las áreas donde sea necesarias.

RUIDO

Excavación, Cimentaciones, Tendido, Relleno, Compactación y Construcción.

Durante la realización de las acciones anteriores aumentarán los niveles de ruido, los cuales en algunos casos rebasarán los niveles máximos permisibles, por lo que se tomarán medidas de control



y mitigación de los posibles efectos, con el empleo de equipo de protección personal adecuado para todos los trabajadores.

SUELO

Compactación, Excavación y Elaboración de Concreto.

El desprendimiento de la capa superficial del terreno, el movimiento de tierra con su posterior relleno y compactación del área de construcción del proyecto, alterarán las características físicas del suelo, contribuyendo a ocasionar pérdidas de suelo por erosión durante esta etapa de Preparación del Sitio y Construcción del proyecto.

SOCIOECONÓMICOS

Todas las Obras de las etapas de Preparación de Sitio, Construcción y Operación.

En las diferentes etapas del proyecto se tendrá una interacción positiva asociada al empleo y al mejoramiento de la zona, debido a que se requiere de personal de todo tipo, desde mano de obra calificada para manejar la maquinaria especial, así como profesionistas de la construcción, como la no calificada para labores más sencillas. Esto provoca demanda de mano de obra y por ende se contrata personal local para desarrollar estas actividades durante la construcción.

La gente que vive en la zona cercana al sitio; se verán beneficiadas tanto por la generación de empleos, como por la compra de insumos en el Municipio. Las necesidades de personal calificado y la compra de materiales que se realizará en otras ciudades, provocará un beneficio adicional a la zona conurbada.

La etapa de construcción es una etapa riesgosa por que se pueden generar muchos accidentes al momento de estar laborando; sin embargo, se contará con todas las medidas de seguridad necesarias para desempeñar todas las actividades que esta conlleva, por lo que se considera que el desarrollo del proyecto **“Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)”** como un impacto benéfico para la zona.

III.4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

Inventario Ambiental

En el presente apartado se detalla una caracterización del medio y sus elementos bióticos y abióticos, describiendo los componentes del sistema ambiental de la zona donde se encuentra el proyecto y el área de influencia con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro, describiendo la totalidad de los recursos a utilizar y no solo en los que se hará uso o afectación.

Lo anterior da al evaluador del presente proyecto una idea global con respecto al medio ambiente en donde se llevará a cabo el proyecto, analizando actividades sinérgicas y en corto o mediano plazo del proyecto.

La descripción y análisis del área de Estudio que se presenta a continuación comprende, por una parte, al ámbito Municipal. De este ámbito se retoman los aspectos del clima, geología, hidrografía, edafología, vegetación, entre otros, así como aspectos socioeconómicos.

El área de influencia del proyecto se estableció en base a la topografía del sitio, las dimensiones del proyecto, las actividades antropogénicas y análisis sociológico de la zona en donde se desenvuelve el proyecto.

III.4.1 Delimitación del área de estudio

Una clara delimitación del área de estudio da cuenta con la importancia del impacto ambiental causado en el sitio durante todas las etapas del proyecto, esto hace de gran importancia al presente capítulo, ya que en éste se establece el área de influencia del proyecto que puede ser impactado en la operación normal del proyecto **“Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)”**.

Por lo anterior es necesario establecer los criterios para la delimitación del Área de Estudio del proyecto, en este caso por el tipo de actividad se establece un radio de 500 m para estudiar el área de influencia del proyecto, esto se puede observar en la ilustración 12.

De acuerdo al Directorio Nacional de Unidades Económicas del INEGI, en un radio de 500 m tomando como centro donde se ubicará la estación de servicio, se encuentran 624 establecimientos económicos de diversos tipos, lo cual muestra gran presencia de actividad económica en la zona.

Servicios de salud y de asistencia social	7
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	5
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	43
Otros servicios excepto actividades gubernamentales	97
Total	624

Recursos Naturales Afectados

Para el proyecto denominado “**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**”, el recurso Natural que aprovechar es el Suelo, la zona se encuentra urbanizada desde hace varios años, sin embargo, aún se encuentra en desarrollo y limitado por el Área Natural Protegida denominada Reserva de la biosfera Tehuacán-Cuicatlán. Debido a la condición actual, la zona no se ve afectada por la construcción de la estación; por el contrario, brinda beneficios que traen consigo mismo, como lo es la generación de empleos y prestación de servicios a la población de la zona.

III.4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Una vez identificada el área de estudio, se puede hacer un análisis claro de las ventajas y desventajas que en materia ambiental ofrecerá el proyecto, por lo que se procedió a realizar el análisis.

III.4.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Por su ubicación, el Municipio de Tehuacán presenta una gran variedad de climas que van desde los templados hasta los cálidos. Tehuacán cuenta con un clima general semi-cálido y semi-seco. La temperatura promedio anual es de 20°C. Debido a su ubicación geográfica, el clima de la ciudad puede llegar a variar dependiendo de la zona. A continuación, se presentan los datos de climas en el municipio:

- **Clima templado subhúmedo con lluvias en verano;** se ubica en el extremo poniente de la parte elevada de la Sierra de Zapotitlán.
- **Clima seco semicálido con lluvias en verano y escasas a lo largo del año;** se identifica en la parte sur del municipio, dentro del Valle de Tehuacán.
- **Clima semiseco cálido lluvias en verano y escasas a lo largo del año;** es el clima predominante en el área correspondiente al Valle de Tehuacán.
- **Clima semiseco templado con lluvias en verano y escasas a lo largo del año;** es el clima que se presenta entre las zonas orientales del Valle de Tehuacán, y las primeras estribaciones de la Sierra.

Sin embargo, la zona donde se ubica el proyecto corresponde a un clima semicalido con lluvias de verano, con base a lo consultado en el Portal de Geoinformación del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad como se muestra en la siguiente imagen cartográfica:



Ilustración 13. Clima y vientos dominantes del área del proyecto.

Para el caso particular del área del proyecto y de acuerdo a datos de las Estaciones Climatológicas proporcionadas por CONAGUA, se tienen los siguientes registros de temperatura y lluvia.

Tabla 15. Registros del clima en la zona del proyecto.

MES	TEMP MIN (°C)				TEMP MÁX (°C)			
	MIN	PROM	MÁX.	DESV. EST.	MIN.	PROM.	MÁX.	DESV. EST.
ENE	-5.0	5.6	14.0	2.5	7.5	23.2	31.0	3.5
FEB	-5.0	6.7	14.0	2.7	11.0	25.2	35.0	3.9
MAR	-4.0	9.0	16.0	2.6	12.0	28.0	36.0	4.1
ABR	0.0	11.1	18.0	2.3	13.0	30.0	39.0	3.6
MAY	3.0	12.5	19.0	2.0	16.0	29.9	39.0	3.2
JUN	6.0	13.4	19.0	1.9	17.0	27.6	37.0	3.2
JUL	6.0	12.3	17.0	2.0	16.0	26.1	34.0	2.9
AGO	5.0	12.4	17.0	1.9	18.0	26.5	36.0	2.7
SEP	5.0	12.6	17.0	2.0	16.0	25.9	34.0	2.8
OCT	-2.0	10.7	17.0	2.8	12.0	24.9	36.0	3.0
NOV	-2.0	8.0	15.0	3.1	12.5	24.0	36.0	3.0
DIC	-5.0	6.7	18.0	3.1	10.0	23.1	32.0	3.1
TOTAL GENERAL	-5.0	10.1	19.0	3.6	7.5	26.2	39.0	4.0

Fuente: <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Estadistica/21083.pdf>

Precipitación Pluvial

En lo que corresponde a la precipitación media mensual se tiene un bajo índice de precipitación pluvial. Cabe señalar que la precipitación pluvial anual corresponde a los 400 a 500 mm. Lo anterior da idea de la poca movilidad de las corrientes intermitentes de aguas y lo difícil que hace que un contaminante se mueva por medio de un cuerpo de agua; de acuerdo a la Información Estadística Climatológica, en base a las Estaciones Climatológicas proporcionadas por CONAGUA, la precipitación pluvial por mes se distribuye en la tabla 16.

Tabla 16. Precipitación pluvial mensual del Municipio de Tehuacán.

MES	Lluvia (mm)				Evap (mm)			
	MIN	PROM	MÁX.	DESV. EST.	MIN.	PROM.	MÁX.	DESV. EST.
ENE	0.0	0.2	29.5	1.5	0.2	3.5	11.0	1.5
FEB	0.0	0.2	22.0	1.4	0.2	4.5	14.5	1.7
MAR	0.0	0.3	24.5	1.5	0.2	5.8	13.0	1.9
ABR	0.0	0.7	34.0	3.0	0.1	6.7	11.9	1.6
MAY	0.0	1.9	95.0	6.3	0.1	6.1	13.9	1.8
JUN	0.0	3.5	120.0	9.4	0.3	5.6	13.0	1.9
JUL	0.0	2.1	85.0	6.9	0.1	5.2	12.4	1.9
AGO	0.0	2.3	70.0	7.2	0.1	5.2	11.4	1.9
SEP	0.0	2.9	95.0	8.2	0.1	4.5	10.8	1.7
OCT	0.0	1.0	96.0	4.7	0.1	4.2	11.9	1.4
NOV	0.0	0.3	32.0	1.7	0.2	3.7	14.4	1.4
DIC	0.0	0.1	10.0	0.6	0.1	3.4	8.9	1.3
TOTAL GENERAL	0.0	1.3	120.0	5.4	0.1	4.9	14.5	2.0

Fuente: <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RECURSOS/Estadistica/21083.pdf>

Fenómenos climatológicos:

De acuerdo con el Atlas de Riesgo del Estado de Puebla, en el Municipio de Tehuacán, se presentan los siguientes elementos de riesgo:

El Municipio de Tehuacán, Pué., se ubica dentro de la zona sísmica media, con intensidades sísmicas IX, afectada principalmente por la falla tectónica Tehuacán-Ciudad Serdán. Se clasifica dentro de la Zona 1, ubicada de los 17.13° a los 18.69° N y 96.13° a 99.45° W, corresponde a la zona sísmica donde los epicentros son frecuentes y comprende localidades como Tehuacán, Acatlán, Izúcar de Matamoros y otras menores. También, la Ciudad de Tehuacán, es considerada como susceptible de inundación.

El Municipio es considerado como una zona propicia a sufrir sequías, dicha zona no está totalmente delimitada debido a que el fenómeno de referencia no se presenta anualmente en los mismos sitios pudiendo manifestarse en cualquiera de las localidades del Municipio. Asimismo, también es considerado como un Municipio con mayor probabilidad de ser afectado por heladas y granizadas. El Municipio de Tehuacán presenta áreas desérticas con una mínima capa de cubierta vegetal,

debido al proceso erosivo natural causado por el factor climático, las lluvias, el viento y los escurrimientos, sin embargo, el área del proyecto no está en las zonas de alto riesgo por este tipo de fenómenos.

b) Geología y Geomorfología

El Municipio por su ubicación y extensión forma parte de dos Provincias fisiográficas: Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur, en cuatro subprovincias fisiográficas: Lagos y Volcanes de Anáhuac, Sierras Centrales de Oaxaca, Sierras del Sur de Puebla y Sierras Orientales.

El Municipio de Tehuacán se ubica dentro de una zona geológica con un alto grado de complejidad tectónica y estructural. Se encuentran 10 tipos de rocas, las cuales se describen a continuación:

Tabla 17. Características geológicas y tipo de rocas en el Municipio de Tehuacán.

TIPO	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
K(Igei) Ignea extrusiva intermedia	Son formadas en el interior de la corteza terrestre con una alta presión de gases disuelto, los cuales generan una expulsión a través de las grietas hasta la superficie terrestre en forma de erupción volcánica por lo que después llega a un proceso de enfriamiento donde el magma y los materiales expulsados se cristalizan cuando hace contacto con el agua y el anhídrido carbónico. Estas rocas suelen ser muy duras, precisamente porque están formadas de la masa magma.	Noreste de la Ciudad de Tehuacán, de la cota 1700 a la 2300; incluye las barracas La Yerbabuena y Las Salinas, así como las localidades de San Ignacio y Plan de San Miguel.
K (Ms) metasedimentaria	Las rocas sedimentarias son rocas que se forman por acumulación de sedimentos que, sometidos a procesos físicos y químicos (diagénesis), dan lugar a materiales más o menos consolidados de cierta consistencia. La acción mecánica tiene una mayor intensidad en las regiones en las cuales existe un clima con pocas precipitaciones y temperaturas muy altas como lo son los desiertos, en regiones con moderadas precipitaciones y bajas temperaturas como puede serlo las altas montañas. En el primer caso la acción mecánica ocurre mediante la amplitud de los registros térmicos los cuales generan tensiones internas en las rocas dando pie a su desagregación. En el segundo caso la humedad condensada o las precipitaciones se adentran a las grietas ya existentes en las rocas en donde tiempo después este líquido se congela y aumenta su volumen ejerciendo presión llevando así a la roca a su desagregación. Este mismo efecto lo realizan también las raíces de árboles o arbustos que crecen en las grietas de las rocas, en estos casos en tamaño de los fragmentos es sefítica.	Noreste del Municipio, en la localidad de Santa Catarina Otzoltepec

Ki (ar) arenisca	Pertenece al cretácico inferior, roca constituida por minerales, fragmentos del tamaño de la arena 1/16 mm a 2 mm. Se pueden clasificar en forma general por el porcentaje de matiz en arenitas (0-15%) y wacas ((15-75%), por su contenido de minerales (cuarzo, feldespato y fragmentos de roca en: arcosas, ortocuarzitas, y litareniscas.	Municipio, en El Rancho Cabras.
Ki (cz) Caliza	Es una roca sedimentaria compuesta mayoritariamente por carbonato de calcio (CaCO ₃), generalmente calcita. También puede contener pequeñas cantidades de minerales como arcilla, hematita, siderita, cuarzo, etc., que modifican (a veces sensiblemente) el color y el grado de coherencia de la roca. El carácter prácticamente monomineral de las calizas permite reconocerlas fácilmente gracias a dos características físicas y químicas fundamentales de la calcita: es menos dura que el cobre (su dureza en la escala de Mohs es de 3).	Oeste del Municipio, abarca un conjunto de barrancas dentro de las que se encuentran la Ichacone, Amarilla, Palma Amaril, Amarilla, Agua del Car, Calicanto, Teponastla,
Ki (lu-ar) lutita arenisca	Pertenece a la Cretácica Inferior roca sedimentaria constituida por material terrígeno muy fino (arcillas) 1/256 mm.	Suroeste del Municipio
Ks (cz) Caliza Roca Sedimentaria	Pertenece a la Cretácica Superior roca sedimentaria porosa de origen químico formada mineralógicamente por carbonatos, principalmente carbonato de calcio. Cuando tiene alta proporción de carbonatos de magnesio se le conoce como dolomita.	Este del Arroyo La Huertilla.
Q (s)	Suelo de color oscuro con horizontes arenogranulosos. Sobreyace discordantemente a las demás unidades y subyace en varios lugares o derrames básicos del reciente, perteneciente al Cuaternario Superior.	En toda el área urbana y en la Meseta de San Marcos Lorenzo Teotipilco y la Junta Auxiliatr de Magdalena Cuayucaterpec
Q (tr) Taverino Roca Sedimentaria	Pertenece al Cuaternario Superior, el cual consiste de unidades volcánicas intermediarias, basalto, tobas ácidas, básicas y brechas volcánicas básicas, rocas sedimentarias semiconsolidadas como conglomerados, arenisca-conglomerado, brecha sedimentaria.	Oeste de la Ciudad de Tehuacán, en la Meseta del Riego, y al Sureste, desde La Esperanza hasta San Marcos Necoxtla.
Ti (cz-y) Caliza - yeso	Pertenece al Terciario Inferior roca química o bioquímica, es la roca más importante de las rocas carbonatadas; constituida de carbonato de calcio (>80% CaCO ₃), pudiendo estar acompañada de aragonito, sílice, dolomita, siderita y con frecuencia la presencia de fósiles, por lo que son de gran importancia estratigráfica. Por su contenido orgánico arreglo mineral y textura existen gran cantidad de clasificaciones en calizas. Sin embargo, en ninguna se considera la presencia de material clástico. En los casos en donde es considerable o relevante la presencia de clásticos se clasifica la caliza y el tamaño de la partícula determina el nombre secundario, en éste caso yeso.	Sureste de la Ciudad de Tehuacán, en un conjunto de barrancas donde se ubican Rincón La Vi, Ayucingo, Quemada, Encinal, Cruz Rosario, Salina Texcala, Tlacuache, La Escalera y León

Sismicidad

Nuestro país está inmerso en una gran zona generadora de sismos, y que seguramente éstos han ocurrido durante millones de años. Los epicentros de sismos fuertes (mayores de 7), que ocasionan grandes daños, se ubican en la costa del Pacífico, a lo largo de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Sin embargo, también han ocurrido grandes sismos en el centro y sur de Veracruz y Puebla, Oaxaca y Chiapas, Estado de México y la península de Baja California, especialmente en la zona fronteriza con los Estados Unidos:

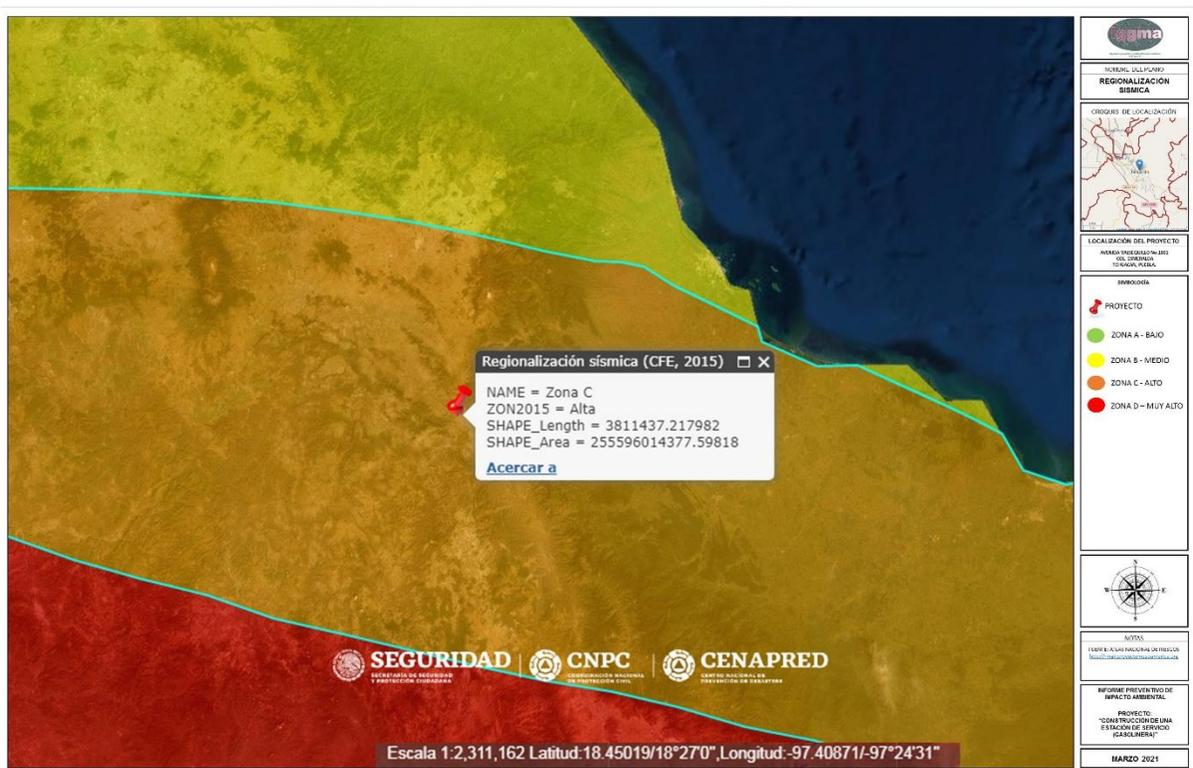


Ilustración 15. Zona Sísmica donde se ubica el proyecto.

De acuerdo con la Regionalización Sísmica de la República Mexicana publicada por el Servicio Sismológico Nacional (SSN), la zona donde se ubicará el proyecto "**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**", corresponde a la región sismológica C (Alta). Esta zona es de alta intensidad, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración de la gravedad, información de acuerdo con la distribución de la Comisión Federal de Electricidad actualizada en el año de 2015.

Fallas y fracturas.

Una de las fallas identificadas en el Municipio de Tehuacán, se ubica al Surponiente de la Ciudad de Tehuacán, esta falla es de tipo normal, mide aproximadamente 4.5 Km. de longitud atraviesa a los Cerros Mogote Grande y Tecoyusco.

Esta falla pasa al Poniente de la población de El Zorrillo. Sus coordenadas geográficas son 97°20'23" de longitud Oeste y 18°24'45".

Al Poniente del Municipio, de Norte a Sur y siguiendo el límite municipal con Atexcal, se localiza otra falla, en la Cañada Agua Totole en una zona en donde no hay población.

Al Norponiente del Municipio se encuentra otra falla que corre de Norte a Sur, en una zona de barrancas por donde no hay población; al llegar a la cota 2,600 msnm., hace un quiebre hacia el Oriente, pasando cerca de las localidades de Loma El Sapo, Agua León, Agua Tule, haciendo varios quiebres hasta El Encinal, en donde hace un quiebre hacia el Sur bajando a la cota 2,400 msnm., para regresar hacia el Poniente, pasando cerca de la localidad de Cruz Blanca y haciendo otro quiebre hacia el Sur siguiendo la cota 2,300 msnm. para volver a tomar hacia el Oriente pasando por la localidad de El Portezuelo y cerca de la localidad Mogote de Piedra.

En el Nororiente del Municipio, inicia otra falla al límite con el Municipio de Nicolás Bravo en la cota 2,200 msnm., extendiéndose de Norponiente a Suroriente hasta llegar cerca de la Barranca La Yerbabuena, dando vuelta en "U" hacia el Norte y saliendo del límite municipal, para volver a entrar al Municipio de Tehuacán por la Barranca Las Lajitas, tomando hacia el Sur, atravesando todo el Municipio hasta llegar con el límite municipal con Vicente Guerrero dando vuelta en "U" hacia el Norte hasta volver a salir del límite municipal con Nicolás Bravo.

Una fractura es un plano de discontinuidad de una masa rocosa o de material poco consolidado que se observa en la superficie como una línea con una abertura con un ancho de milímetros o varios decímetros. El conjunto de fracturas o fracturamiento implica una debilidad de la roca o material no consolidado que favorece los deslizamientos, los derrumbes o caída de bloques y en ocasiones los flujos, que pueden afectar una zona urbana (Lundgren, 1973); por otra parte, los diaclasamientos (fisuras de dimensiones reducidas) y fracturamientos permiten un mayor intemperismo físico y químico sobre la roca. Si bien en la superficie del terreno se pueden observar como líneas, éstas resultan de la intersección de un plano de fractura con la superficie. Las fracturas, a diferencia de las fallas, no presentan movimiento.

En el Poniente del Municipio de Tehuacán encontramos nueve fracturas en dirección de Norponiente a Suroriente, en una zona con topográfica muy accidentada y con barrancas, pasan cerca de las localidades de Melista y Portezuelo Tongo. En esa misma zona encontramos ocho fracturas con dirección Nororiente a Surponiente, pasando cerca de las localidades de Agua Tule, Portezuelo Tongo, Agua León, Loma El Sapo, Tierra Prieta, Rancho Florindo, Cañada Guajillo, Agua El Palmón, Rancho Cuchanije, El Portezuelo, Joya Nopal y El Encinal.

En esa misma zona, de Poniente a Oriente se desplaza una fractura, que se intercepta con una falla y otras tres fracturas en forma perpendicular, iniciando cerca de la localidad de Cucharilla y terminando en el Municipio de Zapotitlán. También encontramos en esta misma zona otra fractura que corre de Norponiente a Suroriente iniciando cerca de la localidad de Joya Nopal, pasando por El Portezuelo hasta llegar cerca de Cañada Guajillo.

Asimismo, en la misma zona Poniente del Municipio de Tehuacán, de Norte a Sur se desplazan seis fracturas, una de ellas inicia en El Encinal, atravesando una falla, hasta llegar a Agua El Palmón. Las cinco restantes no pasan cerca de poblaciones.

Al extremo Nororiente del Municipio, encontramos nueve fracturas, con diferentes direcciones, y únicamente una pasa cerca de la población de Rancho Cabras.

Sin embargo, para el caso de la zona donde se ubica el proyecto, no se encuentra ninguna falla o fractura cercana que pudiera afectar al proyecto.

Vulcanismo.

De acuerdo al Atlas de Riesgos del Municipio de Tehuacán, Pue. 2012, Una porción importante del Estado de Puebla forma parte de la Provincia del Eje Neovolcánico, esta región está constituida por un conjunto de estratovolcanes y áreas de vulcanismo monogenético orientados en una dirección preferencial Oriente-Poniente, los cuales han producido el depósito de rocas de naturaleza andesítica y basáltica que han sido acumulados por numerosos y sucesivos episodios volcánicos iniciados durante el Terciario y continuados hasta el presente (Consejo de Recursos Minerales. 1995). La Faja volcánica transmexicana es uno de los arcos volcánicos más complejos del Cinturón de Fuego del Pacífico. Esta faja tiene una longitud cercana a los 1,000 Km. y se extiende desde Nayarit, en el Pacífico, hasta Veracruz, en el Golfo de México; tiene una amplitud mínima de 50 Km. y máxima de 150 Km. (Entre los aparatos volcánicos principales, y que son considerados como activos son: Popocatepetl, Citlaltépetl y San Martín Tuxtla. Con estudios recientemente realizados

se ubicó al Volcán La Malinche dentro de los considerados como potencialmente activos. El Municipio de Tehuacán se encuentra fuera de las zonas de riesgo de estos volcanes establecido por el Sistema Estatal de Protección Civil, así como el CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres).

Por lo anterior, el proyecto no se ubica cerca de algún volcán activo, el volcán más cercano se ubica a una distancia de 38.9 km correspondiente al Citlaltépetl. Como se muestra en la ilustración 16.

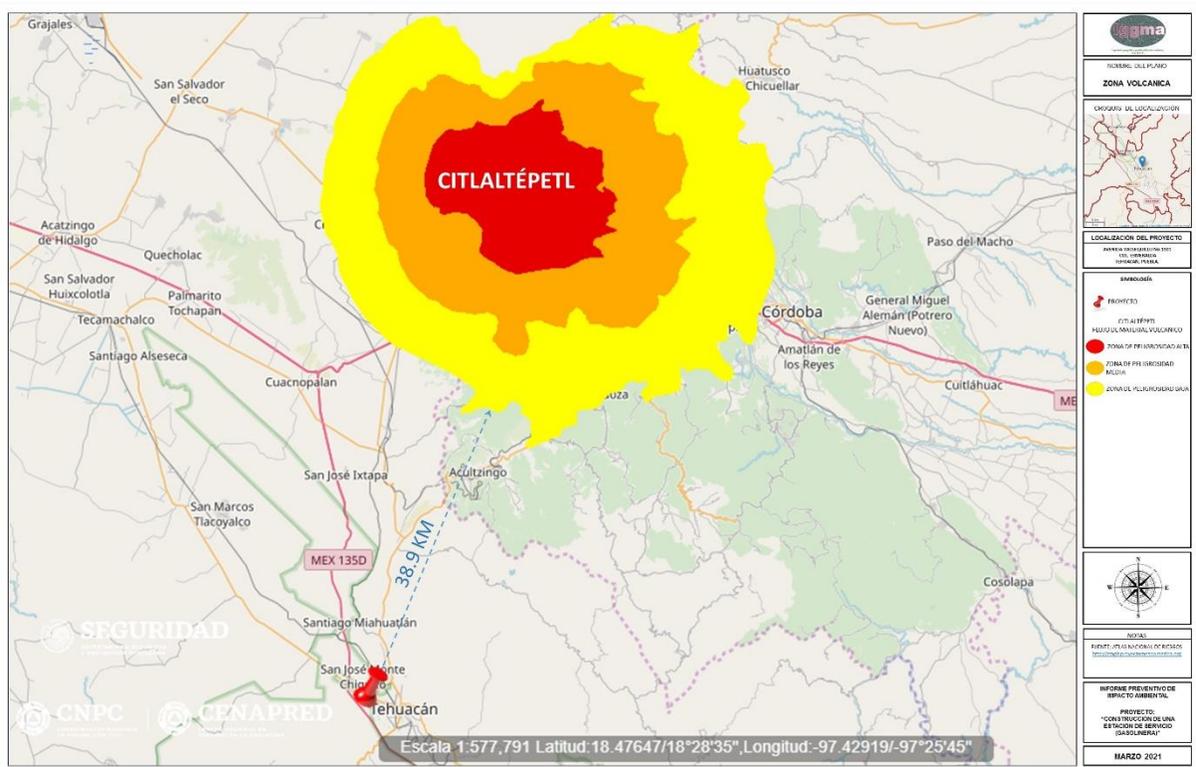


Ilustración 16. Vulcanismo cercano al proyecto.

c) Suelos

El Municipio de Tehuacán presenta gran diversidad edafológica; se identifican seis grupos de suelos, siendo los siguientes:

- **Litosol:** Son suelos de menos de 10 centímetros de espesor sobre roca o tepetate. No son aptos para cultivo de ningún tipo y sólo pueden destinarse a pastoreo. Es el suelo predominante,

cubre las áreas correspondientes a la Sierra de Zapotitlán y Zongolica. Al Poniente y Oriente respectivamente.

- **Rendzina:** Suelo de fertilidad alta en actividades agropecuarias; con cultivos de raíces someras propias de la región en que se encuentren. Se localizan en cinco áreas dispersas por todo el Municipio; dos de ellas, las más extensas, presentan fase pretocálcica (caliche endurecido a menos de 50 cm. de profundidad) o lítica (roca a menos de 50 cm. de profundidad). Se presenta en una pequeña porción del Sur del Municipio, colindando con San Juan Raya, otras dos porciones aún más pequeñas en el centro del Municipio, otra porción, la mayor, al Oeste de la Ciudad de Tehuacán, y una última porción pequeña al Norte del Municipio en la localidad de Santa Catarina Oztoltepec.
- **Feozem háplico:** Se caracterizan por una suave capa superficial rica en materia orgánica y nutriente, y aunque no son los mejores para la práctica agrícola, se localiza en una pequeña porción al Nororiente del Municipio, colindando con los Municipios de Vicente Guerrero y Nicolás Bravo, al Norte de la Comunidad de Oztoltepec.
- **Andasol húmico:** Son suelos que se encuentran en áreas donde ha existido actividad volcánica reciente, puesto que se originan a partir de cenizas volcánicas. Se caracterizan por tener una capa superficial de color negro o muy oscuro (aunque a veces es clara) y por ser de textura esponjosa o muy suelto, son muy susceptibles a la erosión. El área donde posemos encontrar en una pequeña porción al Nororiente del Municipio, cerca de Oztoltepec.
- **Regosol calcárico:** Lo constituyen elementos con una alta cantidad de arcilla, o productos de alteración de rocas que la generan, se vuelven duros en la estación seca y muy plástica en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones, con un buen manejo son suelos productivos. Los encontramos en una pequeña porción al Sureste del Municipio en la localidad de Cerril Agostadero (El Carrizal).
- **Vertisol pélico:** Son suelos de textura arcillosa y pesada que se agrietan notablemente cuando se secan por lo que son de tipo expansivo. Presentan dificultades para su la labranza, pero con manejo adecuado son aptos para una gran variedad de cultivos; si el agua de riego es de mala calidad pueden salinizarse o alcalinizarse, su fertilidad es alta. En encuentran en una franja en el centro del Municipio que corre de Norte a Sur incluyendo el área urbana de Tehuacán.

De forma particular y con base a Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) proporcionado por la CONABIO, el proyecto se ubica en el tipo de suelo denominado Vertisol pelico, como se muestra en la siguiente:

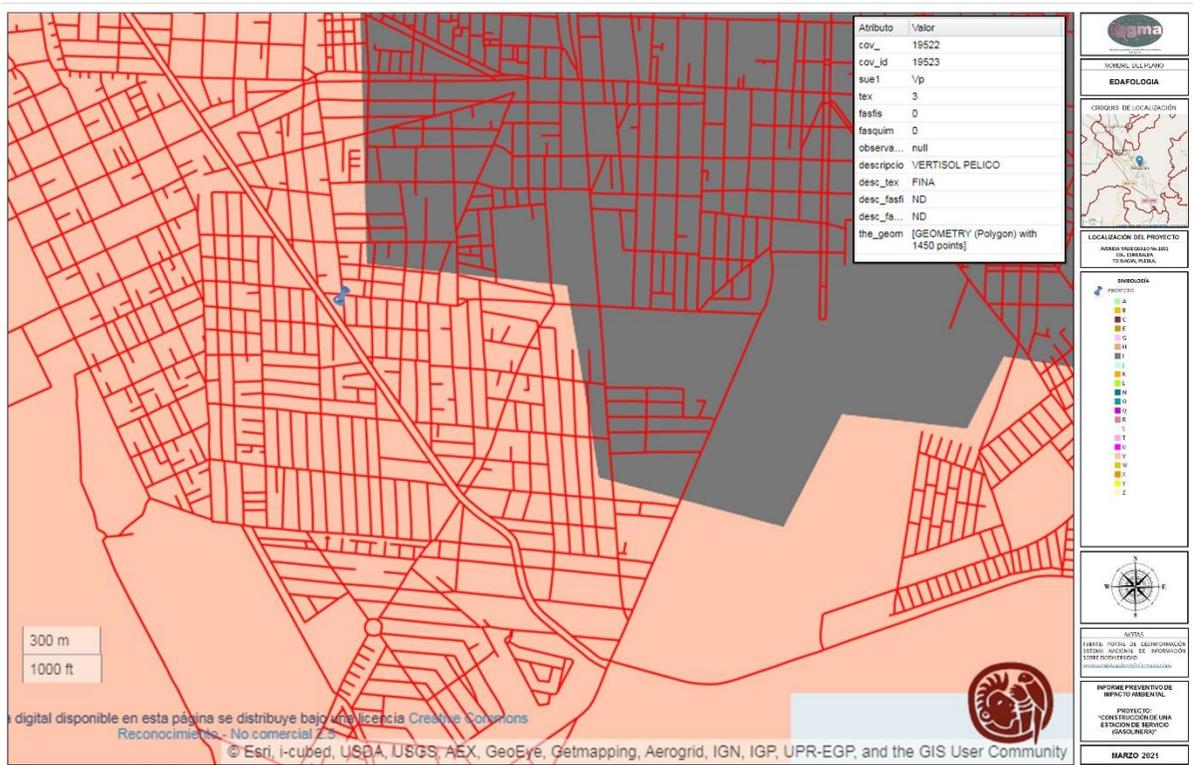


Ilustración 17. Tipos de suelo en la zona del proyecto.

d) Hidrología

El municipio pertenece a la cuenca del Papaloapan. Por su ubicación geográfica y Extensión, es regado por corrientes provenientes de la sierra de Zongolica, Zapotitlán y del norte del Valle de Tehuacán.

De la sierra de Zongolica recibe numerosos arroyos que bañan el este y noreste; destaca el río la Huertilla, que se une al canal Tehuacán y forma el río del mismo nombre.

De las regiones septentrionales del Valle de Tehuacán recibe varios canales de riego como el canal Lateral Sur, así como el canal Tehuacán el cuál recorre el Valle del mismo nombre y se convierte en uno de los principales formadores del Papaloapan.

De la sierra de Zapotitlán recibe algunos arroyos que se unen al canal lateral sur, o al Zapotitlán, afluente de Tehuacán.

Mención aparte merecen los manantiales minerales de El Riego Garci-Crespo, San Lorenzo, Santa Cruz, La Granja y otros.

De manera particular, en la zona donde se ubicará el proyecto se localizan un canal de agua, hacia el poniente a una distancia aproximada de 15 m perteneciente a la subcuenca RH18Ae respecto al predio, sin embargo, es importante mencionar que esta no será afectada por el proyecto.

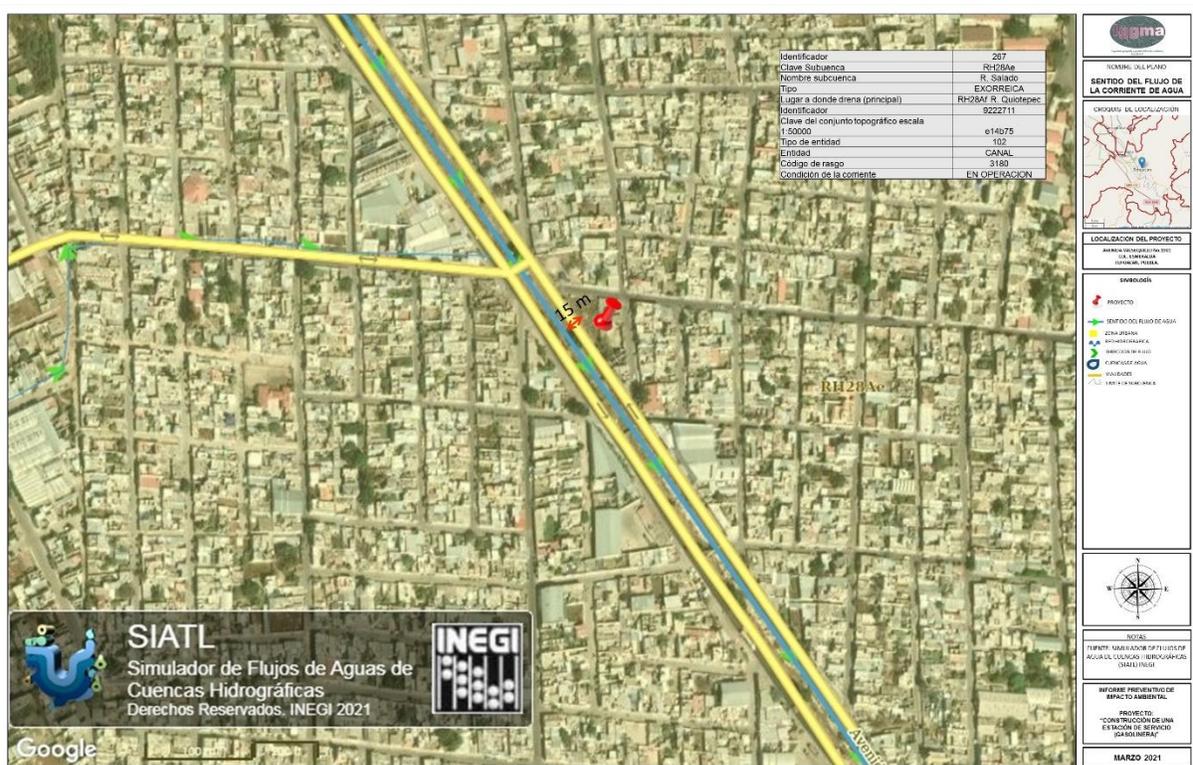


Ilustración 18. Corriente de agua intermitente cercana al proyecto.

Tabla 18. Identificación de la cuenca hidrográfica de la zona del proyecto.

Propiedad	Valor
Identificador	9222711
Clave del conjunto topográfico escala 1:50000	e14b75

Propiedad	Valor
Tipo de entidad	102
Entidad	CANAL
Código de rasgo	3180
Condición de la corriente	EN OPERACIÓN
Clave de subcuenca compuesta	RH28Ae
Clave de Región Hidrográfica	RH28
Nombre de Región Hidrográfica	PAPALOAPAN
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. PAPALOAPAN
Clave de Subcuenca	e
Nombre de Subcuenca	R. Salado
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH28Af R. Quiotepec

III.4.2.2 Aspectos bióticos

Este apartado se tiene como objetivo, caracterizar el medio en sus diferentes elementos describiendo y analizando, en forma general, todos los componentes del Área de Influencia Ambiental del sitio donde se ubicará el proyecto “**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**”, con el fin, de identificar correctamente las condiciones ambientales que prevalecen en el área de estudio, de tal forma que sea posible prever las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

Por tratarse de una zona ya intervenida desde hace algunas décadas por el crecimiento de la zona urbana del Municipio de Tehuacán. En lo que corresponde a la ubicación del predio, no existe la presencia de vegetación endémica y/o en peligro de extinción de acuerdo con las listas del CITES-Convention International Trade Endangered Species of Wild Fauna and Flora-(Convención sobre

Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora), de la que México forma parte, y a la NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, raras, endémicas, amenazadas, en peligro de extinción y sujetas a protección especial.

Lo anterior ha hecho que haya una disminución significativa de la flora y fauna existente en el sitio, al disminuir la base de los ciclos biogeoquímicos "El suelo". Lo que se denomina efecto antropogénico.

a) Vegetación terrestre

Actualmente la flora de México, ofrece una amplia variedad de diversidad en los tipos morfológicos de plantas, conocidos como biotipos o formas biológicas, teniendo en consideración que tal diversidad es consecuencia de la extensa gama de ambientes que caracterizan el territorio del país.

De acuerdo a la apreciación de las formas biológicas que presentan, se ha podido demostrar la naturaleza adaptativa de los caracteres morfológicos de los organismos, es decir estos rasgos desempeñan un papel importante en el acoplamiento de la planta al medio en el que viven. En base a estas caracterizaciones y clasificaciones de vegetación, fincadas en la fisionomía de la misma es posible apreciar las similitudes y diferencias entre las comunidades abióticas existentes.

Debido a las características topográficas del sitio del proyecto y clima del Municipio de Tehuacán, así como la vocación del suelo se ha reducido significativamente el número de especies de flora en la región, pasando de ser urbana. De acuerdo al INAFED, el municipio presenta una gran variedad vegetativa, en áreas del Valle que no están suficientemente planas, pero que tampoco son demasiado accidentadas, se presentan zonas de mezquitales.

La vegetación que presentan el declive oriental de la Sierra de Zapotitlán y el occidental de la Sierra de Zongolica, constituida, principalmente, por matorral desértico rosetófilo, en ocasiones asociado a vegetación secundaria arbustiva o matorral subinerme; también se encuentran chaparrales y vegetación de selva baja caducifolia. El noreste, del municipio donde la Sierra de Zongolica alcanza mayor altura y el clima ya es templado, se presenta bosques de pino-encino y pino.

Por lo anterior y mediante una visita de campo al predio del proyecto, se pudo observar el crecimiento de hierba en lo que predominan acahuals y pasto, se puede apreciar algunos manchones de pasto en la zona interna del predio y vegetación secundaria; ninguna de las especies encontradas presenta algún estatus de protección federal, estatal o municipal. Además de ello, se

encuentran presentes dos árboles de la especie *Ficus benjamina*, los cuales se encuentran en la banqueta aledaña al predio del proyecto (estos no se afectarán en ninguna de las etapas del proyecto).



Ilustración 19. Vegetación existente dentro del predio. Vista de Norte a Sur.



Ilustración 20. Vegetación existente dentro del predio. Vista de Sur a Norte.

Tabla 19. Tipo de vegetación existente dentro del predio.

No.	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM 059	CITES	UINC
1	<i>Bidens pilosa</i>	Acahual blanco	Sin estatus	Sin estatus	Sin estatus
2	<i>Melampodium divaricartum</i>	Acahual amarillo	Sin estatus	Sin estatus	Sin estatus
3	<i>Heterotheca grandiflora</i>	Mirasol amarillo	Sin estatus	Sin estatus	Sin estatus
4	<i>Rhynchelytum repens</i>	Pasto rosado	Sin estatus	Sin estatus	Sin estatus
5	<i>Pennisetum clandestinum Hochst. ex Chiov.</i>	Pasto kikuyo	Sin estatus	Sin estatus	Sin estatus

b) Fauna

La riqueza biológica que existe en el país, es el resultado de un gran corredor biológico de intercambio de especies faunísticas entre las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical. De acuerdo a las condiciones geográficas del lugar, el deterioro de la vegetación y las actividades antropogénicas reducen considerablemente la disponibilidad de nichos para la fauna silvestre y de esta manera sólo aquellas especies, que presenten hábitos generalistas tendrán la capacidad de sobrevivir en este tipo de lugares. Aun así, es necesario considerar que la reducción de cobertura vegetal, ha reducido la disponibilidad de sitios adecuados para la presencia especies sensibles que se han especializado a microambientes con condiciones ambientales especiales, de esta forma la riqueza faunística del área se ha modificado. No obstante, el crecimiento y expansión acelerada de la mancha urbana en el territorio del Municipio, todavía es común encontrar algún tipo de fauna principalmente aves.

Resultado de los registros de fauna

Una vez realizada la búsqueda de estos organismos en el sitio donde se encontrara la estación de servicio que tendrá una afectación directa, no se obtuvo el registro de algún organismo de anfibios, reptiles y mamíferos dentro del sitio del proyecto, como era de esperarse, el no haber registrado especies de anfibios y reptiles, refuerza el supuesto de que las condiciones ambientales existentes en el sitio, han sido modificadas al grado de que las especies de estos grupos se han desplazado a otros sitios con mejores condiciones ambientales o en el peor de los casos, han sufrido un proceso

de extinción local por el retiro de la capa vegetal que han realizado las poblaciones humanas e industriales.

Por otra parte, durante la visita al sitio fue posible observar en la periferia especies de aves, las cuales presentan una distribución amplia y han desarrollado una gran adaptabilidad a ambientes modificados. Estas especies ocupan prácticamente todos los posibles microhábitats. Sin embargo, a pesar de los cambios en la riqueza avifaunística que ocurren durante las migraciones, considerando la baja calidad ambiental, se espera que casi todas las aves que visiten el predio sólo lo hagan para forrajear. Estos resultados se asocian a que el sitio en donde se ubica el proyecto se encuentra en un área impactada ambientalmente hablando, por lo cual las comunidades de fauna presentes en el mismo, son prácticamente inexistentes.

Tabla 20. Listado Avifaunístico de probable ocurrencia del sitio del proyecto.

FAMILIA ESPECIE NOMBRE COMÚN	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA FOTOGRAFICA
<p><i>Quiscalus mexicanus</i> Zanate mexicano</p>	<p>Es un ave de color negro, presenta una cola grande en forma de abanico y el color de sus ojos es por lo regular de color blanco o amarillento. Los machos adoptan posturas sumamente características para cortejar a la hembra, así como tonalidades azules y violetas.</p> <p>Se alimenta principalmente de frutos, granos e insectos. Viven en vegetación secundaria, arbustos, campos de cultivos y parque ciudadanos.</p> <p><i>Estatus:</i> Común</p>	
<p><i>Columba livia</i> Paloma Doméstica</p>	<p>Algunas palomas domésticas han optado por llevar una vida semisalvaje en las distintas ciudades que habitan, donde llegan a causar una larga serie de daños y molestias, al tiempo que representan un problema para la conservación de la salud pública</p> <p><i>Estatus:</i> Común</p>	

FAMILIA ESPECIE NOMBRE COMÚN	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA FOTOGRAFICA
<p><i>Columbina inca</i> Tórtola cola larga</p>	<p>Es un ave pequeña, que presenta plumaje aparentando escamas en la parte dorsal y ventral.</p> <p>Se alimenta principalmente de semillas, frutos e insectos. Construye su nido de manera sencilla con ramitas. Se ubica en ciudades, granjas y matorrales.</p> <p><i>Estatus:</i> Común</p>	
<p><i>Passer domesticus</i> Gorrión casero</p>	<p>Es un ave de tamaño pequeña, con dimorfismo sexual. En el macho el color de la corona es gris, el pico es negro en la época reproductiva y de color ante en el invierno.</p> <p>Se alimenta principalmente de semillas, residuos de alimentos humanos e insectos. Posiblemente sea una especie monógama. Su nido es una bola irregular de pasto, a menudo con hilos u otra basura inorgánica, con la entrada a los lados. Sus hábitos son diurnos.</p> <p><i>Estatus:</i> Común</p>	

Finalmente, es necesario mencionar que, si en algún momento se encuentran madrigueras, nidos de aves o guaridas de especies, se llevarán a cabo las medidas pertinentes para revertir el daño a la fauna, estas acciones derivadas de un Plan de Acción para revertir o minimizar los impactos ambientales en caso de ser necesario.

En base a la vegetación y uso de suelo que se reporta para el área de estudio, la fauna presente y predominante está asociada a zonas perturbadas y entornos urbanos que ocupan el área de influencia del proyecto, como son especies menores de aves, que son indicadores de zonas que tienen algún grado de perturbación.

El uso actual de la zona del proyecto es urbano, de modo que las actividades propias del proyecto, no afectaran sustancialmente la condición ambiental del sitio, ya que lo que predomina en la zona es el desarrollo urbano.

c) Paisaje

El predio en donde se desarrolla el proyecto se ubica en el área urbana del Municipio de Tehuacán, Puebla, el panorama que se aprecia es característico de las actividades antropogénicas que se desempeñan en la zona, destacándose por ello, la escasa fauna y la vegetación, situación que conlleva a clasificar el lugar como un paisaje perturbado de escaso interés biótico. Así mismo, se define al paisaje como toda manifestación espacial y visual de medio, cuya imagen da cuenta del resultado de las interrelaciones de factores que lo conforman.

A continuación con base en el reconocimiento general del área del proyecto y mediante la observación directa, de los factores comprometidos en el proyecto, los cuales fueron definidos mediante la delimitación del área de estudio y áreas visualmente percibidas que consideran el intervalo de recursos visuales presentes en el predio se pone de manifiesto un panorama de calidad y fragilidad visual baja, esto tomando en consideración los componentes y elementos de influencia que indican a continuación:

Tabla 21. Elevación de calidad visual del Paisaje.

NIVEL DE PERCEPCIÓN	COMPONENTE	SITIO
CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS	Relieve	Bajo
	Fauna	Baja
	Vegetación	Baja
	Presencia de agua	Nula
	Variabilidad Cromática	Baja
	Singularidad	Baja
	Acción antrópica	Mediana
ENTORNO INMEDIATO	Entorno	Baja
FONDO ESCÉNICO	Horizonte visual	Baja
CALIDAD VISUAL		BAJA

Tabla 22. Evaluación de fragilidad visual del paisaje.

FACTORES	ELEMENTOS DE INFLUENCIA	SITIO
BIOFÍSICOS	Pendiente	Baja
	(Vegetación) Densidad	Baja
	(Vegetación) Contraste	Baja
	(Vegetación) Altura	Baja
VISUALIZACIÓN	Tamaño de la cuenca visual	Baja
	Forma de la cuenca visual	Baja
	Compacidad	Media
SINGULARIDAD	Unicidad del paisaje visual	Baja
FRAGILIDAD VISUAL		BAJA

III.4.2.3 Medio socioeconómico

a) Demografía

El medio socioeconómico de una región determinada el tipo de impacto ambiental que prevalecerá en el sitio, esto cuando son obras y actividades que se encuentran fuera de un parque industrial, como es el caso del presente proyecto, por lo que el proyecto generará más de 10 empleos directos, sin embargo, en este apartado se espera dar conocimiento a la autoridad encargada de revisar el presente Estudio de Impacto Ambiental de las condiciones que imperan dentro de la zona de estudio.

En ese contexto, Tehuacán concentra un alto índice de población, a nivel Estatal, ocupa el segundo lugar, y según datos estadísticos publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, para el censo de 2010, había 274,906 habitantes, de los cuales 129,484 son hombres y 145,422 son mujeres. Y para 2015 la población aumento a 319,375 habitantes (información Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica del Estado de Puebla CEIGEP). Lo anterior se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 23. Población que habita el Municipio de Tehuacán.

Población	En el municipio
Población total ^{1/}	319,375
Población masculina ^{1/}	150,016
Población femenina ^{1/}	169,359
Población urbana ^{2/}	260,665
Población rural ^{2/}	14,241
Población de 0 a 14 años ^{1/}	92,958
Población de 15 a 64 años ^{a/1/}	207,932
Población de 65 años y más ^{1/}	18,464
Porcentaje de la población de 3 años y más que habla lengua indígena ^{3/4/}	9.82
Densidad de población (Personas por km ²) ^{3/}	577.61
Superficie Territorial ^{5/}	552.92 km ²
Vehículos de motor registrados en circulación ^{6/}	71,071

ND: No Disponible. Fuente: 1/ INEGI. Encuesta Intercensal, 2015. 2/ INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010. 3/ SFA. Subsecretaría de Planeación; Dirección de Estadística e información; Elaboración propia con base en datos proporcionadas por el INEGI. Encuesta Intercensal, 2015 y Cartografía para la Encuesta Intercensal, 2015.

Tabla 24. Población 1990-2020.

	1990	1995	2000	2005	2010	2015*	2020
Hombres	75,050	91,991	108,178	123,113	129,484	150,016	154,407
Mujeres	80,513	98,477	118,080	137,810	145,422	169,359	172,905
Total	155,563	190,468	226,258	260,923	274,906	319,375	327,312

Fuente: <http://www.snim.rami.gob.mx/>

b) Vivienda y Urbanización.

Según datos del CEIGEP, en el 2015 en Tehuacán, en el tema de vivienda se tienen los siguientes datos, así como se muestra la cabecera municipal presenta gran cobertura de servicios.

Tabla 25. Viviendas y Servicios con que cuentan las viviendas del Municipio de Tehuacán.

Cobertura de servicios básicos en vivienda	
Viviendas particulares habitadas	81,423
Disponen de agua entubada	95.93%
Disponen de drenaje	96.07%
Disponen de electricidad	99.03%
Con piso de tierra	5.93%

Fuente: 17/ INEGI. Encuesta Intercensal, 2015.

Con base a las tablas y graficas de población y vivienda, se puede observar como el municipio de Tehuacán, se encuentra urbanizada en su mayoría. Por lo que a continuación se muestran de manera particular en la zona donde se pretende establecer el proyecto **“Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)”** y con base al área de influencia (radio de 500 m.), en los cuales se encontró la siguiente información, para tener información de las viviendas y población que directa o indirectamente interactuaran con el proyecto se tiene una cuantificación de 3,318 viviendas particulares. Con una población total de 13, 034 habitantes como se muestran en los resultados obtenidos mediante: Inventario Nacional de Viviendas 2016.

Tabla 26. Población estimada en el área de influencia del proyecto.

Población	
De 0 a 14 años	4034
De 15 a 29 años	3911
De 30 a 59 años	4122
De 60 y más años	691
Con discapacidad	276
Fecha de actualización: 2010,2015	

Tabla 27. Viviendas en el área de influencia del proyecto.

Cantidad de manzanas de la unidad:		125
Viviendas		
Particulares		3318
Habitadas		2982
Particulares habitadas		2980
Particulares no habitadas		270
Servicios en viviendas		
Con recubrimiento en piso		2745
Con energía eléctrica		2947
Con agua entubada		2930
Con drenaje		2907
Con servicio sanitario		2945
Con 3 o más ocupantes por cuarto		322
Fecha de actualización: 2010,2015		

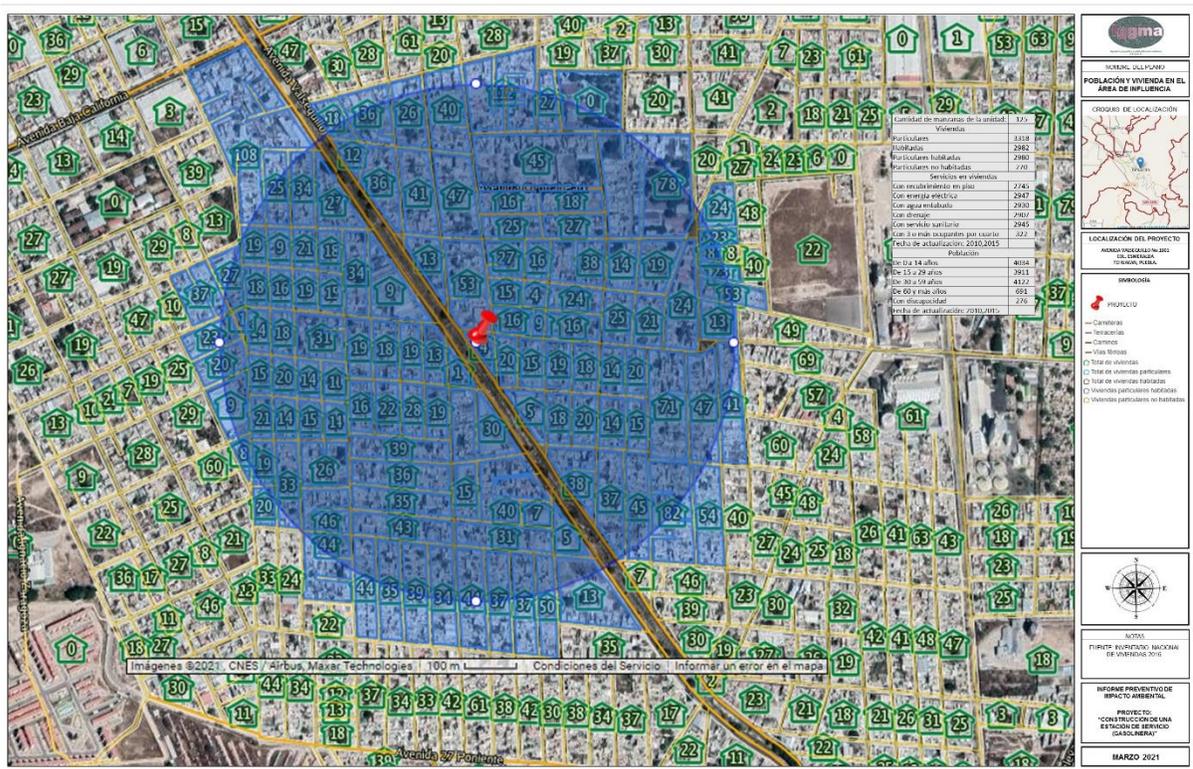


Ilustración 21. Vivienda y Población en el área de Influencia del proyecto.

c) Salud.

El municipio tiene un total de 20 unidades médicas para consulta externa, un hospital de especialidades y 3 hospitales generales. La falta de salud pública está identificada como un problema preocupante a atender en el corto plazo; el municipio presenta una cobertura de afiliación a los servicios de salud del 78.88 por ciento de la población total del municipio.

Tabla 28. Indicadores de salud 2015 del Municipio.

Salud	
Porcentaje de población afiliada a servicios de salud ^{1/}	78.88
Tasa de mortalidad ^{a/2/}	6.56
Tasa de mortalidad infantil ^{b/3/}	26.67

a/ Porcentaje calculado respecto de la población total. b/ Defunciones por cada mil habitantes. c/ Defunciones de menores de un año por cada mil nacidos. Fuente: 4/ INEGI. Encuesta Intercensal, 2015. 5/SFA. Subsecretaría de Planeación; Dirección de Estadística e Información; Elaboración propia con base en datos proporcionados por el INEGI. Estadísticas de Mortalidad; y CONAPO. Proyecciones de Población por Entidad Federativa 2010-2050, 2016. 6/SFA. Subsecretaría de Planeación; Dirección de Estadística e Información; Elaboración propia con base en datos proporcionados por el INEGI; Estadísticas de Natalidad y Mortalidad, 2016.

Tabla 29. Cobertura de servicios básicos en el Municipio.

Unidades médicas	
Consulta externa	20
Hospitalización especializada	1
Hospitalización general	3

Fuente: 7/ INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Puebla, 2017.

d) Educación.

El último Censo de Población y Vivienda registra 15 mil 083 personas analfabetas. El porcentaje de personas de 15 años y más alfabetas en 2015 fue del 93.0 % y el porcentaje de población de 15 años y más sin escolaridad en 2020 es del 5.0 %. Por lo que es necesario establecer mecanismos de coordinación con los otros niveles de gobierno, a fin de revertir estos indicadores.

Tabla 30. Indicadores educativos 2015 del Municipio.

Educación	
Población analfabeta ^{1/}	15,083
Grado promedio de escolaridad ^{1/}	9
Total de Escuelas ^{2/}	541
Preescolar ^{2/}	200
Primaria ^{2/}	126
Secundaria ^{2/}	58
Bachillerato general ^{2/}	65
Bachillerato tecnológico y niveles equivalentes ^{2/}	8

Fuente: 8/ INEGI. Encuesta Intercensal, 2015.

e) Economía

El Municipio de Tehuacán en el año 2010 tenía una población económicamente activa de 117,434 personas donde: 70,483 que equivale al 60.02 % corresponde a la población masculina. Y 46,951 que corresponde al 39.98 % representa la población femenina. La Población económicamente inactiva que corresponde a 85,318 personas, 22,464 que equivale al 26.33 % son hombres y 62,854 que equivale al 73.67 % son mujeres (INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010).

Para el año 2015, presenta una población ocupada de 136,024 personas; con un 58.16 % corresponden a hombres y el 41.84 % corresponde a mujeres. Dentro de los sectores se ubica el sector secundario como mayor actividad, seguida del sector terciario y al final el sector primario. A continuación, podemos observar la siguiente tabla, donde se muestra el comportamiento de la economía municipal.

Tabla 31. Indicadores económicos 2014 del Municipio.

Economía	
Población ocupada	136,024
Hombres	79,117
Mujeres	56,907
Sector primario	5.71%
Sector secundario	37.31%
Sector terciario	19.67%
Unidades económicas	19,517
Producción Bruta Total (Millones de pesos)	26,814.34

NA: No Aplica. Fuente: 18/ INEGI. Encuesta Intercensal, 2015. 19/ INEGI. Censos Económicos, 2014.

III.4.2.4 Diagnóstico ambiental

En resumen, la calidad del sistema ambiental en el área donde se ubica el proyecto se define como buena, con tendencias a deteriorarse por los procesos antropogénico de expansión poblacional que presenta la zona; por lo anterior el proyecto genera mínimas afectaciones al ambiente y se compromete a reparar los daños causados bajo los criterios de política ambiental que prevalecen dentro del Municipio de Tehuacán y del Estado de Puebla.

Una vez establecido lo anterior y una vez realizada la visita física al predio, efectuando un análisis exhaustivo de los recursos topográficos, florísticos y faunísticos de la zona, se puede concluir que el sitio no cambiará la relación *recursos naturales – salud humana – rentabilidad ambiental*, ya que al hacer un análisis de factores prioritarios dentro del área del proyecto se determinó que es *viable*, el área donde se pretende construir el proyecto “**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**”, la nula presencia de especies arbóreas y arbustivas no se verán afectadas durante el desarrollo del proyecto, sin embargo se tomarán en cuenta todas las acciones para minimizar daños, además de incluir dentro del proyecto la integración de un área verde, del análisis

anterior,, se establece que el predio no se encuentra en una zona de riesgo, ya que no presenta desniveles cercanos o fracturas, así como el predio se ubica fuera del área natural protegida; asimismo no se afectarán ningún cuerpo de agua por lo tanto no habrá afectaciones a caudales hidráulicos.

En un escenario a 25 años, se puede visualizar a la zona donde actualmente se pretende desarrollar el proyecto como un sitio rodeado de viviendas y comercios, sin embargo, dentro del área donde se desarrollar el proyecto no se visualiza cambios significativos, ya que al momento de la realización del presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental, la zona se encuentra con actividades antropogénicas (viviendas, comercios, vialidades) generando una interrupción a ciclos biológicos de la zona, disminuyendo su capacidad de reproducirse, provocando una interrupción a la capacidad de auto regeneración de los macro y micro nutrientes en el suelo y finalmente su erosión.

Puntos críticos de impacto ambiental:

- Suelo.
- Calidad del aire en la operación de la estación.
- Contaminación sonora.
- Contaminación atmosférica.
- Manejo de residuos.
- Contaminación por partículas menores.

Integración e interpretación del inventario ambiental

Uno de los mayores éxitos de la operación del proyecto es la integración de todos y cada uno de los elementos que se encuentran dentro del medio físico y socioeconómico, aunado a un contraste no solo de los beneficios ambientales, sino también económicos y sociales.

Vale la pena aclarar que el proyecto cuenta con las autorizaciones necesarias para operar; así como realiza estudios en materia laboral y ambiental, con dichas medidas evita afectaciones al entorno y a las colindancias más cercanas a él.

III.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

III.5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología utilizada para evaluar el impacto ambiental generado por la construcción y operación del proyecto, es la Matriz Causa-Efecto, método cualitativo, preliminar para evaluar las diversas alternativas integrales del proyecto, fue uno de los primeros métodos establecidos para evaluar el impacto ambiental, consiste en un cuadro de doble entrada en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados por rubro y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos. De la misma manera es necesario señalar que este método ya fue estandarizado por la empresa que elabora el presente estudio de impacto ambiental, mediante un modelo integral de evaluación de impactos ambientales.

La contaminación afecta la salud y amenaza el bienestar de los seres humanos, debido a esto se ha convertido en uno de los temas principales para el Desarrollo Sustentable, en el cual se propone la necesidad de una vida saludable y productiva que se encuentra en armonía con la naturaleza.

Al causar un impacto negativo al medio ambiente, se da la necesidad de la creación de un programa de acción, el cual dará mitigación al impacto, dando como resultado que sus efectos no sean tan significativos o con la característica de ser remediables.

Para encontrar y caracterizar los impactos, es necesaria la creación de un proyecto el cual deberá ser realizado con recorridos y observaciones "*in situ*" y trabajos de campo necesarios.

Debido a lo anterior fue necesario realizar una buena caracterización, y seguir una metodología que sea adecuada para cubrir las necesidades del proyecto.

Existen una gran variedad de listas de chequeo, este tipo de metodología es la más frecuentemente utilizada en los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Típicamente la lista de chequeos contiene una serie de puntos, asuntos de impactos o cuestiones que el usuario atenderá o contestará como parte del presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental. Tales listas de chequeo representan recordatorios útiles para identificar impactos y proporcionar una base sistemática y reproducible para el proceso de evaluación.

La fase de identificación de los impactos es muy importante porque una vez conocidos los efectos se pueden valorar las consecuencias con más o menos precisión por diferentes sistemas, para no

omitir ningún aspecto importante, se hace útil elaborar una lista de control lo más amplia posible, tanto de los componentes o factores ambientales como de las actividades del proyecto.

La principal función de esta lista es la de servir en las primeras etapas para identificar los impactos ambientales, su contenido cambia según el tipo de proyecto y el medio donde se desarrolle el mismo. Hay dos tipos de componentes a conocer, unos ambientales en los que se incluyen elementos de naturaleza física, biológica y humana y otros que serían los componentes del proyecto en el que se incluyen las actuaciones realizadas en las diferentes etapas del proyecto “**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**”.

III.5.1.1 Indicadores de impacto

Tomando en cuenta el análisis anterior, se han propuesto indicadores ambientales, acorde con las actividades que se realizan en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación del proyecto en el Municipio de Tehuacán, Pué., tomando en cuenta que:

- *Un Indicador es un mecanismo que se adopta para cuantificar un impacto ambiental.*

Tales indicadores de impacto se tomaron con la característica de que permitieran evaluar la dimensión de las alteraciones que puedan producirse como consecuencia de la construcción, del proyecto, ubicado en Avenida Valsequillo, No. 1901, colonia Esmeralda, Municipio de Tehuacán, Puebla. Dicha lista de indicadores es de acuerdo a las necesidades que presenta la construcción y operación del proyecto.

Según la experiencia aportada por el equipo encargado de la elaboración de la presente Estudio de Impacto Ambiental, actualmente se presenta una serie de complicaciones al tratar de evaluar o predecir el grado de incidencia de cualquier factor ambiental con respecto a la realización de la obra, por lo que en la evaluación de impacto ambiental eficaz se requiere tener presente los siguientes parámetros:

- ✓ **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- ✓ **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- ✓ **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.

- ✓ **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- ✓ **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

III.5.2 Lista de indicadores de impacto.

En el presente apartado el equipo encargado de la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental en su modalidad de Informe Preventivo, se dio a la tarea de delimitar los impactos ambientales que se generan, lo anterior en etapa de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.

Como resultado de lo anterior se obtuvo una matriz en la que de una exhaustiva lista de rubros ambientales por cada factor ambiental intervenido se define mediante una caracterización la naturaleza del impacto ambiental causado y se excluyen los rubros ambientales que no se verán afectados durante las diferentes etapas del proyecto “**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**”.

En la Matriz de discriminación de impactos ambientales siguiente, se evalúa la totalidad de los factores ambientales con respecto a cada etapa del proyecto, estableciendo como N un impacto negativo y P como un impacto positivo y las celdas vacías no presentan ningún impacto ambiental.

INDICADOR	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
AIRE				
Calidad	N	N	N	P
Gases		N	N	
Generación de olores				
Contaminación sonora	N	N	N	P
Humedad				
Contaminación atmosférica (partículas)	N	N	N	P
Temperatura				
Microclima				
Vientos dominantes				

Pluviometría				
Evaporación				
Visibilidad				
SUELO				
Recursos minerales				
Suelo fértil	N	N		P
Material de construcción		N		
Erosión				
Compactación y asentos	N	N	N	
Estabilidad de las laderas				
Características físicas				
Características químicas				
Humedad		N	N	P
Permeabilidad	N	N	N	P
Sedimentación				
Inundaciones				
Morfología de laderas				
Cambio de uso de suelo				
Vertedero de residuos		N	N	
Generación de residuos sólidos	N	N	N	
Generación de residuos de manejo especial	N	N		
Generación de residuos peligrosos		N	N	
AGUA				
Calidad				
Recursos hídricos			N	P
Recarga				P
Aguas superficiales				
Acuíferos				P
Nivel freático				

Velocidad de corriente				
Eutrofización				
Estratificación térmica				
Evaporación				
Salinización				
Turbidez				
Emisiones a cuerpos de agua				
Causas públicas			N	
Sistema de tratamiento de residuos líquidos			N	
Agua como insumo en el proceso constructivo	N	N		
FLORA				
Diversidad				P
Cubierta vegetal	N			
Productividad				
Especies endémicas				
Especies amenazadas o en peligro				
Estabilidad de las laderas				
Estabilidad de ecosistemas		N	N	P
Comunidades vegetales	N			
FAUNA				
Destrucción directa				
Destrucción del hábitat	N			
Diversidad				
Especies endémicas				
Especies de interés o en peligro				
Cadenas tróficas				
Insectos				
Roedores				

Aves				
Peces				
Pérdida de hábitat silvestre				
Estabilidad de ecosistemas				P
MEDIO PERCEPTUAL				
Paisaje protegido				
Elementos paisajísticos singulares				
Vistas panorámicas y paisajes				
Naturalidad	N	N		P
Singularidad				
Morfología				
Lámina de agua				
PRODUCTIVIDAD				
Zona urbana o urbanizable			P	
Zona agrícola ganadera				
Áreas excedentes				
Zonas verdes	N			
Minas y canteras				
Zona comercial		P	P	
Zona forestal				
INFRAESTRUCTURA				
Red de servicio de transporte y comunicaciones				
Red de abastecimiento de agua, gas y electricidad				
Sistema de asentamientos de la zona		P	P	
POBLACIÓN Y ECONOMÍA				

Salud de la población de la región				
Seguridad				
Empleo estacional	P	P	P	P
Empleo fijo		P	P	N
Movimientos migratorios				
Demografía				
Aparición de industrias o actividades de negocio en la zona.			P	
Economía local	P	P	P	N

III.5.3 Criterios y metodologías de evaluación

Criterios

Una vez realizada la lista de Indicadores de Impacto Ambiental que se visualizan y que se presentaran dentro de todas las etapas del proyecto “**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**”, analizando físicamente el predio y descritos los alcances de proyecto, se puede determinar la aparición de ciertos impactos ambientales adversos no relevantes esto debido a las evaluaciones realizadas con base a la identificación de los factores que a continuación se mencionan.

FACTOR	CARACTERÍSTICA
Signo (S)	Este factor se encuentra dado por el carácter positivo (+) o negativo (-) de acuerdo a las distintas acciones que van a interactuar sobre los distintos factores tomados a consideración. Este factor contempla un tercer carácter (x), el cual podría ser utilizado en el caso de que existieran impactos de difícil clasificación o sin información suficiente.
Intensidad (I)	Este apartado se refiere al grado de ocurrencia de la acción sobre un factor determinado. La intensidad es valorada mediante el siguiente intervalo 1 (afectación mínima) y 12 (destrucción total), teniendo valores comprendidos entre estos dos que expresan situaciones intermedias.
Extensión (EX)	Expresa el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Los valores dados van desde 1 (muy localizado) a 8 (total o influencia generalizada en todo el entorno), dando valores intermedios.

Momento (MO)	El tiempo que transcurre entre la aparición de la acción de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado se le llama momento. Los valores asignados para este apartado son los siguientes: 4 para cuando el tiempo transcurrido sea nulo (momento inmediato) o cuando sea menor a un año (corto plazo); 2 cuando el periodo de tiempo va de 1 a 5 años (medio plazo) y 1 cuando el efecto tarda más de 5 años en manifestarse (largo plazo).
Persistencia (PE)	Este se refiere al tiempo que teóricamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual, el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas Correctivas. Teniendo valores como 1(duración menor de un año, efecto fugas); 2 (para una duración entre 1 y 10 años, efecto temporal), y 4 (si dura más de 10 años, efecto permanente).
Reversibilidad (RV)	Es la posibilidad que tiene el factor afectado por el proyecto de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez que deja de actuar sobre el medio. Tiene valores que van desde 1 (duración menor de un año, corto plazo); 2 (para una duración entre 1 y 10 años, medio plazo) y 4 (si dura más de 10 años, efecto irreversible).
Recuperabilidad (MC)	Se refiere a la construcción, total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.
Sinergia (SI)	En este apartado se contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúa sobre el mismo factor, el atributo toma el valor 1, si presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.
Acumulación (AC)	Es el incremento progresivo de la presencia del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que los genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos se conoce como acumulación simple, se valora como 1; si el efecto producido es acumulativo, el valor se incrementa 4.
Efecto (EF)	Es la relación causa – efecto, es decir la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Este puede ser directo o primario tomando el valor de 4, e indirecto o secundario con un valor de 1.
Periodicidad (PR)	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico) que se le asigna un valor de 2, de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) que toma valor de 1, o constante en el tiempo (efecto continuo) al que se le da valor de 4.

**Importancia del impacto
(I)**

Se observa mediante un modelo propuesto por Conesa Fernández, (1996), en función del valor asignado a los atributos considerados.

$$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75, y críticos cuando el valor individual sea superior a 75.

Tabla 32. Valores de impacto ambiental.

Indicador	Tipo de Impacto
	Impacto irrelevante o compatible (I < 25).
	Impacto moderado (I = 25 a 50).
	Impacto severo (I = 50 a 75).
	Impacto crítico (I > 75).
-	Impacto negativo.
+	Impacto positivo.
X	Impacto ambiental

Uno de las características más importantes de este método es que relaciona el impacto ambiental causado dentro del sistema ambiental y la magnitud puntual de sus efectos con respecto a la salud humana, la superficie que ocupa y en particular todas las características de los impactos ambientales causados en el sitio, por lo que establece la siguiente tabla de magnitudes:

Tabla 33. Valores de las magnitudes puntuales.

SIGNO		INTENSIDAD (I) (Grado de Destrucción)	
- Impacto benéfico	P	- Baja (cero personas)	1
- Impacto perjudicial	N	- Media (de 2 a 10 personas)	2
- Indefinido	X	- Alta (de 10 a 50 personas)	4
		- Muy alta (de 50 a 100 personas)	8
		- Total (más de 100 personas)	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
- Puntual (de cero a 100 m ²)	1	- Largo plazo (más de 5 años)	1
- Parcial (de 100 m ² a 1000 m ²)	2	- Medio plazo (de 1 a 5 años)	2
- Extenso (de 1000 m ² a 1 Ha.)	4	- Inmediato o Corto plazo (de días a 1 año)	4
- Total (de 1 a 10 Has.)	8	- Crítico (días)	8
- Crítica (todo el Municipio)	12		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
- Fugaz (menos de un año)	1	- Corto plazo (menos de 1 año)	1
- Temporal (de 1 a 10 años)	2	- Medio plazo (de 1 a 10 años)	2
- Permanente (más de 10 años)	4	- Irreversible (más de 10 años)	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)	
- Recuperable de manera inmediata (es posible recuperar a las condiciones iniciales en un año)	1	- Sin sinergismo	1
- Recuperable a mediano plazo (es posible recuperar a condiciones iniciales en 10 años).	2	- Sinérgico (sinergia en un componente)	2
- Mitigable (es posible recuperar a las condiciones iniciales parcialmente)	4	- Muy sinérgico (sinergia en dos o más componentes)	4
- Irrecuperable (no hay manera de recuperar la alteración)	8		
ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)		EFECTO (EF)(Relación causa-efecto)	
- Simple (no produce efectos acumulativos)	1	- Indirecto (directo a los demás sistemas biológicos)	1
- Acumulativo (produce efectos acumulativos)	4	- Directo (directo a la población)	4
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)		IMPORTANCIA (I)	
- Irregular (solo ocurre una vez)	1	$I = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
- Periódico (su ocurrencia es periódica)	2		
- Continuo (ocurre en forma continua)	4		

III.5.4 Metodologías de Evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Una vez estandarizando los criterios para evaluar los impactos ambientales, se realizó una matriz causa efecto, método cualitativo, preliminar para evaluar las diversas alternativas integrales del proyecto, este fue uno de los primeros métodos establecidos para evaluar el impacto ambiental, consiste en un cuadro de doble entrada en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados por rubro y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos.

La fase de identificación de los impactos es muy importante porque una vez conocidos los efectos se pueden valorar las consecuencias con más o menos precisión por diferentes sistemas, para no omitir ningún aspecto importante, se hace útil elaborar una lista de control lo más amplia posible, tanto de los componentes o factores ambientales como de las actividades del proyecto.

La principal función de esta lista es la de servir en las primeras etapas para identificar los impactos ambientales, su contenido cambia según el tipo de proyecto y el medio donde se dé el mismo.

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación antes mencionada, en forma de matriz para la etapa de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento del proyecto **“Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)”**.



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA ETAPA DE <u>PREPARACIÓN DEL SITIO</u> DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO (GASOLINERA)”																																						
	Signo	Intensidad				Extensión				Momento		Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Importancia																			
		(1) Baja (cero personas)	(2) De 2 a 10 personas	(4) 10 a 50 personas	(8) 50 a 100 personas	(12) Más de 100 personas	(1) De 0 a 100 m ²	(2) De 100 m ² a 1000 m ²	(4) De 1000 m ² a 1 Ha.	(8) De 1 a 10 Has.	(12) Todo el Municipio	(1) Más de 5 años	(2) De 1 a 5 años	(4) De días a 1 año	(8) Días	(1) Menos de un año	(2) De 1 a 10 años	(4) Más de 10 años	(1) Menos de 1 año	(2) De 1 a 10 años	(4) Más de 10 años	(1) En un año	(2) En 10 años	(4) Parcialmente	(8) irrecuperable	(1) Sin sinergismo	(2) Sinérgico en un componente	(4) Sinérgico en dos o más	(1) Solo ocurre una vez	(4) Produce efectos acumulativos	(1) A los sistemas biológicos	(4) Directo a la población	(1) Solo ocurre una vez	(2) Su ocurrencia es periódica	(4) Ocurre en forma continua			
AIRE																																						
Calidad	N		X				X					X			X				X			X				X			X	X							-33	
Contaminación sonora	N		X				X					X			X				X			X				X			X	X								-30



Ingeniería geografía y gestión
del medio ambiente, S.A. de C.V.

PRODUCTIVIDAD																							
Zonas verdes	N		X			X			X			X			X		X		X	X	X	-34	
POBLACIÓN Y ECONOMÍA																							
Empleo estacional	P	X			X				X			X	X		X			X	X		X	X	+24
Economía local	P		X			X			X		X		X				X		X	X	X		+32



Ingeniería geografía y gestión
del medio ambiente, S.A. de C.V.

MEDIO PERCEPTUAL																					
Naturalidad	N		X			X			X			X			X			X	X	X	-25
PRODUCTIVIDAD																					
Zona comercial	P		X			X			X			X			X			X	X	X	X
INFRAESTRUCTURA																					
Sistema de asentamientos de la zona	P		X			X			X			X			X			X	X	X	+28
POBLACIÓN Y ECONOMÍA																					
Empleo estacional	P		X			X			X			X			X			X	X	X	+23
Empleo fijo			X			X			X			X			X			X	X	X	+28
Economía local	P		X			X			X			X			X			X	X	X	+34



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA ETAPA DE <u>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</u> DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO (GASOLINERA)”																																					
	Signo	Intensidad				Extensión				Momento		Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Importancia																		
		(1) Baja (cero personas)	(2) De 2 a 10 personas	(4) 10 a 50 personas	(8) 50 a 100 personas	(12) Más de 100 personas	(1) De 0 a 100 m ²	(2) De 100 m ² a 1000 m ²	(4) De 1000 m ² a 1 Ha.	(8) De 1 a 10 Has.	(12) Todo el Municipio	(1) Más de 5 años	(2) De 1 a 5 años	(4) De días a 1 año	(8) Días	(1) Menos de un año	(2) De 1 a 10 años	(4) Más de 10 años	(1) Menos de 1 año	(2) De 1 a 10 años	(4) Más de 10 años	(1) En un año	(2) En 10 años	(4) Parcialmente	(8) irrecuperable	(1) Sin sinergismo	(2) Sinérgico en un componente	(4) Sinérgico en dos o más	(1) Solo ocurre una vez	(4) Produce efectos acumulativos	(1) A los sistemas biológicos	(4) Directo a la población	(1) Solo ocurre una vez	(2) Su ocurrencia es periódica	(4) Ocurre en forma continua		
AIRE																																					
Calidad	N		X				X				X				X				X			X				X			X			X					-28
Gases	N		X				X				X				X	X			X			X				X	X		X			X					-34
Contaminación sonora	N		X				X					X			X	X			X			X				X	X		X			X					-32
Contaminación atmosférica (partículas)	N		X				X				X				X	X			X			X				X	X		X			X					-30



Ingeniería geografía y gestión
del medio ambiente, S.A. de C.V.

SUELO																				
Compactación y asientos	N		X			X			X				X	X		X	X		X	-38
Humedad	N		X			X			X			X	X		X	X		X	-27	
Permeabilidad	N		X			X			X			X	X		X	X		X	-38	
Vertedero de residuos	N	X				X			X			X			X			X	-26	
Generación de residuos peligrosos	N	X				X			X			X			X			X	-20	
Generación de residuos sólidos	N	X				X			X			X			X			X	-25	
AGUA																				
Recursos hídricos	N	X				X			X			X			X			X	-22	
Causes públicos	N	X				X			X			X	X		X			X	-30	
Sistema de tratamiento de residuos líquidos	N	X				X			X			X	X		X			X	-30	
FLORA																				
Estabilidad de ecosistemas	N			X		X			X			X	X		X			X	-45	
PRODUCTIVIDAD																				
Zona urbana o urbanizable	P		X			X			X			X	X		X	X		X	+31	
Zona comercial	P		X			X			X			X	X		X	X		X	+38	



Ingeniería geografía y gestión
del medio ambiente, S.A. de C.V.

INFRAESTRUCTURA																					
Sistema de asentamientos de la zona	P			X		X			X			X			X		X		X	X	+48
POBLACIÓN Y ECONOMÍA																					
Empleo estacional	P	X			X			X			X		X	X			X		X	X	+26
Empleo fijo	P	X			X			X			X		X	X			X		X	X	+35
Aparición de industrias o actividades de negocio en la zona del proyecto.	P	X			X			X			X	X		X			X		X	X	+33
Economía local	P		X		X			X			X		X		X		X		X	X	+41



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA ETAPA DE <u>ABANDONO</u> DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO (GASOLINERA)”																																					
	Signo	Intensidad				Extensión				Momento		Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Importancia																		
		(1) Baja (cero personas)	(2) De 2 a 10 personas	(4) 10 a 50 personas	(8) 50 a 100 personas	(12) Más de 100 personas	(1) De 0 a 100 m ²	(2) De 100 m ² a 1000 m ²	(4) De 1000 m ² a 1 Ha.	(8) De 1 a 10 Has.	(12) Todo el Municipio	(1) Más de 5 años	(2) De 1 a 5 años	(4) De días a 1 año	(8) Días	(1) Menos de un año	(2) De 1 a 10 años	(4) Más de 10 años	(1) Menos de 1 año	(2) De 1 a 10 años	(4) Más de 10 años	(1) En un año	(2) En 10 años	(4) Parcialmente	(8) Irrecuperable	(1) Sin sinergismo	(2) Sinérgico en un componente	(4) Sinérgico en dos o más	(1) Solo ocurre una vez	(4) Produce efectos acumulativos	(1) A los sistemas biológicos	(4) Directo a la población	(1) Solo ocurre una vez	(2) Su ocurrencia es periódica	(4) Ocurre en forma continua		
AIRE																																					
Calidad	P			X			X				X				X				X			X			X			X		X	X						+40
Contaminación sonora	P			X			X				X				X				X			X			X			X		X	X						+40
Contaminación atmosférica (partículas)	P		X				X				X				X				X	X		X			X			X		X	X						+33
SUELO																																					

Una de las características más importantes de este método es que relaciona el impacto ambiental causado dentro del sistema ambiental y la magnitud puntual de sus efectos con respecto a la salud humana, la superficie que ocupa y en particular todas las características de los impactos ambientales causados en el sitio, por lo que establece la siguiente tabla de magnitudes.

En referencia a las matrices anteriores, se puede definir que en la etapa de **Preparación del Sitio** se tienen los siguientes impactos ambientales

Aire	
La calidad del aire se verá influida	<i>Impacto Moderado</i>
La contaminación sonora se verá influida	<i>Impacto Moderado</i>
La generación de Contaminación atmosférica (partículas) se verá influida.	<i>Impacto Moderado</i>
Suelo	
El suelo fértil del área del proyecto se verá influido	<i>Impacto Moderado</i>
Las compactación y asientos del suelo se verán influidos	<i>Impacto Moderado</i>
La Permeabilidad del suelo se verá influido	<i>Impacto Moderado</i>
La generación de residuos sólidos se verá influido	<i>Impacto Moderado</i>
La generación de residuos de manejo especial se verá influido	<i>Impacto Moderado</i>
Agua	
El agua como insumo en el proceso constructivo se verá influido	<i>Impacto Irrelevante</i>
Flora	
La cubierta vegetal se verá influida	<i>Impacto Moderado</i>
Las comunidades vegetales se verán influidas	<i>Impacto Moderado</i>
Fauna	

La destrucción del hábitat se verá influida	<i>Impacto Moderado</i>
Medio Perceptual	
La naturalidad de la zona se verá influido	<i>Impacto Moderado</i>
Productividad	
Las zonas verdes se verán influenciadas	<i>Impacto Moderado</i>
Población y economía	
El empleo estacional se verá influido	<i>Impacto Positivo</i>
La economía local de la zona se verá influido	<i>Impacto Positivo</i>

Así mismo, cabe resaltar que los impactos ambientales generados en la etapa de **Construcción** del Proyecto son:

Aire	
La calidad del aire se verá influida	<i>Impacto Moderado</i>
La generación de gases por los trabajos constructivos en la zona se verá influida	<i>Impacto Moderado</i>
La contaminación sonora se verá influida	<i>Impacto Moderado</i>
La generación de Contaminación atmosférica (partículas) se verá influida.	<i>Impacto Moderado</i>
Suelo	
El suelo fértil debido a la construcción el sitio se verá influido	<i>Impacto Irrelevante</i>
Los materiales de construcción en la zona se verá influida	<i>Impacto Moderado</i>
Las compactación y asientos del suelo se verán influidos	<i>Impacto Moderado</i>
La humedad del suelo se verá influido	<i>Impacto Irrelevante</i>
La Permeabilidad del suelo se verá influido	<i>Impacto Moderado</i>

Los vertederos de residuos se verá influido	<i>Impacto Moderado</i>
La generación de residuos de manejo especial se verá influido	<i>Impacto Moderado</i>
La generación de residuos peligrosos se verá influido	<i>Impacto Irrelevante</i>
La generación de residuos sólidos se verá influido	<i>Impacto Irrelevante</i>
Agua	
El agua como insumo es esta etapa del proyecto se verá influida.	<i>Impacto Moderado</i>
Flora	
La estabilidad de los ecosistemas en esta etapa del proyecto se verá influida.	<i>Impacto Irrelevante</i>
Medio perceptual	
La naturalidad del sitio se verá influida	<i>Impacto Moderado</i>
Productividad	
La zona comercial dentro del área de influencia se verá influido	<i>Impacto Positivo</i>
Infraestructura	
Los asentamientos de la zona se verá influida	<i>Impacto Positivo</i>
Población y economía	
El empleo estacional se verá influido	<i>Impacto Positivo</i>
El empleo fijo por el desarrollo del proyecto se verá influido	<i>Impacto Positivo</i>
La economía local en la zona se verá influido	<i>Impacto Positivo</i>

Por último, es necesario hacer mención de la etapa de **Operación y Mantenimiento** del Proyecto, en el cual se arrojan los siguientes resultados:

Aire	
La calidad del aire en la operación del proyecto se verá influida	<i>Impacto Moderado</i>
La generación de gases la operación del proyecto se verá influida.	<i>Impacto Moderado</i>
La contaminación sonora por los vehículos que ingresen al proyecto se verá influido	<i>Impacto Moderado</i>
Se verá influida la contaminación atmosférica generada por los automóviles que visiten la estación y la circulación de vehículos en la zona.	<i>Impacto Moderado</i>
Suelo	
La compactación y asientos durante la operación se verá influida	<i>Impacto Moderado</i>
La humedad del suelo será afectada de forma	<i>Impacto Moderado</i>
La permeabilidad durante la operación se verá influida	<i>Impacto Moderado</i>
Los vertederos de residuos se verá influidos	<i>Impacto Moderado</i>
La generación peligrosos en la operación se verá influido	<i>Impacto Irrelevante</i>
La generación de residuos sólidos en la operación se verá influido	<i>Impacto Moderado</i>
Agua	
Los recursos hídricos de la zona se verán influidos	<i>Impacto Irrelevante</i>
Los Causes públicos se verán influidos	<i>Impacto Moderado</i>
Los sistemas de tratamientos líquidos se verán influidos	<i>Impacto Moderado</i>
Flora	
La estabilidad de ecosistemas en la operación se verá influida	<i>Impacto Moderado</i>
Productividad	

La Zona urbana o urbanizable del área se verá influido	<i>Impacto Positivo</i>
La Zona comercial del área se verá influida	<i>Impacto Positivo</i>
Infraestructura	
El sistema de asentamientos de la zona se verá influido	<i>Impacto Positivo</i>
Población y economía	
El empleo estacional se verá influido	<i>Impacto Positivo</i>
El empleo fijo se verá influido	<i>Impacto Positivo</i>
La aparición de industria o actividades de negocios en la zona del proyecto se verá influido.	<i>Impacto Positivo</i>
La economía local se verá influido	<i>Impacto Positivo</i>

Por último es necesario hacer mención de la etapa de **Abandono** del Proyecto, en el cual se arrojan los siguientes resultados:

Aire	
La calidad del aire el abandono del proyecto se verá influida	<i>Impacto Positivo</i>
La contaminación sonora se verá influida	<i>Impacto Positivo</i>
Se verá influida la contaminación atmosférica generada por los automóviles que circulan en la zona.	<i>Impacto Positivo</i>
Suelo	
El suelo fértil se verá influida	<i>Impacto Positivo</i>
La humedad de la zona se verá influida	<i>Impacto Positivo</i>
La permeabilidad durante el abandono se verá influida	<i>Impacto Positivo</i>
Agua	

Los recursos hídricos tendrán	<i>Impacto Positivo</i>
Las recargas serán	<i>Impacto Positivo</i>
Los sistemas acuíferos se verán influidos	<i>Impacto Positivo</i>
Flora	
La diversidad se verá influida	<i>Impacto Positivo</i>
La estabilidad de ecosistemas se verá influida	<i>Impacto Positivo</i>
Fauna	
La estabilidad de ecosistemas se verá influida	<i>Impacto Positivo</i>
Medio Porcentual	
La naturalidad el sitio se verá influida	<i>Impacto Positivo</i>
Población y economía	
El empleo estacional se verá influido	<i>Impacto Irrelevante</i>
El empleo fijo se verá influido	<i>Impacto Moderado</i>
La economía local se verá influido	<i>Impacto Irrelevante</i>

III.6 DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Una de las premisas más importantes para la aplicación de las medidas de mitigación de impactos ambientales, parte del principio precautorio para el cuidado del medio ambiente, es decir, siempre es mejor no producirlos que establecer medidas correctivas, así el análisis anterior da referencia que el costo de inversión económica en medidas correctivas puede reducirse significativamente si durante la vida útil de proyecto no se generan impactos ambientales (objetivo primordial del presente estudio de impacto ambiental), aunado a lo anterior, se hace referencia a la efectividad de las medidas de mitigación, compensación o reducción de impactos ambientales no regeneran al 100% al sistema ambiental impactado.

Para efectos de la aplicación del plan de acción resultado del presente Estudio de Impacto Ambiental, se entiende por:

- **Medida Preventiva de impacto ambiental:** Se define así a las actividades que se llevarán a cabo dentro del proyecto, las cuales evitan la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, traslado, tamaño, materias prima, etc.).
- **Medida Correctiva de impacto ambiental:** Se define así a las actividades tendientes a anular, atenuar, corregir o modificar la incidencia del proyecto al medio ambiente.
- **Medida compensatoria de impacto ambiental:** Se define así a las medidas que se implementan a las actividades que ocasionan impactos irrecuperables e inevitables, dichas medidas no evitan la aparición del efecto ni lo anulan o lo atenúan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor.

A continuación se presenta el Plan de Acción para la atención de impactos ambientales del proyecto **“Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)”**.



PLAN DE ACCIÓN

TIPO DE MEDIDA	ACTIVIDAD	MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			
		Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono
Preventiva	Se realizará la verificación periódica de la maquinaria que operará dentro del sitio del proyecto, a fin de que cumpla con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas en cuanto a la emisión de contaminantes por fuentes móviles.	X	X		
Preventiva	Se llevará a cabo una verificación periódica de los niveles de contaminación auditiva, a fin de no exceder de 06:00 a.m. a 10:00 p.m. los 68 dB y de 10:00 p.m. a 06:00 a.m. los 65 dB.	X	X	X	
Preventiva	En lo posible, se implementará materiales semipermeables en el área donde se plantea planchas de concreto dentro del proyecto, con el fin de permitirle al suelo almacenar el porcentaje de agua que actualmente almacena.			X	
Preventiva	En lo posible se implementará la aplicación de aparatos ahorradores de agua, con el fin de reducir el uso de agua potable sin poner en riesgo el grado de satisfacción del usuario.			X	
Preventiva	Durante las actividades que provoquen la difusión de partículas de polvo, se deberá hacer riego de agua preferentemente reusada para que dicho polvo no provoque malestar en la población y no interfiera con los procesos fotosintéticos de la vegetación aledaña.	X	X		X
Preventiva	Al momento de intervenir con el proceso constructivo, se deberá separar la capa superficial; correspondiente a la capa orgánica del suelo, con el fin de usar dichos minerales en el mejoramiento de suelo en zonas del predio o del municipio que han sido erosionadas.	X			



TIPO DE MEDIDA	ACTIVIDAD	MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			
		Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono
Compensatoria	Debido a que el suelo fértil es señal de un micro sumidero de carbono, se llevarán a cabo actividades de reforestación dentro de las áreas verdes de la estación de servicio. Con esta medida se pretende compensar la captura de carbono de la superficie de suelo fértil.			X	
Preventiva	Para evitar la erosión o desgaste del suelo, se llevará a cabo la siembra de gramíneas, las cuales tengan la característica de aglomerar el suelo, así mismo se delimitarán dichas zonas como área verde.			X	
Preventiva	Se implementará un plan de gestión integral de residuos durante las etapas del proyecto, el cual se presentará a la autoridad correspondiente para su evaluación y autorización.	X	X	X	
Preventiva	Una vez implementado el plan de manejo autorizado, se dará a conocer a visitantes y trabajadores sobre los lineamientos de dicho plan.	X	X	X	
Preventiva	Se evaluarán alternativas innovadoras para la gestión de residuos, con la finalidad de reducir al mínimo los residuos que se envían al relleno sanitario.	X	X	X	
Preventiva	Para el uso del agua como insumo para la construcción, se implementará agua tratada si esta no interviene en el proceso constructivo.		X		
Preventiva	Se llevará a cabo acciones de evaluación de conformidad a la calidad del agua de descarga a la red Municipal proveniente del proyecto en mención.			X	



TIPO DE MEDIDA	ACTIVIDAD	MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			
		Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono
Preventiva	Previo a las actividades de preparación del sitio, se llevarán a cabo recorridos en busca de fauna que pudiera encontrarse en el predio y se reubicara hacia otras zonas menos perturbadas del municipio.	X			
Preventiva	El proyecto, contará con un responsable de la puesta en marcha de los planes de manejo de residuos y de la aplicación del presente Plan de Acción, así como de las disposiciones que resulten aplicables en lo subsecuente.	X	X	X	
Preventiva	El promovente del proyecto será el encargado de facilitar capacitación periódica a los usuarios del proyecto en temas de manejo de residuos, educación ambiental y manejo del riesgo ambiental en el proyecto.	X	X	X	
Preventiva	El proyecto realizará un Programa de Contingencias, el cual tenga como prioridad atender contingencias ambientales las cuales puedan generar algún estado inconveniente hacia la salud y la seguridad de la población.		X	X	
Preventiva	Durante las diferentes etapas del proyecto, deberá de cumplir con las normas establecidas por la Secretaria del Trabajo y Previsión Social aplicables a las actividades que realizaran los empleados y/o trabajadores en cumplimiento de los derechos laborales.	X	X	X	X
Preventiva	Una vez obtenida la resolución de impacto ambiental emitida por la ASEA, el promovente deberá dar seguimiento a lo establecido en la NOM-005-ASEA-2016, en cada una de las etapas aplicables.			X	



**Ingeniería geografía y gestión
del medio ambiente, S.A. de C.V.**

TIPO DE MEDIDA	ACTIVIDAD	MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			
		Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono
Preventiva	El promovente deberá de realizar el Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburos de la Estación de Servicio.			X	
Preventiva	La estación se dará de alta como generador de residuos peligrosos.			X	
Preventiva	Deberá de tramitar la Licencia de Funcionamiento emitido por la ASEA.			X	

III.7 CONCLUSIONES

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO (GASOLINERA).
TEHUACÁN, PUE.

El presente estudio del proyecto “**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**” se elabora para solicitar la autorización en materia de Impacto Ambiental por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) y con base a la Ley de Hidrocarburos y la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente. Por lo que se presenta el Informe Preventivo de Impacto Ambiental para su evaluación a la ASEA.

Finalmente haciendo una comparación entre los impactos ambientales generados por el proyecto “**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**” con ubicación en Avenida Valsequillo, No. 1901, colonia Esmeralda, en el municipio de Tehuacán, en el estado de Puebla; y los beneficios económicos, que se esperan con la construcción y operación del proyecto se tienen que:

Uno de los impactos ambientales que se prevén inminentes, es la generación de residuos sólidos formados por la concurrencia masiva de personas, sin embargo se espera la evaluación de la autoridad correspondiente para llevar a cabo cualquier mejora en el mismo, dicho manejo es reforzado por la aplicación de educación ambiental a todas y cada una de las personas que formarán parte del proyecto en las diferentes etapas.

En cuanto a la viabilidad ambiental del proyecto, se declara en el área habrá afectaciones significativas al medio ambiente, sin embargo serán minimizadas dando un estricto seguimiento al Plan de Acción establecido en el presente estudio de impacto ambiental.

Por tanto, los impactos ambientales que sufrirá el área, son moderados y positivos, por la naturaleza del proyecto y las condiciones actuales de la zona, en la cual, se localiza el predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, incidiendo en los elementos del sistema natural como la topografía y el suelo; la mitigación de los efectos adversos, incluyen la ejecución de obras y acciones que permitan en el mediano plazo la restitución en partes de los elementos bióticos y abióticos alterados o perdidos.

Por lo anterior y mediante una visita de campo al predio del proyecto, se declara que no habrá afectación a árboles, arbustos o plantas cruzas dentro de la preparación del sitio y construcción del proyecto objeto del presente estudio. El tipo de vegetación que se encontró en los alrededores y de acuerdo a los recorridos que se hicieron en el predio donde se realizara la “**Construcción y Operación de una Estación de Servicio (Gasolinera)**”, es vegetación secundaria.



**Ingeniería geografía y gestión
del medio ambiente, S.A. de C.V.**

En conclusión, el proyecto se considera como viable puesto que en el diseño y construcción se realiza bajo las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, además de los mejores estándares de calidad de los materiales, procedimientos de trabajo, con personal capacitado en la construcción de estaciones de servicio. Por lo que, los impactos negativos se encuentran regulados bajo las Leyes y Normas aplicables a la actividad productiva de proyecto.

Bajo estas consideraciones quedo plenamente demostrado que el uso propuesto es más productivo a largo plazo, ya que el terreno se transformara en un espacio de uso permanente y de servicio para la población cercana al proyecto, con repercusión económica para quien se encuentre en él y en sus alrededores, de igual forma quien participe en su construcción, edificación y operación.

BIBLIOGRAFÍA

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO (GASOLINERA).
TEHUACÁN, PUE.

1. CONABIO. (1998). La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998. México.
2. Fuentes, Aguilar Luis. Regiones Naturales del Estado de Puebla. Instituto de Geografía UNAM.
3. García, E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía. Universidad Autónoma de México.
4. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente publicada el 28 de enero de 1988 en el Diario Oficial de la Federación, última reforma publicada DOF-18-01-2021.
5. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. (Última reforma publicada DOF 31-10-2014).
6. Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, Publicado: 18 de septiembre de 2002 Última reforma: 24 de julio de 2020.
7. Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en Materia de Evaluación del Impacto y Riesgo Ambiental.
8. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. (Publicación DOF 11-08-2014).
9. Tyler Miller J.R. G. Ecología y Medio Ambiente, Grupo Editorial Iberoamérica S.A de C.V.
10. Villa B., y Cervantes F. 2003. Los mamíferos de México. Publicaciones del IBUNAM.
11. Fichas municipales: <http://www.coteigep.puebla.gob.mx>
12. Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Tehuacán 2018-2021.
13. Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Tehuacán, publicado DOF del estado de Puebla, 12 febrero de 2014.
14. Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas SIATL- INEGI.
15. Mapa digital de México V6.3.0 INEGI.
16. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas – INEGI
17. Inventario Nacional de Viviendas 2016, INEGI.



**Ingeniería geografía y gestión
del medio ambiente, S.A. de C.V.**

18. Atlas Nacional de Riesgos.
19. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
20. Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORE).
21. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB).