

# INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL

---



PROYECTO: "ESTACIÓN DE SUMINISTRO DE GAS L.P. PARA  
CARBURACIÓN TIPO "B" (COMERCIAL) SUBTIPO B.1 GRUPO I  
"TILAPA"

---

UBICACIÓN: PARAJE SAN LUIS, SANTIAGO TILAPA, MUNICIPIO DE TIANGUISTENCO  
ESTADO DE MEXICO.

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

## I.1 PROYECTO

### ESTACIÓN DE SUMINISTRO DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN TIPO "B" (COMERCIAL) SUBTIPO B.1 GRUPO I "TILAPA"

#### UBICACIÓN DEL PROYECTO



Imagen. Ubicación de la Estación de Carburación.

#### UBICACIÓN DEL PROYECTO

LA ESTACIÓN DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN "TILAPA" ESTARÁ UBICADA en PARAJE SAN LUIS, SANTIAGO TILAPA, MUNICIPIO DE TIANGUISTENCO ESTADO DE MEXICO

El terreno que ocupa la Estación de Gas L.P. para carburación, es un polígono irregular con una superficie de 1601.48 metros cuadrados. Sin embargo, el área destinada para la construcción de la estación para carburación corresponde a 1316.44 m<sup>2</sup>

Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte
1	454976.67 m E	2123624.48 m N
2	455019.34 m E	2123623.74 m N
3	455020.94 m E	2123572.07 m N
4	455001.68 m E	2123573.90 m N

Tabla. Coordenadas UTM del proyecto

### I.1.1 SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO

La superficie total del predio es de 1601.48 metros cuadrados. Sin embargo, el área destinada para la construcción de la estación para carburación corresponde a 1316.44 m<sup>2</sup>

El área donde se encontrarán las obras permanentes es pequeña en comparación con las dimensiones del área total del terreno. Estas obras permanentes corresponden a las oficinas, zona de almacenamiento, y la zona de suministro de Gas L.P. de acuerdo con la siguiente distribución:



Imagen. Plano de distribución

El área de afectación del terreno será 6.22 % del total, correspondiente a las áreas de la estación de carburación. Dejando el 93.78 % del terreno sin afectación permanente.

### I.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión requerida estimada para realizar la operación y abandono del proyecto es de **Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.**

### I.1.4 NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Los empleos propios de esta estación de carburación corresponden únicamente a 3 personas. Con la finalidad de reactivar la economía.

### I.1.5 DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO

El tiempo de vida útil del proyecto está considerado en función de su carácter permanente. Los materiales y equipos utilizados buscan darle a la Estación una vida funcional prolongada. Considerando la adecuada operación y mantenimiento de la Estación, se estima una vida en funcionamiento de 20 años.

A continuación, se presenta una tabla con el tiempo necesario para la realización de cada etapa que comprende el proyecto:

ETAPA	ESTADO ACTUAL	DURACION
PREPARACION DEL SITIO	EN ESPERA	1 AÑO
CONSTRUCCION	EN ESPERA	1 AÑO
PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	EN ESPERA	1 AÑO
OPERACIÓN COMERCIAL	EN ESPERA	1-20 AÑOS
MANTENIMIENTO	EN ESPERA	1-20 AÑOS

Tabla. Duración del proyecto

## I.2 PROMOVENTE

GAS IMPERIAL S.A DE C.V

### I.2.1 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DE LA EMPRESA PROMOVENTE

GIM831119IDA

### I.2.2 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

Lic. Olivia Margarita Díaz Morales

### I.2.3 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.**

•

•

•

- 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

Bio. Víctor Manuel Vargas Vera

Profesión: Biólogo

Cedula: 2623431

- Calle: Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.
- Colonia:
- Delegación:
- Estado:
- Teléfono:

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

### II.1 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM.003-SEDG-2004 PARA ESTACIONES DE GAS L.P.

#### NOM.003-SEDG-2004: ESTACIONES DE GAS L. P. PARA CARBURACIÓN. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos técnicos mínimos de seguridad que se deben observar y cumplir en el diseño y construcción de estaciones de Gas L.P., para carburación con almacenamiento fijo, que se destinan exclusivamente a llenar recipientes con Gas L.P. de los vehículos que lo utilizan como combustible. Asimismo, se establece el procedimiento para la evaluación de la conformidad correspondiente.

En las estaciones de carburación que utilicen los recipientes de almacenamiento de una planta de almacenamiento para distribución, esta Norma aplica a partir del punto de interconexión de la estación.

La Estación de Carburación de Gas L.P Tilapa se hará apegándose a la NOM.003-SEDG-2004, desde su diseño y construcción y operación.

NOM.003-SEDG-2004		
ETAPA	ESPECIFICACIONES	CUMPLIMIENTO
Clasificación de las estaciones	Tipo A. Autoconsumo. Aquellas destinadas a suministrar Gas L.P. a vehículos de una empresa o grupo de empresas, no al público en general.  Tipo B  Aquellas destinadas para suministrar Gas L.P. a vehículos automotores del público en general. Subtipo B.1  Aquellas que cuentan con recipientes de	La clasificación de la estación de carburación de Gas L.P es Tipo B, comercial dedicada a suministrar Gas L.P a vehículos automotores del público en general. Subtipo B.1.

	<p>almacenamiento exclusivos de la estación. Subtipo B.2.          Aquellas que hacen uso de los recipientes de almacenamiento de una planta de almacenamiento para distribución.</p> <p>Tipo B Comerciales.</p> <p>Aquellas destinadas para suministrar Gas L.P. a vehículos automotores del público en general. Subtipo B.1.          Aquellas que cuentan con recipientes de almacenamiento exclusivos de la estación. Subtipo B.2.</p>	
<p>Requisitos del proyecto</p> 	<p>Debe estar integrado por Memoria Técnico-Descriptiva y planos de cada uno de los proyectos: civil, mecánico, eléctrico y contra incendio.</p>	<p>La estación de carburación cumplirá con todas las especificaciones mencionadas dentro de la norma, realizó las memorias técnicas descriptivas, así como cada uno de los planos mencionados dentro de este apartado.</p>
<p>Especificaciones civiles</p>	<p>Requisitos para estaciones comerciales</p>	<p>La estación de carburación cumplirá con el área de acceso el cual es el suficiente para el tránsito seguro de los vehículos.</p> <p>No existen líneas eléctricas de alta tensión que crucen la estación ni los recipientes de almacenamiento de la estación comercial, y entre los centros hospitalarios y lugares de reunión existe una distancia mínima de 30.00 m en cumplimiento con la norma.</p>

		<p>Las pendientes y drenaje serán los adecuados para desalojo de aguas pluviales</p> <p>La delimitación de la estación será por medio de malla ciclón de 2 m en cumplimiento a la norma.</p> <p>Los accesos serán libres de malla ciclón, con un claro mínimo de 5.00 m en cumplimiento a la norma.</p> <p>Todas las edificaciones se construirán con material incombustible apegadas a la norma.</p> <p>El área de almacenamiento estará protegida por una malla además de no contener ningún tipo de material combustible en cumplimiento con la norma.</p>
Especificaciones mecánicas	<p>Equipo y accesorios</p> <p>Recipientes de almacenamiento</p> <p>Accesorios del Recipiente</p> <p>Escaleras y pasarelas</p>	<p>Se utilizará protección para la corrosión, recubrimiento, protección catódica, cumpliendo con las especificaciones de la norma.</p> <p>Los recipientes de almacenamiento serán contruidos conforme a las normas oficiales mexicanas NOM-012/3-SEDG-2003 y NOM-021/3-SEDG-1993.</p> <p>Los accesorios en cuanto a válvulas y punto de fractura se elegirán en apego a las especificaciones de la norma.</p> <p>La estación de carburación contará con las escaleras necesarias para cada operación a realizar.</p>

	<p>Bombas y compresores</p> <p>Medidores de volumen</p> <p>Instalación de las tuberías</p> <p>Tomas de recepción y suministro</p> <p>Especificación para punto de fractura</p>	<p>Las bombas serán específicas y destinadas para la operación de Gas L.P en cumplimiento con la norma.</p> <p>La estación de carburación contará con los medidores necesarios para cada etapa de operación apegándose a la norma.</p> <p>Así mismo se cumplirá con las especificaciones en cuanto tuberías y accesorios, así como filtros, manómetros, indicadores de flujo, válvula de retorno automático, Válvulas de relevo hidrostático, Válvulas de no retroceso y exceso de flujo, Válvulas de corte o seccionamiento y conectores flexibles.</p> <p>Se cumplirá con las especificaciones en cuanto las instalaciones de las tuberías apegadas a la norma en cuanto a Tuberías en trincheras, y los Soportes de las tuberías.</p> <p>En cuanto a la estación de carburación se cumplirá con las especificaciones de mangueras, instalación de las tuberías, tomas de recepción y suministro.</p> <p>La profundidad se tomará en base a las especificaciones de la norma de tal manera que el espesor remanente quede comprendido entre el 50 y el 80% del espesor nominal de la pared interior del diámetro en cédula 40 del mismo.</p>
--	--	--



GAS IMPERIAL

Especificaciones eléctricas	Sistema Eléctrico	El sistema eléctrico se diseñó de acuerdo con la NOM-001-SEDE-2012.
Especificaciones contra incendio	Sistema de protección por medio de extintores  Accesorios de protección  Alarma  Entrenamiento de personal  Programa de revisión	La estación de carburación contará con extintores en cumplimiento con las especificaciones contra incendio.  Estarán diseñados a prueba de exposición de acuerdo con la norma.  Se capacitará al personal en caso de se suscite un evento de esta índole. Así mismo se realizarán recorridos para mantenimiento del equipo.
Especificaciones para recipientes a la intemperie y bajo coraza	Los recipientes de almacenamiento a la intemperie se deben pintar de color blanco  Elementos metálicos a la intemperie o bajo coraza	Se pintarán con las especificaciones para los recipientes que establece esta Norma.  Se pintarán con las especificaciones para los recipientes que establece esta Norma.
Especificaciones para recipientes cubiertos con montículos y subterráneos	Recipientes cubiertos	Se establecerán con las especificaciones de para recipientes cubiertos que establece esta Norma.
Rótulos	Letreros	En el interior de la estación se fijarán letreros visibles sobre los rótulos de la estación de carburación de acuerdo con la norma NO-026-STPS-2008.

Tabla. Norma Oficial Mexicana a la que se sujetara el promovente.

Sobre la base de las características del proyecto, a continuación, se identifican y analizan otras disposiciones que regulan las emisiones, descargas o el aprovechamiento de los recursos naturales en la zona, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal que rigen el desarrollo de obras tipo en la región.

## Normas Oficiales Mexicanas

Listadas en el ACUERDO por el que la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, hace del conocimiento los contenidos normativos, normas oficiales mexicanas y otras disposiciones que regulan las emisiones, descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras y actividades de las estaciones de gas licuado de petróleo para carburación, a efecto de que sea procedente la presentación de un informe preventivo en materia de evaluación del impacto ambiental.

NORMA	DESCRIPCION	VINCULACION
<b>EN MATERIA DE AGUAS RESIDUALES</b>		
NOM-001-SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	La estación de carburación estará conectada al sistema de alcantarillado municipal, se verterá solamente aguas residuales provenientes de las oficinas y servicios sanitarios, las cuales reciben tratamiento por parte del municipio.
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.	La estación de carburación estará conectada al sistema de alcantarillado del municipio donde se verterá solamente aguas residuales provenientes de las oficinas y servicios sanitarios, las cuales reciben tratamiento por parte del municipio.  En ninguna de las operaciones de la estación de carburación se utilizará agua, por lo que no se verá afectada.
NOM-003-SEMARNAT-1997.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	El proyecto de la Estación de carburación no pretende la reutilización de las aguas residuales generadas. Estas serán trasladadas por la red

		municipal para su posterior tratamiento
NOM-004-SEMARNAT-2002.	Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	El proyecto de la Estación de Carburación no pretende la generación de lodos residuales, de ser el caso, estos serían monitoreados para que cumplan con los parámetros establecidos.
<b>EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, PELIGROSOS Y DE MANEJO ESPECIAL</b>		
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante la operación de la Estación de Carburación, la generación de residuos peligrosos será mínima, pudiéndose presentar durante el mantenimiento a las instalaciones o en caso de que algún vehículo que arribe a la Estación presente alguna fuga de aceite o combustible.
NOM-054-SEMARNAT-1993.	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993.	Se capacitará al personal que laborará dentro de la estación de carburación para tener conocimiento del manejo de los residuos y su peligrosidad con otros.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Se cuenta con plan de manejo de residuos.  El personal se capacitará para el correcto manejo de los residuos provenientes de la operación de la estación de carburación.
<b>EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA</b>		
NOM-165-SEMARNAT-2013.	Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de	El proyecto no contempla sustancias a reporte para el

	emisiones y transferencia de contaminantes.	registro de emisiones a la atmósfera.
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.	Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.	Los combustibles fósiles son cuatro: petróleo, carbón, gas natural y gas licuado del petróleo. Se han formado a partir de la acumulación de grandes cantidades de restos orgánicos provenientes de plantas y de animales, sin embargo, en el área del proyecto no se pretende la acumulación de restos orgánicos
<b>EN MATERIA DE RUIDO Y VIBRACIONES</b>		
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Durante la operación no se presentarán actividades que generen niveles elevados de ruido.
<b>EN MATERIA DE VIDA SILVESTRE</b>		
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio Lista de especies en riesgo.	Se cuenta con programa de monitoreo ambiental para protección de flora y/o fauna.
<b>EN MATERIA DE SUELO</b>		
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 2005.	En el área del proyecto no se tendrán derrames de hidrocarburos. Se manejará Gas L.P. sin embargo, se tendrán en cuenta las especificaciones de caracterización y remediación
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004.	Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo	En el área del proyecto no se manejará ninguna sustancia mencionada por la norma.

	hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.	
--	--	--

Tabla. Normas Oficiales Mexicanas aplicables

Ley general de equilibrio ecológico y protección al medio ambiente

**ARTICULO 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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

Artículo	Factor Ambiental considerado	Etapas del proyecto	Vinculación
28 Fracc. II.- Establece la necesidad de someterse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental para la industria del petróleo	Impacto Ambiental	Autorización	No se cuenta con resolutivo de Impacto Ambiental por lo que mediante la presentación del Informe Preventivo se cumple con lo establecido en esta disposición.
98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios: I.- El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas  II.- El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva	Uso y conservación del suelo	Operación, y Mantenimiento	La elección del sitio se determinó en base a las políticas de uso de suelo establecido en los ordenamientos ecológicos y de desarrollo urbano correspondientes, así como el grado de impacto del predio.  Se seleccionó un predio con un alto grado de deterioro e impacto ambiental y que presta pocos servicios ambientales, por lo que se incrementará su capacidad productiva.

<p>IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;</p> <p>VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural</p>			<p>Dados los antecedentes del sitio elegido, éste se encuentra en franco deterioro ambiental. Ahora bien, la construcción y operación de las instalaciones ocasionan un impacto que persistirá durante la vida útil del Proyecto, por lo que se llevarán a cabo actividades de regeneración, recuperación y rehabilitación.</p> <p>Dadas las dimensiones del Proyecto y las superficies que son ocupadas, no se consideran impactos severos sobre el recurso suelo; no obstante, se llevarán a cabo acciones de compensación.</p>
<p>110. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p> <p>111 BIS. Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría (...) Industria del petróleo (...).</p>	<p>Calidad y contaminación del aire</p>	<p>Operación y Mantenimiento.</p>	<p>El Proyecto mantiene y planea la aplicación de medidas para disminuir los polvos y vapores generados por la actividad de operación de esta.</p> <p>Es importante señalar que, durante la operación de la estación NO habrá emisiones a la atmosfera de consideración, mismas que se mantendrán monitoreadas de manera constante.</p>

<p>113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente.</p> <p>En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</p>			
<p>155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido (...) en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría (...)</p>	Ruido	Operación y Mantenimiento	El Proyecto cumplirá en todo momento con la normatividad aplicable en materia de ruido

Tabla. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

**LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR).**

Artículo		
<p>19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación (...)</p> <p>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.</p>	Mantenimiento	<p>El Proyecto contempla la implementación de un Programa interno de manejo de residuos de manejo especial, la mayoría de los cuales se generará durante la etapa de mantenimiento y abandono del proyecto. La ejecución de este programa garantizará la disposición adecuada de los mismos.</p>

<p>41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta ley.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: (...) II. Pequeños generadores</p>	<p>Mantenimiento, Operación y Distribución.</p>	<p>Se implementará un Programa Interno de Manejo de Residuos peligrosos, que asegure su debida gestión integral desde su generación hasta su disposición final.</p> <p>Se generarán durante las distintas etapas del Proyecto. Conforme al artículo 42 Fracción II del Reglamento de esta Ley, los pequeños generadores son aquellos que producirán una cantidad mayor a 400 kilogramos y menor a diez toneladas, como es el caso del Proyecto.</p>
<p>47. Los pequeños generadores de residuos peligrosos deberán de registrarse en la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro (...)</p>		<p>La estación estará dada de alta como pequeño generador de residuos peligrosos y llevará conforme a la ley las bitácoras correspondientes.</p>

Tabla. Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos

#### LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Dentro del cuerpo de este documento en su artículo 18 menciona que los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

#### VINCULACIÓN

Durante los trabajos de campo realizados en el área de afectación del Proyecto no se encontraron especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010

En todo caso, la conservación y protección de la fauna silvestre señalada en lo que antecede y demás que se localice en el predio, se llevará a cabo mediante la

implementación del Programa de Vigilancia Ambiental, en lo tocante al rubro de flora y fauna.

## II.2 LAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES QUE ESTÉN EXPRESAMENTE PREVISTAS POR UN PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO O DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO QUE HAYA SIDO EVALUADO POR LA SECRETARÍA

Los Planes Municipales de Desarrollo Urbano, son los instrumentos que contienen las disposiciones jurídicas para planear y regular el ordenamiento de los asentamientos humanos en el territorio municipal. Tienen como objeto, establecer las políticas, estrategias y objetivos para el desarrollo urbano del territorio municipal, mediante la determinación de la zonificación, los destinos y las normas de uso y aprovechamiento del suelo, así como las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento en los centros de población.

Los planes municipales de desarrollo urbano deben ser congruentes con las políticas, estrategias y objetivos previstos en el Plan Estatal de Desarrollo Urbano y, en su caso, con los del Plan Regional de Desarrollo Urbano que corresponda.

### A. PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE SANTIAGO TIANGUISTENCO, ESTADO DE MEXICO

El Plan de Desarrollo Municipal expone los datos estadísticos que ponen a disposición varias dependencias e instituciones que tienen por tarea medir el desarrollo y desempeño de los mexicanos.

Esos datos ayudan a entender en qué contexto se encuentra el municipio en relación con el desarrollo regional, estatal y nacional. Muestran como Santiago Tianguistenco se encuentra en un proceso de transformación en ejes rectores tales como Infraestructura Urbana, Municipal y Servicios Públicos, Medio Ambiente, Eficiencia Gubernamental y Seguridad Pública que están enfocados en hacer a México un mejor lugar para vivir y sobre todo para ofrecer certezas de las líneas de acción que se seguirán para lograr lo que nos proponemos a través de la aplicación de recursos de forma responsable, austera y transparente.

El Municipio de Santiago Tianguistenco se encuentra ubicado en la zona suroriente del Valle de Toluca.

Tianguistenco colinda al norte con los municipios de Chapultepec, Metepec, Lerma, Capulhuac y Ocoyoac; al este con el municipio de Xalatlaco y la Ciudad de Mexico; al sur con el municipio de Ocuilan; al oeste con los municipios de Texcalyacac, Almolya del Rio, Atizapan, San Antonio la Isla, Calimaya y Chapultepec.

La división política del territorio de Tianguistenco se divide en: ciudad, 1; villa, 1; pueblos, 13; rancherías, 15; caseríos, 7 y otros, 33. En términos administrativos en: cabecera municipal, 1; delegaciones, 11, y subdelegaciones, 17.

Tianguistenco se encuentra en una longitud mínima 99°42'03" y máxima de 99°32'10". En cuanto a la latitud, la mínima es de 19°03'54" y máxima de 19°14'18". La altitud media es de 2620 MSNM.



Ubicación Geográfica de Santiago Tianguistenco, Estado de México

De acuerdo con el programa de Desarrollo Urbano del Centro de la población de Santiago Tianguistenco, Estado de México, se podrán establecer estaciones de gas en áreas urbanas o urbanizables, con capacidad máxima de depósito de gas L.P. de 5,000 litros, siempre y cuando cumpla la compatibilidad de uso de suelo.

Dentro del Plan Municipal de desarrollo urbano se establecen las políticas de conservación para el medio ambiente para las cuales se analiza el cumplimiento de la estación de carburación de la siguiente manera:

POLITICAS PROPUESTAS		APLICACIÓN Y CUMPLIMIENTO
POLÍTICAS DE CONSERVACIÓN	Mantener el equilibrio ecológico y del medio ambiente del centro de población y sus alrededores	La estación de carburación establecerá en su operación medidas de seguridad y lineamientos para evitar el daño tanto de las instalaciones como del medio ambiente, dentro de su operación maneja el control de residuos generados,

		control de descargas de aguas residuales, así como áreas verdes para el fomento del equilibrio ecológico.
	Mantener en buen estado las obras materiales de infraestructura, equipamiento y servicios, así como promover la protección y restauración del patrimonio cultural, histórico y natural de la localidad.	La estación de carburación cumplirá con esta política ya que se le dará el mantenimiento necesario a las instalaciones e infraestructura de las instalaciones, de esta manera se cumplirá con la política establecida en cuanto a conservación.
	Mantener en buen estado elementos construidos	Las instalaciones se mantendrán en buen estado durante todo el tiempo de duración del proyecto.
	Con relación a estaciones de carburación, existe capacidad instalada suficiente, pero hay deficiencia por su área de cobertura territorial municipal, por encontrarse todavía algunas localidades sin el servicio, lo que ocasiona traslados y gastos innecesarios a la población demandante.	La estación de carburación cumplirá con esta política ya que beneficia a los pobladores del municipio, así como a los automovilistas que circulen por la ubicación de la estación.
MEDIO AMBIENTE	El medio ambiente está amenazado por la tala clandestina, así como el cambio constante de uso de suelo de forestal a cultivo o habitacional	La estación de carburación no impactará ninguna de las áreas mencionadas dentro de esta política ya que su actividad económica solamente está enfocada a la venta de gas L.P lo que implica que no interfiera en la política, la ubicación de la estación es de acuerdo con el uso de suelo del predio por lo que no hubo cambio de uso de suelo.
	La contaminación del medio ambiente se presenta en los ríos,	La estación de carburación no realizará ninguna de las acciones mencionadas, solo

	canales, escurrimientos pluviales y presas, los que registran contaminación, principalmente por descargas de aguas residuales y basura.	se dedica al trasvase de gas L.P. de un recipiente a otro.
	Las zonas destinadas para el crecimiento urbano deberán prever áreas verdes más generosas para mejorar el ambiente puesto que es considerado como uno de los principales problemas que enfrenta el Estado y el Centro de Población.	La estación de carburación contará con áreas verdes en cumplimiento con la política establecida

Tabla. Medidas propuestas en el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Santiago Tianguistenco, Estado de México.

#### B. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO

El sitio destinado a la operación del proyecto se encuentra inmerso en una zona en la cual inciden instrumentos normativos relacionados con la ordenación de los usos de suelo, y denominados de manera general como Programas de Ordenamiento Ecológico.

Bajo esta perspectiva, los ordenamientos ecológicos a los cuales se debe sujetar la empresa son:

1. Programa De Ordenamiento General Del Territorio.
2. Programa De Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tianguistenco.
3. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de México.

Con base en el Sistema de Información Geográfica de Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA), el predio donde se ubica el proyecto incide en los siguientes ordenamientos ecológicos:

#### 1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO

El objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de

mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF a quienes están dirigido este Programa que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

### 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.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al

desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Los lineamientos ecológicos por cumplir son los siguientes:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.

6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Para el caso del proyecto incide en la siguiente Región Ecológica:



Imagen. Mapa de la unidad ambiental biofísica en la que el proyecto incide

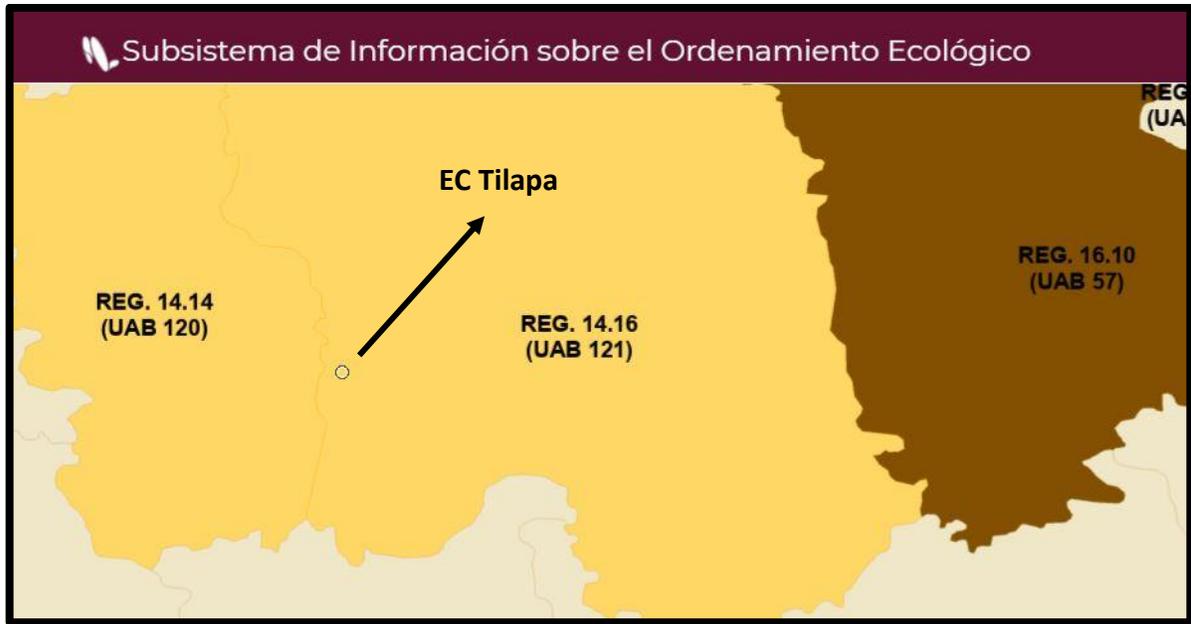


Imagen. Región ecológica en la que incide el proyecto

ID	DESCRIPCIÓN
Región Ecológica	14.16
UAB	121
Nombre	Depresión de México
Clave de la política	14
Política ambiental	Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación
Nivel de atención	Media
Rectores del desarrollo	Desarrollo social- Turismo
Coadyuvantes del desarrollo	Forestal-Industria-Preservación de Flora y Fauna
Asociados de desarrollo	Agricultura - Ganadería - Minería
Otros sectores de interés	CFE- SCT
Población 2010	22146667 habitantes
Región indígena	Mazahua - Otomí
Corto Plazo 2012	Critico
Mediano plazo 2023	Critico a muy critico
Largo plazo 2033	Muy critico
Estrategias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14,15, 15 BIS,16,17,19,20,21,22,23,24, 25, 26, 27,28,29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42,44

De acuerdo con el POEGT Identifica a esta zona como Inestable a Crítico y con un conflicto Sectorial Bajo.

- No presenta superficie de ANP's.
- Alta degradación de los Suelos.
- Muy alta degradación de la Vegetación.
- Media degradación por Desertificación.
- La modificación antropogénica es muy alta.
- Longitud de Carreteras (km): Muy Alta.
- Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy alta.
- Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja.
- Densidad de población (hab/km2): Muy alta.
- El uso de suelo es Agrícola y Forestal.
- Déficit de agua superficial.
- Déficit de agua subterránea.
- Porcentaje de Zona Funcional Alta: 56.6.
- Muy baja marginación social.
- Muy alto índice medio de educación.
- Bajo índice medio de salud.
- Medio hacinamiento en la vivienda.
- Alto indicador de consolidación de la vivienda.
- Bajo indicador de capitalización industrial.
- Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.
- Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.
- Actividad agrícola: Sin información.
- Alta importancia de la actividad minera.
- Media importancia de la actividad ganadera.

Mediante la identificación y manejo de las unidades ecológicas de referencia, se tiene la posibilidad de orientar el aprovechamiento sustentable y la protección de los recursos naturales.

Vinculación del proyecto con las estrategias del Programa

Estrategias. UAB 121
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio
VINCULACIÓN DEL PROYECTO.

<p>A) <b>Preservación</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.</li>   <li>2. Recuperación de especies en riesgo.</li>   <li>3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</li> </ol>	<p>El predio seleccionado, cuenta con las características aptas para la construcción de la estación de carburación.</p> <p>No se identificaron especies en riesgo en el predio seleccionado. A demás con las medidas de compensación se inducirá al aumento de calidad ecológica.</p> <p>Se preverá un programa de monitoreo de vida silvestre para identificar las especies que su ámbito hogareño incida en el área del proyecto.</p>
<p>B) <b>Aprovechamiento sustentable</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</li>   <li>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</li>   <li>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</li>   <li>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</li>   <li>8. Valoración de los servicios ambientales.</li> </ol>	<p>No se planea el aprovechamiento recursos.</p> <p>No se planea el aprovechamiento recursos.</p> <p>No se planean modernizaciones de estructura hidroagrícola.</p> <p>No se planea el aprovechamiento recursos.</p> <p>Con el presente estudio se identifica la calidad ambiental del predio y del área donde se desarrollarán las</p>

		actividades. Para la valoración de los SA
C) Protección de los recursos naturales	<p>9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados</p> <p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes</p>	<p>No aplica.</p> <p>El promovente tomará en cuenta medidas de prevención, para la protección de los ecosistemas.</p> <p>No aplica no se utilizarán agroquímicos en ninguna etapa del proyecto</p>
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No aplica, sin embargo el proyecto no se contrapone con dicho criterio
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 Bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.</p> <p>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</p> <p>19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta</p>	<p>No se plantea el aprovechamiento de los recursos naturales no renovables</p> <p>No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.</p> <p>No aplica. sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.</p> <p>No aplica. sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.</p>

	<p>forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista)âbeneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>	<p>No aplica. sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.</p> <p>No aplica. sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.</p> <p>No aplica. sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.</p>
<p><b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b></p>		
<p>A) Suelo urbano y vivienda</p>	<p>24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.</p>	<p>Con el proyecto se crearán fuentes de empleo, de esta manera contribuirá al Mejorar las condiciones de vivienda y condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.</p>
<p>B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias</p>	<p>25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p> <p>26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.</p>	<p>No aplica, pero no se contrapone a contribuir a dichos criterios para su prevención.</p> <p>Aunque la actividad se considera de</p>

		riesgo, con el mantenimiento de los equipos y la capacitación del personal se minimizarán todos los riesgos que se pudieran ocasionar por la operación de la ESTACION.
C) Agua y saneamiento	<p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p> <p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>	Se mantendrá en óptimas condiciones la red de drenaje de la estación lo que permitirá aumentar la calidad y servicio de este.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p>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> <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> <p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.</p>	<p>No aplica, sin embargo, no se contrapone con dicho criterio para su mejoramiento.</p> <p>No aplica, sin embargo, no se contrapone con dicho criterio para su mejoramiento.</p>
E) Desarrollo Social	<p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>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.</p> <p>37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p>	<p>No aplica, sin embargo, no se contrapone con dicho criterio para su mejoramiento.</p> <p>No aplica, sin embargo, no se contrapone con dicho criterio para su mejoramiento.</p> <p>No aplica, sin embargo, no se contrapone con dicho criterio para su mejoramiento.</p>

	<p>39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	<p>Se generarán empleos directos que permitirán elevar la calidad de vida de las personas de la región</p> <p>No aplica, sin embargo, no se contrapone con dicho criterio para su mejoramiento.</p> <p>No aplica, sin embargo, no se contrapone con dicho criterio para su mejoramiento.</p>
<p><b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b></p>		
<p><b>A) Marco jurídico</b></p>	<p>42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>	<p>No aplica, sin embargo, no se contrapone con dicho criterio para su mejoramiento.</p>
<p><b>B) Planeación del Ordenamiento Territorial</b></p>	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>	<p>No aplica, sin embargo, no se contrapone con dicho criterio para su mejoramiento.</p> <p>La Estación de carburación de GAS IMPERIAL realizará los trámites correspondientes para el desarrollo de sus actividades dentro del municipio haciéndolos ante las instancias Municipales, Estatales, y Federales correspondientes dando cabal cumplimiento a este criterio, anexando su compromiso con el medio ambiente.</p>

Tabla. Vinculación del proyecto con criterios del POEGT

Considerando lo anterior, para cada uno de los lineamientos antes citados, se determina que no existe restricción en ninguno de ellos que impidan el desarrollo del proyecto en la zona elegida. Por el contrario, cumplirá varios de los objetivos del presente ordenamiento aumentando la productividad de los predios y mejorando la calidad de vida de los habitantes de la zona.

## 2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE TIANGUISTENCO 2014-2040.

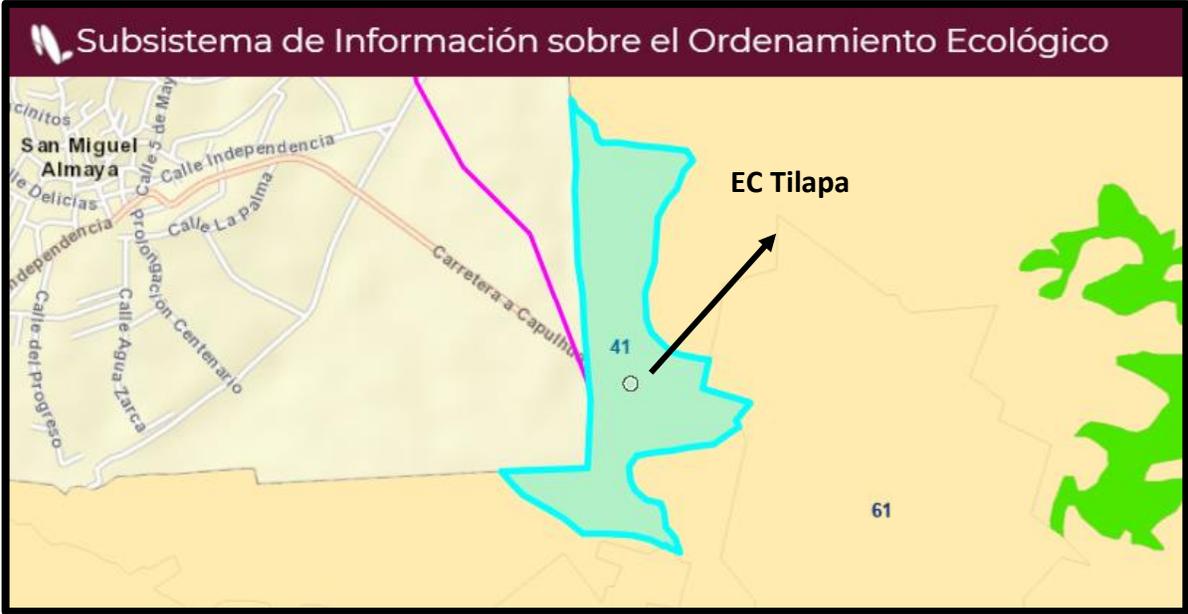
El Ordenamiento Ecológico local constituye una política ambiental orientada a regular las actividades productivas y sectoriales del municipio. Su propósito radica en coadyuvar a la protección al medio ambiente y lograr el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes. A partir del análisis de los conflictos y situaciones ambientales que se presentan en el territorio municipal y considerando el marco legal que emana de la Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente (LGEEPA), el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio (POEL) de Tianguistenco establece el modelo ecológico que, en lo sucesivo, habrá de orientar las acciones gubernamentales y de los particulares sobre el territorio.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tianguistenco implica un proceso de planeación participativa y de asesoría técnica especializada. A nivel metodológico el POEL se integra y realimenta a partir de las fases de: caracterización, diagnóstico, pronóstico y propuesta que avalan la definición de las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs), áreas sobre las cuales inciden las políticas, estrategias y criterios de regulación ecológica que deberán aplicarse de manera obligatoria.

El municipio de Tianguistenco está situado en una zona de transición entre sistemas montañosos de origen volcánico y zonas constituidas por depósitos aluviales, aunado a la presencia de dos climas, el templado subhúmedo y el semifrío subhúmedo; se encuentran siete microcuencas principales (Agua Bendita, Arroyo Muerto, Xalatlaco, Huitzilac, Almoloya del Río, Texcalyacac y Tlajipehualapa) las cuales ejercen influencia sobre el municipio, teniendo como límite de aguas subterráneas el acuífero del Valle de Toluca.

En cuanto a Áreas Naturales Protegidas, el municipio cuenta con las “Ciénegas de Lerma” clasificada como sitio RAMSAR de carácter federal; el Área Natural Protegida Estatal Parque Ecológico Turístico Recreativo Zempoala-La Bufa “Otomí-Mexica” y el Parque “Nahuatlaca-Matlazinca”. La presencia de las ANPs beneficia positivamente al municipio ya que favorece el crecimiento de flora representada por pastizales, bosque de coníferas (principalmente pino y oyamel), latifoliadas y tular, el cual es posible encontrarlo en la región noroeste del municipio. A su vez en estos ecosistemas se encuentra fauna endémica y migratoria constituida por aves acuáticas, peces, anfibios, así como mamíferos representativos de la zona forestal.

Con lo descrito anteriormente y de acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental y al Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico, el área del proyecto de la Estación de Carburación “TILAPA” se encuentra ubicado en la UGA de tipo Local UGA TI 041.



Los Lineamientos bajo los cuales se rige la UGA TI 03 y UGA TI 065, se describen a continuación:

CRITERIOS UGA TI 041			
	CRITERIO	DESCRIPCION	VINCULACION
AGRI CULT	C2	Incrementar al 100% la producción por hectárea, de aquellos campesinos beneficiados con paquetes tecnológicos.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se

10 PECUAR			contrapone con dicho criterio.
	C3	<p>a) Implementar barreras vivas en zonas con pendientes de hasta el 15% y/o al contorno de zanjas- bordo a una distancia horizontal entre líneas de 20m aproximadamente</p> <p>b) En terrenos que presenten pedregosidad mayor al 20% y una pendiente mayor al 16% se aplicará labranza mínima</p> <p>c) Incorporar semillas criollas en áreas de pequeña producción y con población en algún grado de marginación.</p>	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
	C5	Restringir el avance de la frontera agrícola sobre terrenos forestales.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
	C6	<p>a) Realizar la aplicación de fertilizantes y plaguicidas en dosis adecuadas y cuando los vientos no sean superiores a 15 km/ h.</p> <p>-La cantidad de fertilizante para el maíz será de 115-46-30.(N-P-K)*</p> <p>-Para la avena es de 120-40- 40 (N-P-K)</p> <p>-La cantidad para el chícharo es 80-90-30 (N-P-K)</p> <p>-Para la zanahoria la dosis de fertilización es 80-80-80 (N-PK)</p> <p>-La cantidad para haba es 60- 60-30 (N-P-K)</p> <p>-Para lechuga 85-90-120(N-PK)</p> <p>-La cantidad para papa es 140-190-120 (N-P-K)7,14</p> <p>b) Llevar a cabo el manejo integral de envases de agroquímicos, durante y al final de la aplicación.8</p> <p>*N=Nitrógeno, P=Fósforo, K=Potasio.</p>	No se planea la utilización de algún fertilizante y/o plaguicida. Por lo que, No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
	C10	Aumentar la incorporación de la población en actividades agrícolas y proyectos productivos	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
	C11	<p>Incrementar el uso de agroquímicos orgánicos y biodegradables, es el caso de puercoraza, gallinaza y vermicomposta.</p> <p>a) Cuatro ton/ha de puercoraza aumenta el pH de 5.5 a 5.8, 10 ton/ha de gallinaza aumenta de 4.8 a 5.1 pH, 6 ton / ha vermicomposta cambia el pH de 5. 8 a 6.</p>	No se plantea el uso de agroquímicos, por lo que, No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
	C14	a) Establecer praderas cultivadas, donde el porcentaje de pedregosidad sea inferior al 70% y la pendiente menor al 40%.	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.

		b) Suministrar de 6.5 kg de alimento por kg en peso vivo para bovinos de engorda de 90 a 120 días. c) Para el ganado ovino proporcionar de 1 a 1.7 kg de materia seca por cabeza. <sup>13</sup>	
	C15	Regular la carga animal en función del coeficiente de agostadero estatal que es de 5 a 23 cabezas de ganado por hectárea	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.

## VINCULACION

Considerando lo anterior, se determina que no existe restricción alguna que impida el desarrollo del proyecto en la zona elegida, además de que el sitio del proyecto se encuentra totalmente desprovisto de vegetación, sumado a que se plantea una reforestación en coordinación con el municipio como medida de compensación por los posibles impactos ambientales que se pudieran ocasionar por la operación de la estación de Carburación.

### 3. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE MÉXICO

Fecha de publicación 30 de octubre de 2014.

De acuerdo con lo señalado en el propio decreto, es el instrumento de política ambiental cuyo objetivo es regular e inducir el uso de suelo, fuera de centros de población y las actividades productivas que se practican en la zona, con el fin de lograr un desarrollo sustentable, compatible con la protección del medio ambiente, en este sentido, contribuye a la ordenación, desde el punto de vista ambiental, de los asentamientos humanos, la reducción de zonas con usos de suelo inadecuados, las prácticas agropecuarias conservacionistas y el desarrollo de las actividades económicas bajo criterios de regulación ecológica.

El programa contará con su Mapa de Unidades de Gestión Ambiental (UGA's), el cual es una zonificación ecológica, resultado de la integración de los diagnósticos social, económico y natural de la Subcuenca. La delimitación de las UGA's se determinó a partir de variables complejas tales como: calidad ecológica de los recursos naturales, fragilidad natural, presión antropogénica sobre los recursos naturales, vulnerabilidad ambiental, capacidad del territorio para la prestación de servicios ambientales, aptitud de uso de suelo y cambios y conflictos en el uso de suelo.

En base a este Programa de Ordenamiento el proyecto objeto de este estudio ambiental presenta las siguientes características y aptitudes

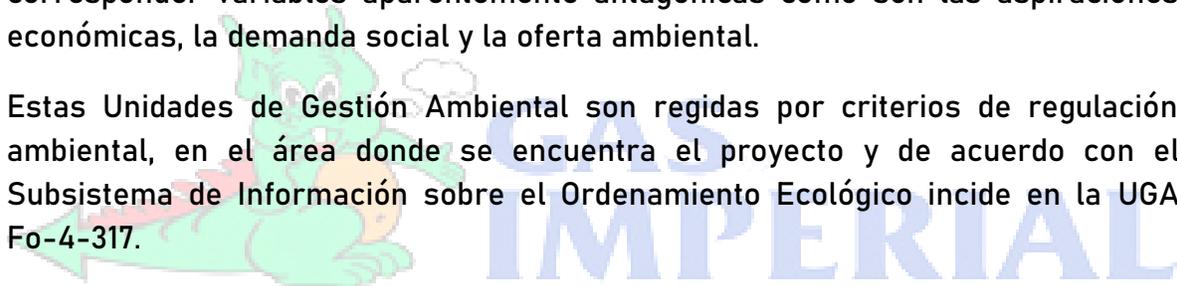
#### ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

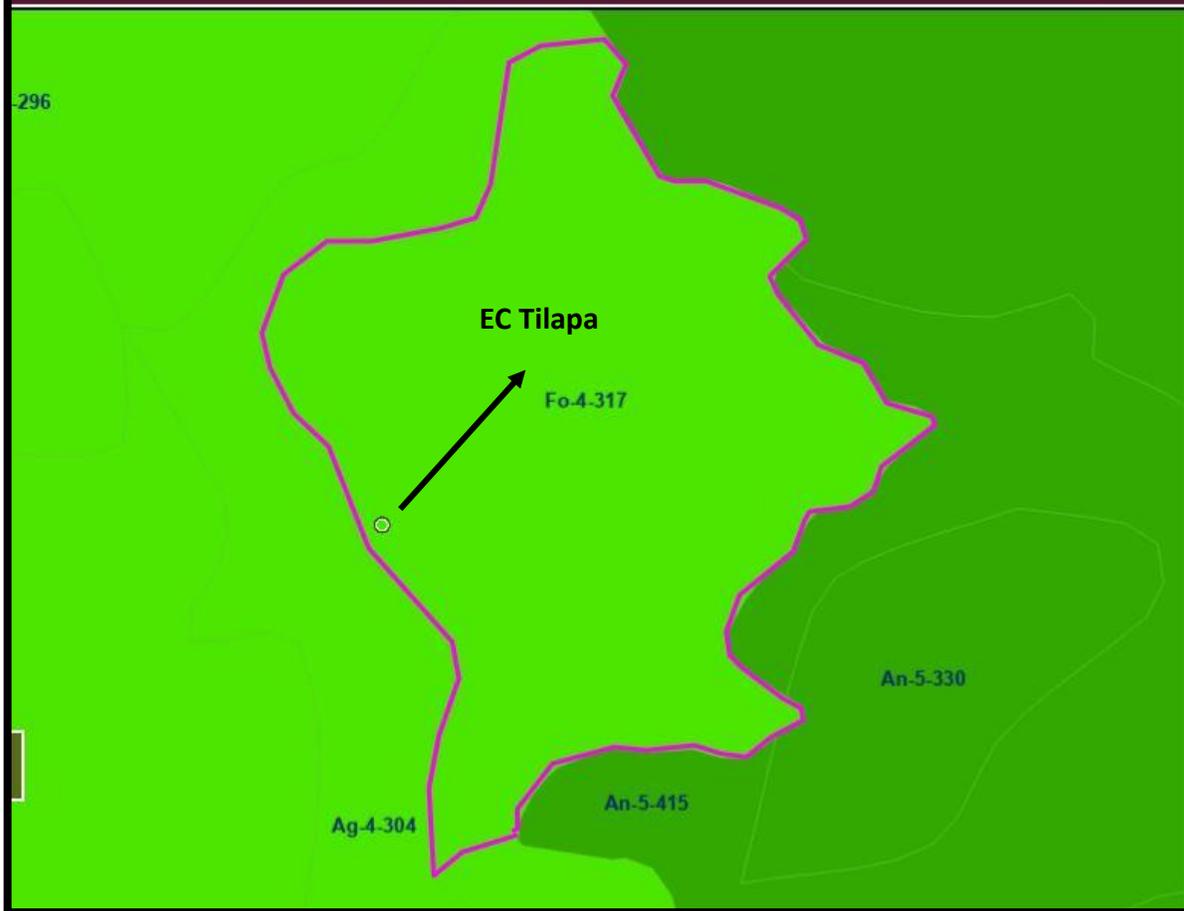
El proyecto no se encuentra ubicado dentro de alguna zona considerada como Área Natural Protegida.

#### UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL

El programa se ha elaborado como un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo consiste en inducir el uso del suelo y las actividades productivas en el territorio estatal, para lograr la protección del ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales, como apoyo en la regulación de las actividades productivas en la entidad. En este sentido, el ordenamiento ecológico se orienta al fomento del crecimiento económico y social de la región, a elevar el nivel de vida de sus habitantes y al cuidado y aprovechamiento racional de sus recursos naturales. En su contenido se hacen corresponder variables aparentemente antagónicas como son las aspiraciones económicas, la demanda social y la oferta ambiental.

Estas Unidades de Gestión Ambiental son regidas por criterios de regulación ambiental, en el área donde se encuentra el proyecto y de acuerdo con el Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico incide en la UGA Fo-4-317.





Los criterios bajo los que se rige se describen a continuación:

UGA Fo-5-657		
CRITERIOS	DESCRIPCION	VINCULACION
143	En las zonas de uso agrícola y pecuario de transición a forestal se impulsarán las prácticas de reforestación con especies nativas y asociadas a frutales	El promovente junto con el municipio organizarán campañas de reforestación para mantener el equilibrio ecológico.
144	Para evitar la erosión, la pérdida de especies vegetales con status y los hábitats de fauna silvestre, es necesario mantener la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 9%, cuya profundidad de suelo es menor de 10 cm y la pedregosidad mayor al 35%	El promovente junto con el municipio organizarán campañas de reforestación para mantener el equilibrio ecológico. Las plantaciones pueden ser especies nativas.
145	En áreas que presenten suelos delgados o con afloramientos de roca madre, no podrá realizarse ningún tipo de aprovechamiento, ya que la pérdida	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.

	de la cobertura vegetal en este tipo de terrenos favorecería los procesos erosivos. También, deberá contemplarse, de acuerdo al Programa de Conservación y Manejo, su restauración	
146	Las acciones de restauración son requisito en cualquier tipo de aprovechamiento forestal, no podrá haber otro	El promovente propondrá medidas de prevención y restauración.
147	La reforestación deberá realizarse exclusivamente con especies nativas, tratando de conservar la diversidad con la que se contaba originalmente	El promovente junto con el municipio organizarán campañas de reforestación para mantener el equilibrio ecológico.
148	La reforestación se podrá realizar por medio de semillas o plántulas obtenidas de un vivero	El promovente en conjunto con el municipio determinarán si la reforestación será por medio de semillas o a través de vivero.
149	Se realizarán prácticas de reforestación con vegetación de galería y otras especies locales, en las márgenes de los arroyos y demás corrientes de agua, así como en las zonas colindantes con las cárcavas y barrancas, con la finalidad de controlar la erosión y disminuir el azolvamiento	No aplica, el área del proyecto no se encuentra cerca de arroyos ni corrientes de agua, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
150	En áreas forestales, la introducción de especies exóticas deberá estar regulada con base en un Programa de Conservación y Manejo autorizado por la autoridad federal correspondiente	No se introducirán especies exóticas No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
151	Los taludes en caminos deberán estabilizarse y reforestarse con especies nativas	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
152	Veda temporal y parcial respecto a las especies forestales establecidas en el decreto respectivo	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
153	Se prohíbe el derribo de árboles, la extracción de humos, mantillo y suelo vegetal sin la autorización previa competente	No se pretende el derribo de árboles.
154	Invariablemente, los aprovechamientos forestales deberán observar el reglamento vigente en la materia	No aplica, no se pretende el aprovechamiento forestal. De ser así, todo se realizará en base a la normatividad aplicable.
155	El programa de manejo forestal deberá fanatizar la conservación de áreas con alto valor para la protección de servicios ambientales, principalmente las que se localizan en las cabeceras de las cuencas y la permanencia de corredores faunísticos	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.

156	En terrenos con pendiente mayor al 15%, se promoverá el uso forestal	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio. En el predio las pendientes son del 2%
157	En el caso de las zonas boscosas, el aprovechamiento de especies maderables, deberá regularse a través de un dictamen técnico emitido por la autoridad correspondiente, que esté sustentado en un inventario forestal, en un estudio dasonómico y en capacitación a los ejidatarios y pequeños propietarios que sean dueños de los rodales a explotar	No aplica, ya que no se pretende el aprovechamiento de especies maderables.
158	En todos los aprovechamientos forestales de manutención (no comerciales), se propiciará el uso integral de los recursos, a través de prácticas de ecodesarrollo que favorezcan la silvicultura y los usos múltiples, con la creación de viveros y criaderos de diversas especies de plantas y animales, para favorecer la protección de los bosques y generar ingresos a la población	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
159	Las cortas de saneamiento deberán realizarse en la época del año que no coincida con los períodos de eclosión de organismos defoliadores, barrenadores y/o descortezadores	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
160	Para prevenir problemas de erosión, cuando se realicen las cortas de saneamiento en sitios con pendientes mayores al 30%, el total obtenido será descortezado y enterrado en el área	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
161	En caso de que el material resultante de la corta se desrame y se abandone en la zona, éste será trozado en fracciones pequeñas y mezclado con el terreno para facilitar su descomposición y eliminar la posibilidad de incendios	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
162	No se permite la eliminación del sotobosque y el aprovechamiento de elementos del bosque para uso medicinal, alimenticio, ornamental y/o construcción de tipo rurl, queda restringido únicamente al uso local y domestico	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
163	Los aprovechamiento forestales de cada uno de los rodales seleccionados, deberán realizarse en los períodos posteriores a la fructificación y dispersión de semillas de las especies presentes	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
164	Las cortas o matarroza podrán realizarse en forma de transectos o de manchones, respetando la superficie máxima de una hectárea, se atenderá	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.

	a lo establecido por la utilidad federal o estatal responsable	
165	Los tocones encontrados en las áreas seleccionadas para la explotación forestal no podrán ser removidos o eliminados, en especial aquellos que contengan nidos o madrigueras, independientemente del tratamiento silvícola de que se trate	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
170	Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
171	Promover la instalación de viveros municipales de especies regionales de importancia	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
172	Se podrán establecer viveros o invernaderos para producción de plantas para fines comerciales, a los cuales se les requerirá una evaluación en materia de impacto ambiental	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
173	Se deberá crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
174	Se prohíbe la extracción, captura y comercialización de las especies de fauna incluidas en la NOM-059-ECOL-94 y, en caso de aprovechamiento, deberá contar con la autorización y/o Programa de Conservación y Manejo correspondiente	No habrá extracción ni captura de especies en status de conservación, No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
175	Se deberá sujetar la opinión de la CEPENAF y/o SEMARNAT para acciones de vedas, aprovechamiento, posesión, comercialización, colecta, importación, redoblamiento y propagación de flora y fauna silvestre en el territorio del Estado de México	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
176	Los proyectos extensivos para engorda deberán comprar sus crías a las unidades existentes que cuenten con la garantía de sanidad	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
177	Las unidades que actualmente sean de ciclo completo (incubación y engorda) deberán comercializar las crías preferentemente en las unidades localizadas dentro de la localidad	El promovente junto con el municipio organizarán campañas de reforestación para mantener el equilibrio ecológico.
178	Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la comunidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.

	la biodiversidad del territorio estatal, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial	
185	Durante los trabajos de exploración y explotación minera, se deberán disponer adecuadamente los residuos sólidos generados	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
196	Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio	
201	Se establecerá una franja de amortiguamiento en las riveras de los ríos. Esta área tendrá una amplitud mínima de 20 metros y será ocupada por vegetación arbórea	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
202	No deberán ubicarse los tiraderos para la disposición de desechos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
203	Se prohíbe la disposición de residuos sólidos y líquidos fuera de los sitios destinados para tal efecto	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
204	Se permite la disposición adecuada de residuos sólidos y líquidos, mediante el manejo previsto en el manifiesto de impacto ambiental y cumpliendo con la NOM-083-SEMARNAT-2003 o demás normatividad aplicable	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.
205	Se prohíbe en zonas con política de protección la ubicación de rellenos sanitarios	No aplica, sin embargo, el proyecto no se contrapone con dicho criterio.

## VINCULACION

Considerando lo anterior, se determina que no existe restricción alguna que impida el desarrollo del proyecto en la zona.

Además de que el sitio del proyecto se encuentra desprovisto de vegetación, sumado a que se plantea una reforestación en coordinación con el municipio como medida de compensación por los posibles impactos ambientales que se pudieran ocasionar por la construcción y operación de la estación de Carburación.

II.3 SI LA OBRA O ACTIVIDAD ESTA PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARIA

El proyecto no se localiza en un Parque Industrial.



### III. ASPECTOS TECNICOS Y AMBIENTALES

#### III.1 DESCRIPCION GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

El proyecto “ESTACIÓN DE SUMINISTRO DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN TIPO “B” (COMERCIAL) SUBTIPO B.1 GRUPO I “TILAPA”” consistente en la venta de Gas de L.P a particulares de la región del municipio de Tianguistenco.

##### a. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La estación de Gas L.P. para carburación “TILAPA” ESTARÁ UBICADA EN PARAJE SAN LUIS, SANTIAGO TILAPA, MUNICIPIO DE TIANGUISTENCO ESTADO DE MEXICO.

#### UBICACIÓN DEL PROYECTO



Imagen. Ubicación de la Estación de Carburación.

Las coordenadas de la Estación de Gas L.P para carburación TILAPA son la siguiente:

Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte
1	454976.67 m E	2123624.48 m N
2	455019.34 m E	2123623.74 m N
3	455020.94 m E	2123572.07 m N
4	455001.68 m E	2123573.90 m N

Tabla. Coordenadas UTM.

### b. DIMENSIONES DEL PROYECTO

La superficie total del predio es de 1601.48 metros cuadrados. Sin embargo, el área destinada para la construcción de la estación para carburación corresponde a 1316.44 m<sup>2</sup>

El área donde se encontrarán las obras permanentes es pequeña en comparación con las dimensiones del área total del terreno. Estas obras permanentes corresponden a las oficinas, zona de almacenamiento, y la zona de suministro de Gas L.P. de acuerdo con la siguiente distribución:



Imagen. Plano de distribución

El área de afectación del terreno será 6.22 % del total, correspondiente a las áreas de la estación de carburación. Dejando el 93.78 % del terreno sin afectación permanente.

### c. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

La Estación, contará con un recipiente para almacenamiento de Gas L.P. tipo intemperie, horizontal, con una capacidad de almacenamiento de 5,000 litros de agua al 100%.

1. Urbanización: El área de la estación contará con pendientes del 2% para escurrimientos y los drenajes adecuados para el desalojo de agua pluviales. En las zonas de circulación se contará con pisos terminados

consolidados debidamente compactados, así como de amplitud suficiente para facilitar el movimiento de vehículos y personas.

2. Delimitación de la Estación: El límite de la Estación de Gas L.P. para Carburación será en con malla ciclón con con 2.00m de altura.
3. Accesos: La Estación de Gas L.P. para Carburación, contará con acceso y salida de vehículos los cuales tendrán un ancho de 6.00 m, en el lindero Norte, el acceso para personas será por las entradas y salidas de vehículos.
4. Edificaciones: La construcción destinada para el servicio sanitario y de oficina se localizarán por el lindero Sur del límite de estación, los materiales con que serán construidos en su totalidad son incombustibles; piso de concreto, muros de block, cadenas, castillos y losa de concreto así mismo las puertas y ventanas serán de material de herrería.  
Las dimensiones de estas construcciones se especifican en el plano de la Estación de Gas L.P. para Carburación mismo que se anexa a esta memoria técnica.
5. Estacionamiento: La estación de carburación de Gas L.P. contará con un cajón de estacionamiento ubicado en el lindero Norte.
6. Área de almacenamiento: La protección de la zona de almacenamiento perimetralmente será con malla ciclón con una altura de 2.0 m. y tendrá protecciones mecánicas, a base de postes de concreto armado de 0.20 m. x 0.20 m. con una longitud total de 1.50 m. y se colocarán con 0.70 m. de altura sobre el nivel del piso terminado y 0.80 m. de anclado bajo el nivel de piso terminado, como indica el plano (PRO-CIV-02)La zona de almacenamiento contará con dos accesos de 0.85 m. de ancho cada uno.
7. Taller para reparación de vehículos: Esta estación no contará con taller para mantenimiento y/o instalación de equipos de carburación.
8. Bases de Sustentación del Tanque de Almacenamiento: El tanque de almacenamiento será instalado de forma horizontal y tendrá una capacidad de 5,000 lts agua al 100%; por lo tanto, se realiza el cálculo de cimentación correspondiente.

DATOS DEL TANQUE	
Tara en kg.	1081kg
Capacidad en kg. De fluido cuya densidad es de 0.60 kg/L.	3000 kg
Peso total en kg	4081 kg
Carga por soporte	2040.50 kg

9. Protección de tránsito vehicular

La protección para la Zona de Almacenamiento será con postes de concreto armado de 0.20 m. x 0.20 m. con una longitud total de 1.50 m. y se colocarán con 0.70 m. de altura sobre el nivel del piso terminado y 0.80 m. de anclado bajo el nivel de piso terminado

La protección para la Toma de Suministro será con postes de concreto armado de 0.20 m. x 0.20 m. con una longitud total de 1.50 m. y se colocaran con 0.70 m. de altura sobre el nivel del piso terminado y 0.80 m. de anclado bajo el nivel de piso terminado.

10. Trayectorias de las tuberías

Las trayectorias de las tuberías dentro de la Zona de Almacenamiento serán visibles y estarán apoyadas sobre soportes que eviten su flexión y su desplazamiento lateral, con un claro mínimo de 0.10 m en cualquier dirección, excepto a otra tubería donde estarán separados entre paños cuando menos 0.05 m.

11. Relación de Distancias Mínimas de Separación.

Distancias mínimas radiales en esta estación son las siguientes:

a) De la cara exterior del medio de protección a:		
Paño del recipiente de almacenamiento	1.5 m	1.76 m
Bases de sustentación	1.3 m	1.62 m
Bombas o compresores	0.5 m	2.63 m
Marco de soporte de toma de recepción	0.5 m	N.A.
Marco de soporte de toma de suministro	0.5 m	1.60 m
Tuberías	0.5 m	2.49 m
Despachadores o medidores de liquido	0.5 m	2.70 m
Parte inferior de las estructuras que soportan los recipientes	1.5 m	1.62 m
b) Del recipiente de almacenamiento Tipo intemperie sobre NPT a:		
Otro recipiente de almacenamiento	1.50 m	N.A.
Límite del predio de la estación	3.0 m	10.88m
Oficinas y bodegas	3.0 m	10.39 m
Talleres	7.0 m	N.A.
Zona de protección recipiente	1.5 m	1.76 m

Almacén productos combustibles	7.0 m	N.A.
Planta generadora de energía eléctrica	15.0 m	N.A.
Boca de toma de sumisito	3.0 m	3.12 m
<b>c) Boca de toma de suministro a:</b>		
Oficina y bodegas	7.5 m	9.99 m
Límite de la Estación	7.0 m	17.70 m
Vías o espuelas del FFCC	15.0 m	N.A.
Almacén de productos Combustibles	7.5 m	N.A.
<b>d) De boca de toma de recepción a:</b>		
Límite de la Estación	6.0 m	N.A.

**12. El Tanque Contará Con Las Sigüentes Características:**

Tanque 1	Descripción
Construido por	EN CONSTRUCCION
Según Norma	EN CONSTRUCCION
Capacidad litros Agua	EN CONSTRUCCION
Año de fabricación	EN CONSTRUCCION
Diámetro exterior	EN CONSTRUCCION
Longitud total	EN CONSTRUCCION
Presión de trabajo	EN CONSTRUCCION
Factor de seguridad	EN CONSTRUCCION
Forma de las cabezas	EN CONSTRUCCION
Eficiencia	EN CONSTRUCCION
Espesor Lámina cabezas	EN CONSTRUCCION
Material de lámina cabezas	EN CONSTRUCCION
Espesor lámina cuerpo	EN CONSTRUCCION
Material de lámina cuerpo	EN CONSTRUCCION
Coples	EN CONSTRUCCION
No de Serie	EN CONSTRUCCION
Tara	1,081.00 Kg

### 13. Accesorios

- Una válvula de llenado de doble Check marca REGO mod. 7579 de 32 mm (1 1/4").
- Dos válvulas de seguridad marca REGO mod. 3131GE, de 19 mm (3/4").
- Un indicador de volumen magnético marca ROCHESTER, de 32 mm (1 1/4").
- Una válvula de retorno de vapores doblecheck marca REGO mod 7573D 19mm (3/4").
- Una válvula Check-Lock marca REGO mod. 7590U de 19mm (3/4").
- Una válvula de servicio marca REGO mod. 7590u de 19mm (3/4")
- Las válvulas de relevo de presión las cuales serán asignadas por el fabricante.
- Tubos de desfogue: no contará con ellos.

### 14. Escaleras y Pasarelas

Para facilitar la lectura de los instrumentos de medición del recipiente de almacenamiento, se contará con una escalera metálica independiente.

### 15. Bombas

El trasiego de Gas L.P. en operaciones de suministro se realizará por medio de una bomba, cuyas características son las siguientes:

BOMBA 1	
Número	1
Operación Básica	Llenado a recipientes de Carburación
Marca	EBSRAY
Modelo	RC20NN
Motor Eléctrico	2 H.P. (1492 W)
R.P.M.	-
Capacidad nominal	18.90 L.P.M (5 G.P.M)
Presión diferencial de trabajo (máx.)	-
Tubería de Succión	25 mm (1"Ø)
Tubería de descarga	25 mm (1"Ø)

La bomba estará instalada dentro de la zona de protección del tanque de almacenamiento. La motobomba, estará fijada a una base firme de concreto sobre el nivel de piso terminado del área de almacenamiento. La bomba estará instalada para operar en atmosferas de vapores combustibles y contará con un interruptor automático de sobrecarga, además se encontrará conectada al sistema general de "Tierras Físicas".

### 16. Medidor de volumen

Se contará con una zona de suministro que tendrá un medidor de volumen marca RED SEAL 1 4D-MD. Este medidor volumétrico controlará el abastecimiento de Gas L.P. al recipiente montado permanentemente en vehículos que usen este producto como carburante:

<b>Marca:</b>	RED SEAL
<b>Tipo:</b>	1 4D-MD
<b>Diámetro de entrada y salida:</b>	38 mm
<b>Capacidad:</b>	Max. LPM 60
	Min. LPM 11
<b>Presión de trabajo:</b>	24.60 kg/cm <sup>2</sup>
<b>No de serie:</b>	BT212

Para protección contra la temperie de la toma de suministro se contará con una cubierta de lámina acanalada, permitiendo la libre circulación de aire.

Antes y después del medidor se contará con válvulas de cierre manual de 25 mm (1") y después de la válvula diferencial se contará con una válvula de relevo de presión hidrostática de 13 mm (1/2") de diámetro.

El medidor contará con la aprobación de la Dirección General de Normas, Dirección de Certificación de la Calidad, validándose dicha aprobación periódicamente.

#### 17. Tuberías y accesorios

Todas las tuberías instaladas para conducir Gas L.P. son de acero al carbón cédula 80, y con conexiones roscadas.

Los diámetros de las tuberías se instalarán son:

TRAYECTORIA	LIQUIDA	RETORNO LIQUIDO	VAPOR
De recipiente a bomba	25 mm	19 mm	N.A.
De bomba a medidor	25 mm	N.A.	N.A.
De medidor a recipiente	N.A.	N.A.	19 mm

Los empaques que se utilizarán en las uniones bridadas son de metal, los cuales resisten la acción del Gas L.P. con temperatura de fusión mínima de 988 K (714.85°C).

El filtro estará instalado en la tubería de succión de la bomba y es el adecuado para una presión mínima de trabajo de 1.7 MPa (17.33 kgf/cm<sup>2</sup>). A la descarga de la bomba, se contará con un control automático (bypass) de 19 mm (3/4") de diámetro para retorno de gas líquido excedente al recipiente de almacenamiento, este control consiste en una válvula automática, la cual actúa por presión diferencial y esta calibrada para una presión de apertura de 5 kg/cm<sup>2</sup> (71 lb/in<sup>2</sup>).

En las tuberías conductoras de gas líquido y en los tramos en que exista dos o más válvulas de cierre manual, estarán instaladas válvulas de seguridad para alivio de presiones hidrostáticas, calibradas para una presión de apertura de 28.13 kg/cm<sup>2</sup> y una capacidad de descarga de 22 m<sup>3</sup>/minuto de 13 mm (1/2") de diámetro.

Las válvulas de corte o seccionamiento serán de acero y resistentes al Gas L.P. Las colocadas en las tuberías que conducirán Gas L.P. líquido son las adecuadas para una presión de trabajo de 2.4Mpa (24.47 kgf/cm<sup>2</sup>), sus extremos serán roscados.

El conector flexible será metálico y resistente al Gas L.P. Estará colocado en la tubería que conduce Gas L.P. líquido y es el adecuado para una presión de trabajo de 2.4 MPa (24.47 kg/cm<sup>2</sup>), su longitud no será mayor de 1.0 m y sus extremos serán conectados con abrazaderas tipo concha específicas para este uso.

Todas las mangueras que se usarán para conducir Gas L.P. son especiales para este uso, construidas con neopreno y doble malla textil, resistentes al calor y a la acción del Gas L.P. Están diseñadas para una presión de trabajo de 2.4 MPa (24.47 kg/cm<sup>2</sup>) y una presión de ruptura de 13.73 MPa (140 kg/cm<sup>2</sup>). Se contará con manguera en la toma de suministro.

#### 18. Instalaciones de las tuberías

Las trayectorias de las tuberías dentro de la zona de almacenamiento serán visibles sobre el nivel de piso terminado y estarán apoyadas sobre soportes espaciados que evitan su flexión y su desplazamiento lateral, con un claro mínimo de 0.10 m en cualquier dirección, excepto a otra tubería donde estarán separadas entre paños cuando menos de 0.05 m. Todas las tuberías, independientemente del fluido que conduzcan, cumplirán con las siguientes separaciones como mínimo:

- Entre sus paños 0.05 m.

#### 19. Tomas de suministro:

##### Generalidades

La ubicación de la toma de suministro estará de tal modo que al cargar un vehículo no obstaculicen la circulación de los otros vehículos.

La conexión de la manguera de la toma y la posición del vehículo que se cargue estará proyectada para que la manguera esté libre de dobleces bruscos, con una longitud total de 8.00 m.

La manguera de suministro tendrá un diámetro nominal de 19 mm (3/4") y contará en el extremo libre con una válvula de cierre rápido con seguro y acoplador de llenado.

##### Toma de recepción

No se contará con toma de recepción. El recipiente de almacenamiento será llenado con autotanque.

#### Toma de suministro

La toma de suministro será de 19 mm (3/4") de diámetro y contará con los siguientes accesorios:

- Acoplador 19 mm (3/4") para gas líquido marca REGO modelo 3175.
- Válvula de operación manual de acción rápida para una presión de trabajo de 28  $\text{kg}/\text{cm}^2$  con válvula manual de desfogue.
- Manguera para Gas L.P. Con diámetro nominal de 19 mm (3/4").
- Una válvula de relevo de presión hidrostática de 13 mm (1/2") de diámetro.
- Un separador mecánico (pull-away) de 19 mm (3/4") de diámetro.

#### Soporte para toma

La toma de suministro contará con un soporte metálico que fija a la manguera para protección contra tirones, de manera que el separador mecánico "pull away" funcionará sellando cualquier salida de gas. Junto a la toma se contará con pinzas especiales para conectar a "tierra" a los vehículos en el momento de hacer el trasiego del Gas L.P.

#### Identificación de tuberías

Para su identificación, las tuberías a la intemperie estarán pintadas con los siguientes colores:

Tubería	Color
Gas en fase vapor	Amarillo
Gas en fase líquida	Blanco
Gas en fase líquida en retorno	Blanco con bandas de color verde
Tubería eléctrica	Negra

#### 20. Revisión de hermeticidad

Antes de hacer la operación de las instalaciones de la estación de Gas L.P. se efectuará a todo el sistema de tuberías Gas L.P., en presencia de la Unidad de Verificación, una prueba de hermeticidad por un periodo de 30 min, a 0.147 MPa (1,50  $\text{kgf}/\text{cm}^2$ ), y se utilizará aire, por el método de presión.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO

La operación principal de la Estación de Carburación para el almacenamiento para Distribución de Gas L.P. de la empresa Gas Imperial, S, A. de C.V. es el de llevar a cabo el llenado de cilindros portátiles, principalmente suministro de gas a autotanques y carburación, siendo su objetivo principal el de mejorar el

servicio y suministro del combustible en la zona mediante un sistema fijo y permanente, que mediante instalaciones apropiadas permitirá el trasiego y manejo seguro del combustible.

El proceso de operación de la estación de Carburación para Distribución de Gas L.P. es relativamente sencillo, ya que las operaciones que se llevan a cabo son únicamente la recepción del gas, almacenamiento y suministro de carburación, donde no existen procesos de transformación, únicamente el trasiego de un recipiente a otro.

El sistema de la Estación básicamente consiste en una unidad integral con tanque de almacenamiento, tomas de recepción y suministro.

*Diagrama de bloques del proceso de Estación de Gas L.P. para carburación Tipo B.*



Tipo de proceso:

La capacidad de diseño de los equipos.

Estación de gas L.P. Para carburación.

Equipo	Nomenclatura del equipo	Características y capacidad	Vida útil (indicada por el fabricante)	Tiempo estimado de uso	Localización dentro del arreglo general de la Estación
Tanque	T-1	Cabezas de forma en construcción 5,000 L	20 años	Equipo nuevo (EN FABRICACIÓN)	Área de carburación
Bomba	B-1	EBSRAY C12	10 años	Equipo nuevo	Llenado a tanques de carburación

La totalidad de los servicios que se encuentran para el desarrollo de las operaciones y/o procesos industriales.

Los servicios para el desarrollo de las operaciones dentro de la instalación son prácticamente energía eléctrica y agua; la energía eléctrica para el funcionamiento de los equipos auxiliares, básicamente para uso del personal que labore en las instalaciones de la estación de carburación.

Indicar y explicar en forma breve, si el proceso que se instaló en comparación con otros empleados en la actualidad, para elaborar los mismos productos, cuenta con innovaciones que permitan optimizar y/o reducir.

Como se ha descrito en el desarrollo del presente documento, el material que se utiliza, únicamente es el Almacenamiento temporal del Gas L.P., el cual en comparación con otros combustibles, presenta una mayor eficiencia durante su combustión, lo que lo convierte en un combustible amigable para el ambiente por la reducción de emisiones contaminantes, además de que únicamente se trasvasa el combustible de un recipiente a otro, por lo que no existen procesos de transformación en el que se utilicen otros materiales o recursos naturales que pudieran afectar al ambiente.

En cuanto al consumo de energía, el proceso de trasiego no se considera como un consumidor excesivo de energía, así mismo la energía eléctrica se utiliza en el alumbrado de las instalaciones, para lo cual se instalaron equipos de alta eficiencia, por lo que en general las actividades de la empresa se consideran optimizadores de energía.

#### Lista de componentes del sistema contra incendios

a) Extintores manuales:

Como medida de seguridad y como prevención contra incendios se cuenta con extintores de polvo químico seco y con extintores de CO<sub>2</sub> del tipo manual de 9 kg de capacidad cada uno, en los lugares siguientes:

UBICACIÓN	CANTIDAD
Toma de recepción	N.A.
Oficina	2 ABC
Tablero eléctrico dentro de la oficina	1 CO <sub>2</sub>
Zona de almacenamiento	2 ABC
Toma de Suministro	2 ABC

Tabla. Ubicación de extintores (Anexo. PRO-CI-01)

Se encontrarán colocados en sitios de fácil acceso, con buena visibilidad, libres de obstáculos y con la señalización establecida en la NOM-026 - STPS-2008.

b) Accesorios de protección

Se contará con un sistema de alarma general a base de una sirena eléctrica, siendo operada esta sólo en casos de emergencia.

c) Alarma

La alarma que se instalará será del tipo sonoro claramente audible en el interior de la Estación de Gas L.P. para carburación en el lado este del exterior de la oficina con corriente eléctrica CA 127V.

d) Comunicaciones

Se contará dentro de las oficinas con teléfono convencional conectado a la red pública.

e) Entrenamiento de personal

Se impartirá periódicamente un curso técnico-práctico de operación de Estación de Carburación al personal, que abarca los siguientes temas:

- Posibilidades y limitaciones del sistema.
- Personal nuevo y su integración a los sistemas de seguridad.
- Uso de manuales.

a) Acciones a ejecutar en caso de siniestro:

- Uso de accesorios de protección.
- Uso de los medios de comunicación.
- Evacuación del personal y desalojo de vehículos.
- Cierre de válvulas estratégicas de gas.
- Corte de electricidad.
- Uso de extintores.

f) programas de revisión:

Se aplica periódicamente un programa de revisión en las áreas de riesgo, con la finalidad de verificar la correcta funcionalidad y estado de cada uno de los extintores, así como la recarga de estos en caso de que sea necesario.

g) Prohibiciones:

Se prohíbe el uso en la Estación Carburación de Gas L.P. lo siguiente:

a) Fuego

b) Para el personal con acceso a las Zonas de Almacenamiento y trasiego:

- Protectores metálicos en las suelas y tacones de los zapatos, peines, excepto los de aluminio.
- Ropa de rayón, seda y materiales semejantes que puedan producir chispas, lámparas de mano a base de combustión y las eléctricas que no sean apropiadas para atmósferas de gas inflamable.

h) Rótulos de Prevención y Pintura

El recipiente de almacenamiento estará pintado de color blanco brillante, en sus casquetes un círculo rojo cuyo diámetro son aproximadamente el equivalente a la tercera parte del diámetro del recipiente, también tendrá inscrito con caracteres no menores de 15 cm el contenido, capacidad total en litros agua, así como número económico.

La zona de protección del área de almacenamiento será con postes de concreto pintado con franjas diagonales de color amarillo y color negro en forma alternada.

## JUSTIFICACIÓN

La intención trascendental del Informe Preventivo concierne a la preparación de sitio, inicio, operación, mantenimiento, y distribución de la Estación de Carburación TILAPA, la cual se diseñará y construirá apegándose a los lineamientos que señala la normatividad vigente.

El promovente GAS IMPERIAL S.A DE C.V, es posesionario del predio ubicado en el municipio de Santiago Tianguistenco, Estado de México, donde se realizará la preparación y construcción del proyecto; La superficie total del predio es de 1601.48 metros cuadrados. Sin embargo, el área destinada para la construcción de la estación para carburación corresponde a 1316.44 m<sup>2</sup>

El proyecto ubicado en el municipio de Santiago Tianguistenco, Estado de México, está situado en un lugar idóneo para las Estaciones de Carburación, que resuelve el reto del fácil acceso a gas L.P para los habitantes de la región.

Las particularidades del proyecto ESTACION DE GAS L.P. PARA CARBURACION TIPO "B" (COMERCIAL) SUBTIPO "B-1" GRUPO I TILAPA son las siguientes:

- Entre los elementos que fundamentan la necesidad de inicio de obra y operaciones de la Estación de Carburación TILAPA será el manejo adecuado de los residuos generados a los cuales se les dará la disposición y manejo adecuado durante la etapa de preparación y construcción de la estación de carburación. De igual manera, previo al inicio de operaciones, la estación de carburación se encontrará registrada como pequeña generadora de residuos peligrosos ante ASEA, consiguiendo con esto reducir los efectos en la contaminación de aire, agua y suelo.
- La Estación de Carburación representará una opción de generación de empleo para la zona, provocando crecimiento económico en la región. Debido a la alta responsabilidad ambiental y social se tiene como prioridad buscar la armonía de los factores económico, social y de medio ambiente con la finalidad de que el proyecto sea lo más sustentable posible.

Esta misma contará con los permisos correspondientes para realizar todas y cada una de las actividades que se desarrollarán en el predio en mención.

La sustentabilidad del proyecto será en función de la disponibilidad nacional de las Gas L.P a distribuir, dependiendo de la necesidad del mercado, con lo que se pretende contribuir al desarrollo local y regional en el área de distribución.

El proyecto ha cumplido con toda la normatividad vigente aplicable previos y actuales al inicio de operación de este.

## ATRIBUTOS DEL PROYECTO

La estación de carburación estará ubicada en PARAJE SAN LUIS, SANTIAGO TILAPA, MUNICIPIO DE TIANGUISTENCO ESTADO DE MEXICO

La estación se encuentra diseñada para cumplir con dos objetivos principales:

- Entregar de manera segura y confiable Gas L.P a las personas que requieran el servicio.
- Proporcionar almacenamiento seguro, confiable y flexible del Gas L.P.

Entre los principales criterios de instalación de la estación se tomaron en cuenta los siguientes:

1. Terrenos con factibilidad de uso de suelo favorable.
2. El cumplimiento de las distancias requeridas con respecto a su entorno.
3. Diseño de las bases de sustentación en función del nivel de sismicidad existente en la zona.
4. Condiciones meteorológicas idóneos.
5. Dotación de servicios públicos a primera mano.
6. Que el predio presenta actividades totalmente de un medio ambiente urbanizado y se localiza en una zona del municipio, cuyo uso de suelo es compatible con la actividad.
7. Que el terreno no se ubica dentro de un área natural protegida de competencia federal, estatal y/o municipal, ni tampoco se identificaron especies de flora o fauna que se encuentren bajo algún estatus especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT- 2001.
8. Que el predio se encuentra en una zona de concentración de núcleos urbanos. Dentro del área de influencia del proyecto no se observará la existencia de ecosistemas frágiles o hábitats especiales.

## SELECCIÓN DEL SITIO

Antes de señalar metódicamente los criterios por categoría es primordial enumerar que se considera la operación en esta estación de carburación debido a que reúne las características deseables, cumple con las medidas de seguridad optimas, cumple con los aspectos jurídicos que solicita la Ley y las Normas oficiales mexicanas, será construida con los permisos y autorizaciones correspondientes de las instancias según su ámbito de regulación.

Criterios ambientales:

En cuanto a este criterio nos referimos a que nuestras instalaciones reunirán las mejores condiciones para evitar situaciones de incendios en la estación, incendios forestales, contaminación, contaminación al suelo, al agua y al aire.

Condiciones que permitan aportar beneficios al medio ambiente.

Las condiciones en que se encontrará nuestra Estación de Carburación nos permiten desarrollar plantaciones forestales en el sitio con el objetivo de mejorar la calidad del medio ambiente en general.

Localización fuera de las zonas boscosas.

Esta característica es esencial para proteger y resguardar cualquier situación de accidente que pudiera presentarse en casos muy extraordinarios, pudiendo ser la caída de un árbol, o cualquiera de sus partes, y de forma inversa evitar que cualquier indicio de fuego tenga contacto con los bosques evitando con esto incendios o siniestros.

Criterios Técnicos.

Disponibilidad de servicios (energía eléctrica, agua):

Son elementos indispensables para la calidad del servicio. Ubicación estratégica del predio para una mejor distribución. Esta situación favorece la calidad del servicio en el sector de la región, así como cuenta con suficiente distancia para casos extremos de accidentes.

Fácil acceso.

Este elemento es importante para permitir el ingreso a las instalaciones siendo seguro y fácil, debido al tipo y tamaño de vehículos que utilizan Gas L.P. como Carburante de motor.

Que no existieran ductos de hidrocarburos cruzando el predio.

Esta situación se considera de riesgo, además de que no se permite que se presenten estas posibilidades; por otro lado, en la zona no se encuentran ductos notables y cercanos a vías de acceso o demás sitios.

Es fundamental para generar una buena operación que las instalaciones cumplan con el diseño y construcción que solicita la NOM.

Criterios socioeconómicos.

1. Localización fuera de zonas residenciales o lugares densamente poblados:

Este criterio es muy importante para garantizar la seguridad de las zonas de riesgo alrededor de la Estación de Carburación en caso extremo de tener algún tipo de accidente.

2. Ubicación estratégica del predio para una mejor distribución y mayor cobertura de la zona:

Es necesario aclarar que este criterio es fundamental para determinar los sitios de asistencia con mayor exactitud, en este caso, toda la sección de la región en la que se ubica el proyecto tiene un acceso más fácil al servicio que ofrece la estación.

**Desarrollo económico.**

La operación de esta estación de carburación requiere de la contratación de personal de la localidad que conozca el buen funcionamiento de la estación de carburación, y se encargan de distribuir el producto de forma segura y cuidadosa.

**d. USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.**

De acuerdo a las cartas de uso de suelo y vegetación serie V, el área del proyecto se encuentra en un uso de suelo de Agricultura de Temporal Anual

Como se ha citado anteriormente, el uso de suelo del predio del proyecto fue dedicado a la agricultura por lo que se encontraba gravemente impactado.

La estación de carburación no la afectará, debido a que en ninguno de sus procesos realiza descargas con contaminantes a los cuerpos de agua y utiliza solamente este recurso para servicios sanitarios por lo que las descargas se llevan por medio del drenaje municipal donde son tratadas.

**e. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO**

El programa calendarizado del proyecto se presenta a continuación, considerando la etapa de operación y abandono del proyecto, estimando una vida útil de 20 años.

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO	meses												años	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	20
Preparación de sitio Construcción													X	
Obtención de permisos													X	
Operación comercial y mantenimiento														X
Abandono de la Estación														X

Tabla. Programa general del trabajo

**Preparación del sitio**

El predio consiste en un terreno el cual hace algunos años se utilizaba para la agricultura. Para la preparación del terreno se pretende una nivelación, excavación, relleno, para posteriormente colocar el piso consolidado e iniciar los desplantes de los elementos estructurales.

#### Etapa de construcción

En la etapa de construcción se emplearán materiales tradicionales utilizados en la construcción, tales como: cemento, arena, concreto, varilla, block de concreto, materiales de plomería y electricidad, pinturas y otros.

#### Etapa de operación y mantenimiento

El servicio que brinda la operación de la estación de carburación es para el suministro y distribución de gas L.P.

En la etapa de operación la única fuente de contaminación proviene de la acumulación de basura sólida que es producto del consumo de alimentos y bebidas, lo que se conoce como basura doméstica y que esta es entregada a los camiones de limpia pública del municipio.

También se consideran las pequeñas fugas de Gas L.P. que se producen al momento de desacoplar los equipos de llenado de los recipientes a llenar, así como el ruido que se genera por el funcionamiento de los motores de estos equipos de llenado, para minimizar estos efectos, se colocan distintos equipos de recuperación con la más alta tecnología para disminuir a lo mínimo las posibles fugas, así como capacitación adecuada a los trabajadores para la correcta operación de estos equipos; en cuanto a la generación de ruido, este no supera los límites permitidos en cuanto a decibeles que pueden soportar los seres vivos, debido principalmente a las características de las instalaciones, los cuales son equipos pequeños que no generan este tipo de contaminantes.

De esta manera, únicamente se requiere el trasvase de gas L.P. de la pipa de la empresa al tanque horizontal de la estación, para posteriormente abastecer o suministrar el combustible a los usuarios que requieran del servicio.

#### PROCEDIMIENTOS DE DESCARGA:

- I. Al inicio de cada turno, el personal de descarga revisará el espacio disponible del tanque de almacenamiento.
- II. Al llegar a la Estación, la pipa se dirigirá al área de recepción, donde es recibido por el personal de descarga.
- III. Indica al operador de la pipa donde deberá estacionarse y verificará que la unidad esté totalmente detenida, con el motor apagado y el freno de estacionamiento colocado.

- IV. Toma la lectura en por ciento del contenido, así como de la presión a la que viene.
- V. Coloca las cuñas metálicas en por lo menos dos de sus ruedas para asegurar la inmovilidad del vehículo; también coloca el cable, con su respectiva pinza para el “aterrizaje” de la unidad.
- VI. Acopla la manguera de líquido, misma que está conectada a la tubería de mayor diámetro de color blanco.
- VII. Posteriormente abrirá la válvula de la manguera, así como la de la unidad.
- VIII. Acoplará la manguera de vapor, que está conectada a la tubería de color amarillo, abrirá la válvula tanto de la manguera como de la unidad.
- IX. Abrirá las válvulas tanto de líquido como de vapor del tanque de almacenamiento.
- X. En la línea del tanque hasta la estación de descarga se abren las válvulas correspondientes. Deberá cerciorarse de que las válvulas no permanezcan cerradas.
- XI. Accionará el interruptor que pone a funcionar la compresora por medio de su motor eléctrico.
- XII. Durante la operación de descarga, el descargador por ningún motivo se retira de la isla y periódicamente verifica el contenido restante en el autotanque mediante el medidor rotatorio (rotogage) hasta que alcance el valor de cero.
- XIII. En cuanto el medidor rotatorio marque cero el descargador apagará el motor de la compresora.
- XIV. Cerrará las válvulas de líquido de las mangueras, así como del autotanque y las retirará de la unidad.
- XV. Se cerrará la válvula de vapor como en el apartado anterior y desacopla todas las líneas.
- XVI. Coloca los tapones respectivos en las tomas de líquidos y vapor del autotanque, así como en las mangueras, las cuales se colocarán en su lugar correspondiente y se retirarán las cuñas metálicas y el cable de aterrizaje.
- XVII. Informará al operador que la unidad ha sido descargada y puede retirarse.

#### PROCEDIMIENTO DE LLENADO:

El operador estaciona el auto en el área de carga, donde el llenador sigue la secuencia de las siguientes operaciones:

- I. Verifica que las llaves de encendido del motor del autotanque no estén colocadas en el switch de encendido.
- II. Verifica que se encuentren colocadas correctamente las cuñas metálicas en las llantas traseras del vehículo y la pinza del cable de aterrizaje.
- III. Revisará, utilizando el medidor rotatorio.
- IV. Con el volumen en porcentaje de gas que contiene el auto, el llenador podrá calcular la cantidad de gas que habrá de suministrarle, para que éste alcance el 85% de su capacidad.
- V. Colocará la palanca indicadora del medidor rotatorio en el nivel que se desee y dejará la válvula del medidor rotatorio abierta, con el objetivo de saber el momento preciso en que el llenado ha llegado al nivel deseado.
- VI. Selecciona el tanque del cual se va a suministrar gas, determinando el porcentaje de su llenado, por medio del medidor del mismo tanque.
- VII. Establece continuidad de flujo abriendo las válvulas de corte desde el tanque hasta el mismo autotanque por llenar.
- VIII. Verifica que no existan fugas en las conexiones de la manguera, tanto en las líneas que conducen líquido como las de vapor.
- IX. Oprime el botón energizador del motor de la bomba.
- X. Durante el llenado verifica que se realice con normalidad y por ningún motivo abandonará la supervisión de esta operación. Continuamente verificará el por ciento de llenado del autotanque.
- XI. Retira las calzas de las llantas del autotanque. Revisará en todo su alrededor la unidad, haciendo hincapié que en las tomas no existan fugas.
- XII. El llenador dará aviso al operador para que retire la unidad y la estacione en el lugar asignado. La función de un operador es la de conducir la unidad en el área de circulación con la precaución debida.

La superficie total del predio es de 1601.48 metros cuadrados. Sin embargo, el área destinada para la construcción de la estación para carburación corresponde a 1316.44 m<sup>2</sup>

El área donde se encontrarán las obras permanentes es pequeña en comparación con las dimensiones del área total del terreno. Estas obras permanentes corresponden a las oficinas, zona de almacenamiento, y la zona de suministro de Gas L.P. de acuerdo con la siguiente distribución:



Imagen. Plano de distribución

f. Etapa de abandono del sitio

La vida útil contemplada para este proyecto será tentativamente de 20 años, la cual podrá ser ampliada mediante estrictos programas de mantenimiento y modernización. En el momento que se decida abandonar las instalaciones, se elaborará el programa de abandono correspondiente, con la finalidad de identificar en ese momento los pasivos ambientales, los posibles impactos derivados de esta etapa y establecer medidas de mitigación y control adecuados.

Cuando la estación sea puesta fuera de operación, por el término de la vida útil de sus actividades y equipos, deberá dar cumplimiento a los siguientes requerimientos:

1. Presentar un programa calendarizado, aprobado por la autoridad competente que en su momento lo requiera.
2. Cumplir con los lineamientos con respecto al retiro de los tanques de almacenamiento.
3. Retiro definitivo de tuberías en operación
4. Todos los residuos peligrosos generados en el desmantelamiento de la estación se manejarán de acuerdo con lo establecido en la LGEEPA, LGPGIR y su Reglamento, así como en apego a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
5. El responsable de la estación deberá presentar ante la ASEA, todos los documentos que avalen que el sitio por abandonar se encuentra

libre de contaminantes o, en su caso, haber sido restaurado, de acuerdo con los parámetros de remediación y control establecidos por la autoridad correspondiente.

### III.2 IDENTIFICACION DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRIAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASI COMO SUS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS

El único componente riesgoso que se utiliza en la estación es el Gas L.P., el cual está compuesto principalmente por Gas Propano y Butano.

Características del Gas L.P.				
1.- Nombre Comercial:	Gas LP	2.- Nombre Químico:	Gas LP	
3.- Peso Molecular	43 gr/gr mol	4.- Familia Química:	Hidrocarburos	
5.- Sinónimos	Dimetil metano, n-Propano, LPG  Propano, R 290	6.- Otros datos:	Estado físico gaseoso y líquido contenido a presión	
7.- CRETIB	E, T, I,	8.- Cantidad de reporte	Actividad altamente riesgosa a partir de 50,000 kilogramos	
1.- Nombre de los componentes	%	2.- No. CAS	3. No. De la ONU	4.- Cancerígenos o Teratogénicos
Propano	63.88	74-98-6	1075	
n-Butano	23.31	106-97-8	1075	
5.- Límite Máximo Permisible Concentración	6.- IDLH/IPVS (ppm)	7.- Grado de Riesgo		
TLV 8 Hrs. 800 ppm		7.1 Salud	7.2 Inflamación	7.3 Reactividad
		1	4	0

En la Estación de Carburación se contará con un tanque de almacenamiento de 5,000 litros, el cual mantiene una capacidad de almacenamiento del 80% de la capacidad total del tanque (4,000 L).

El gas licuado de petróleo es un combustible que se almacena, transporta y suministra a presión, en estado líquido y en cuya composición química predominan los hidrocarburos butano y propano; el gas que se encuentra "contenido" en una tubería se encuentra en estado líquido debido a la presión que sobre él se ejerce, aproximadamente de 7.0 kg/cm<sup>2</sup>. Cuando el número de moléculas que se libera del líquido es igual al gas que regresa, se dice que la fase líquida y gaseosa está en equilibrio. Los impactos que ejercen fuerzas sobre las paredes del recipiente y expresadas por unidad de área, reciben el nombre de presión de vapor. Un aumento de temperatura sube la presión de

vapor de un líquido, debido a que la velocidad de las moléculas aumenta con la temperatura, pasando rápidamente al estado gaseoso.

En la estación de carburación las operaciones se limitan al trasiego de gas: es decir el trasvase de gas de un recipiente a otro mediante accesorios adecuados; el Gas L.P. no tienen características reactivas, corrosivas o radioactivas; sin embargo, es peligroso aspirar Gas L.P., ya que en grandes cantidades puede provocar la muerte por asfixia.

Un litro de gas L.P. en estado líquido pesa menos que un litro de agua (aproximadamente la mitad); Un litro de gas L.P. en estado vapor pesa más que un litro de aire (entre 1.5 a 2 veces más).

Para poder quemar gas L.P. necesita estar mezclado con cierta cantidad de aire; si la mezcla tiene demasiado aire, no encenderá, y si la mezcla tiene demasiado gas tampoco encenderá. El gas se quema totalmente sin dejar residuos ni cenizas, no produce humo ni hollín, su llama es muy caliente; la temperatura de ignición del propano es de 466°C y del butano 405°C.

### III.3 IDENTIFICACION Y ESTIMACION DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACION SE PREVEA, ASI COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN.

Los residuos que se generarán en la estación son generalmente residuos sólidos no peligrosos, residuos peligrosos y aguas residuales, los cuales son dispuestos de acuerdo con la normatividad correspondiente en la materia.

Caracterización de los residuos generados durante la descarga de efluentes y emisiones atmosféricas.

A continuación, se presenta un listado de los posibles residuos que se generan en una estación de carburación, así como la factibilidad de reciclaje y disposición final.

- Residuos sólidos industriales (peligrosos, no peligrosos)

#### Residuos peligrosos

Desperdicios de operación y mantenimiento. - Los desperdicios sólidos provenientes de las actividades rutinarias de operación y mantenimiento, incluyen filtros de aceite, envases, trapos con aceite, materiales absorbentes y otros desechos, se almacenan temporalmente hasta su disposición final en sitios autorizados.

Aceite lubricante. - Se utiliza para lubricar las bombas y compresores. El aceite que es necesario desechar es retirado por una empresa autorizada para prestar el servicio.

Residuos de pintura de las instalaciones y cilindros. - Estos son almacenados en un sitio seguro y se disponen mediante la contratación de una empresa autorizada para tal fin.

#### Residuos no peligrosos

En la etapa de operación se generan residuos no peligrosos de diversos tipos, los cuales se describen a continuación.

Dentro de estos residuos se consideran los obtenidos en el reemplazo de válvulas de todos tipos, espárragos y empaques de bridas, reemplazo de coplees flexibles, mangueras, manómetros, bandas de impulsión de bombas, limpieza de filtros de bombas, compresores y tuberías.

#### Residuos sólidos domésticos (No peligrosos)

Los volúmenes de generación de desperdicios sólidos domésticos se pueden considerar típicamente de 0.16 kg/día/persona, éstos pueden ser: plásticos, vidrio, papel, cartón y latas.

#### Emisiones atmosféricas

Dentro de la estación se producirá únicamente emisiones del tipo fugitivas provenientes de las líneas de conducción de Gas L.P., tanto de recepción como de suministro, así como de la desconexión de los coplees de servicio de recepción, suministro y carburación. En una estación de carburación no se cuenta con fuentes fijas de emisiones.

#### Disposición final

Los residuos no peligrosos son enviados para su disposición en los depósitos que indique la autoridad municipal.

Los residuos considerados como peligrosos se almacenan temporalmente en recipientes y sitios específicos, de acuerdo con las normas oficiales, hasta su disposición por empresas autorizadas.

Los residuos de aceites son reutilizados, colectados o desechados. En el último caso se recomienda la contratación de transportistas de residuos peligrosos, quienes, cumpliendo con la normatividad vigente aplicable, dispondrán de éstos en lugares autorizados.

#### III.4 DESCRIPCION DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACION DE OTRAS FUENTES DE EMISION DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Para la delimitación del Área de Influencia de la zona del proyecto de la Estación de Carburación para Distribución de Gas L.P., se considera la ubicación y superficie del proyecto, lo que permitirá analizar las características abióticas y bióticas de la zona del proyecto, lo que permitirá establecer el Área de Influencia del proyecto a través de límites físicos, ecológicos, políticos y ambientales.

Dado que la zona en la cual se localiza el predio del proyecto se encuentra afectada y forma parte de una zona que mantiene la misma constante de afectación por haber destinado en el pasado una gran extensión del territorio al desarrollo de cultivos agrícolas de temporal, por lo que fue removido en su mayor parte el componente forestal; los remanentes de vegetación que actualmente se pueden observar, manifiestan las consecuencias de la acción antropogénica al seguir utilizando los recursos forestales sin una planeación adecuada, lo que genera que se tengan áreas muy impactadas; el componente forestal impactado está integrado por matorral inerme perturbado, los escurrimientos hídricos siguen su curso de manera general de norte a sur, la condición topográfica mantiene la misma constante física para toda esta zona.

Considerando que los límites establecidos por INEGI para delimitar los AGEBS rurales de la cual nos permite delimitar nuestro AREA DE INFLUENCIA pues permiten al entrono básico indispensable para estudiar la función ambiental, económica y social de los recursos naturales y su dinámica con fines de conservación y manejo sustentable, para efectos de este estudio se tomará como área de influencia en donde aloja el predio

Desde el punto de vista de su salida, este el área de influencia es delimitada por las consideraciones de límites municipales y aspectos del tipo legal, así mismo por las características de prestación de servicios por parte de los H. Ayuntamientos.

a. REPRESENTACIÓN GRAFICA DEL ÁREA DE INFLUENCIA



Imagen. Área de Influencia del Proyecto, UGA Fo-4-317

El área de influencia se delimitó tomando en cuenta la UGA Fo-4-.317, así como los aspectos abióticos y bióticos del municipio de Santiago Tianguistenco que inciden dentro de la misma.

AREA DE INFLUENCIA (AI)	
DELIMITACION DEL AI	El área de influencia se delimitó tomando en cuenta la UGA Fo-4-.317. Así como los aspectos abióticos y bióticos del municipio. Los principales beneficiados automovilistas y otros habitantes que necesitan la fácil adquisición de Gas L.P.
DIMENSIÓN DE LA SUPERFICIE	SUPERFICIE: 811.131

Tabla. Área de Influencia del Proyecto

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	AMBITO	X	Y
Santiago Tianguistenco	Urbano	450943.36 m E	2120927 m N

Tabla. Localidades dentro del Área de Influencia

Con la finalidad de determinar una superficie más cercana con la realidad y de una mayor facilidad para su trazo físico, se representa el área de influencia por la UGA Fo-4-317 con la finalidad de que su estudio sea de mayor precisión. El área de estudio elegida, cuya influencia natural, geográfica, jurídica y administrativa, fue determinada por los vértices ubicados en puntos físicos que no sufren modificaciones importantes con el tiempo.

#### b. JUSTIFICACION DEL AI

Considerando que los límites establecidos por INEGI para las Áreas Geográficas Básicas del tipo Urbano AGEBS las cuales nos permiten delimitar nuestro Área de Influencia (AI) pues permiten al entrono básico indispensable para estudiar la función ambiental, económica y social de los recursos naturales y su dinámica con fines de conservación y manejo sustentable, para efectos de este estudio se tomará como área de influencia en donde aloja el predio, a partir de la información disponible en el Programa de Ordenamiento Ecológico.

Desde el punto de vista de su salida, esta área de influencia es delimitada por las consideraciones de límites municipales y aspectos del tipo legal, así mismo por las características de prestación de servicios por parte de los H. Ayuntamientos.

El área de influencia se delimitó tomando en cuenta la UGA Fo-4-317 como su representación geográfica, con la finalidad de facilitar el análisis de sus aspectos biótico y abióticos que pudieran ser afectados por la presencia de la Estación de Carburación TILAPA.

#### c. IDENTIFICACION DE ATRIBUTOS AMBIENTALES

Con base en la información precedente, se tiene que la región donde se encuentra el proyecto presenta las características por tema que a continuación se describen.

#### ASPECTOS ABIÓTICOS:

##### Aire

El Área de Estudio, se encuentra cercano de la Zona Urbana, y aun así presenta buena calidad del aire debido a que no existen fuentes importantes de emisiones a la atmósfera y prevalecen condiciones adecuadas para la dispersión de contaminantes, los cuales provienen principalmente por la emisión de contaminantes de los vehículos que transitan.

##### Geología

La descripción del tipo de roca que se halla en el subsuelo, sus rasgos estructurales y los bancos de materiales existentes conjugados con otros componentes del medio físico natural permitirán establecer su aptitud. En el

territorio municipal los tipos de rocas que se hallan presentes son ígnea extrusiva.

Los tipos de roca que predominan en el territorio municipal son de tipo Ígnea intrusiva: basalto (39.6%), andesita (26.46%), toba básica (11.55%) y brecha volcánica básica (3.92%)

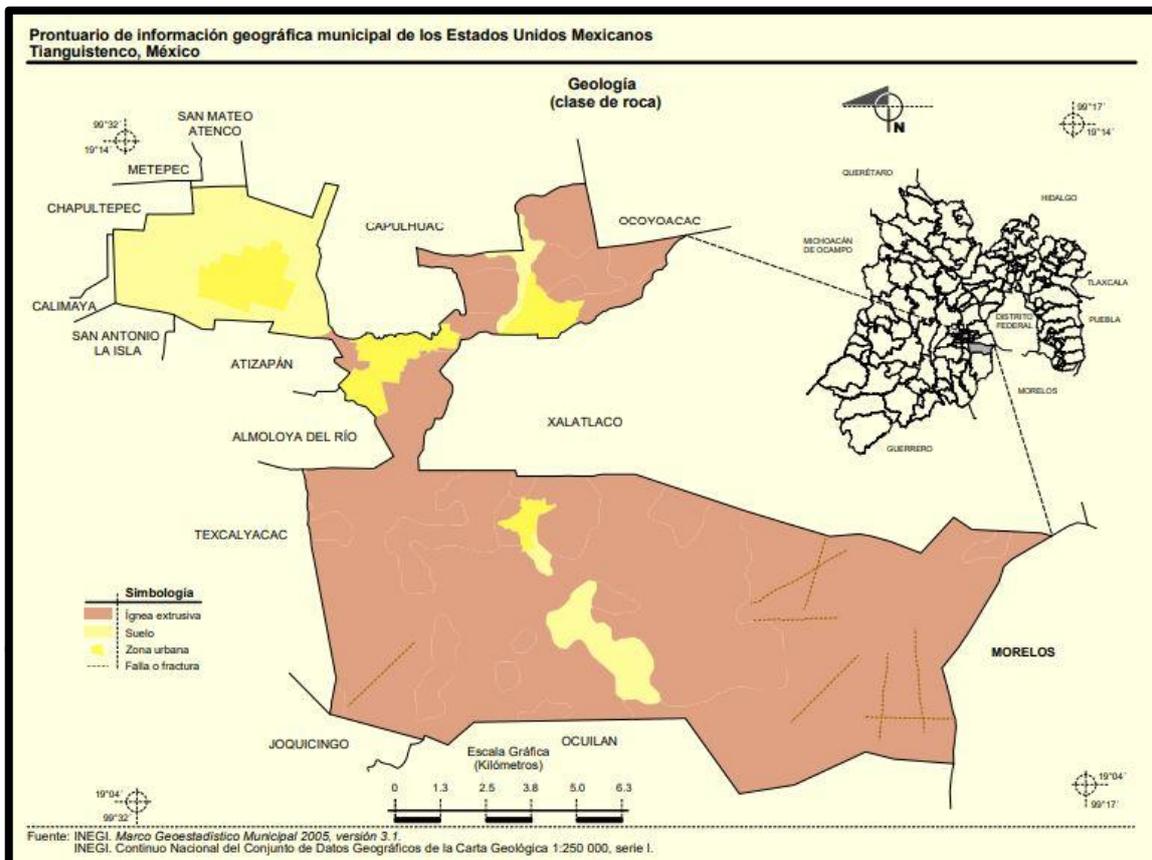


Imagen. Tipos de roca en el municipio de Santiago Tianguistenco

### Edafología

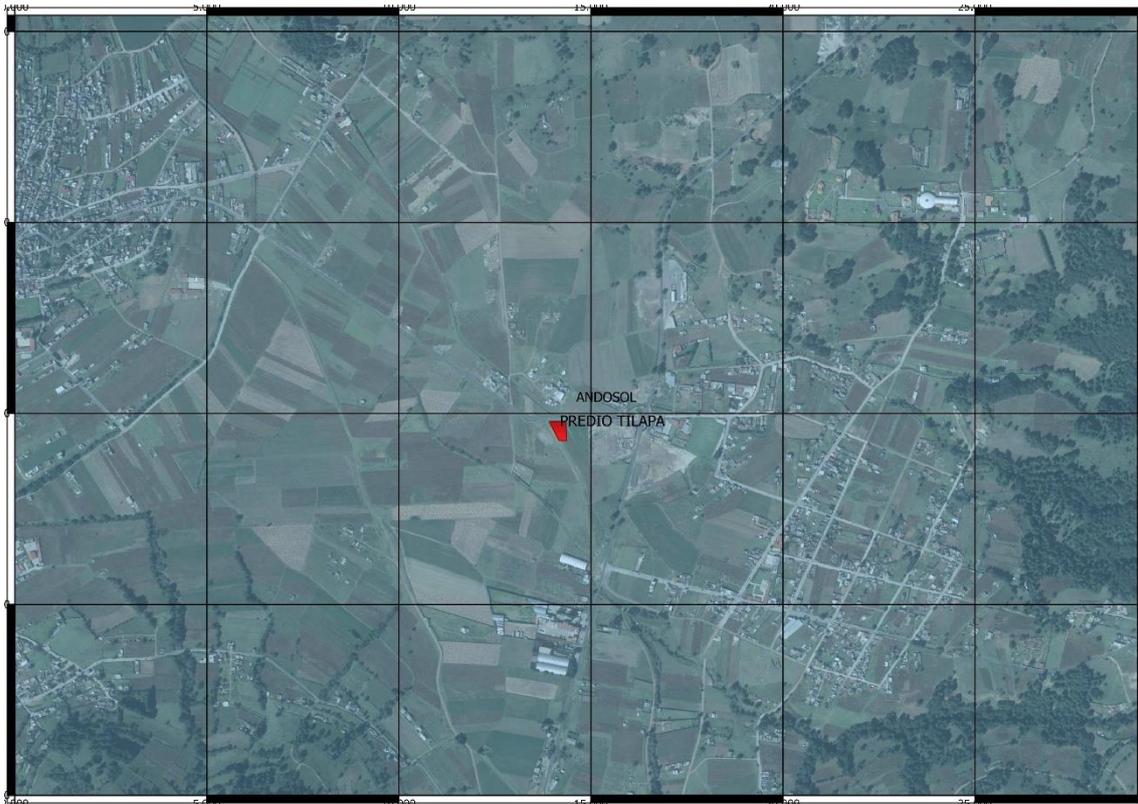
El municipio cuenta con 6 tipos de suelos dominantes, de los cuales las variedades Andosol (74.37%), Phaeozem (8.85%), Leptosol (8.06%), Vertisol (0.97%), Regosol (0.88%) y Histosol (0.87%)

Andosol: El Andosol es un suelo condicionado por el material parental, en esta clase se coloca a los suelos cuya formación está condicionada principalmente por las características del material inicial (que puede ser una roca o un material sedimentario estabilizado) y, de modo secundario, por los demás factores medio ambientales, estos suelos, suelen ser formados a partir de materiales ricos en vidrios volcánicos, se encuentran generalmente en planos escarpados con pendientes que van desde 0% a 36%, son fácilmente alterables, generalmente tienen un horizonte superficial oscuro.

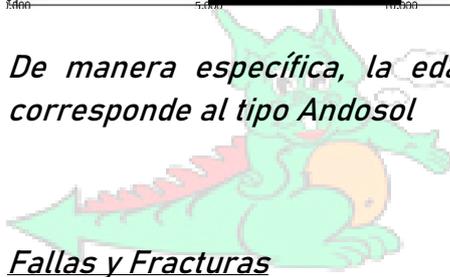
**Vertisol:** Los Vertisoles son suelos de climas semiáridos a subhúmedos y de tipo mediterráneo, con marcada estacionalidad de sequía y lluvias. La vegetación natural que se desarrolla en ellos incluye sabanas, pastizales y matorrales. Se pueden encontrar en los lechos lacustres, en las riberas de los ríos o en sitios con inundaciones periódicas. Se caracterizan por su alto contenido de arcillas que se expanden con la humedad y se contraen con la sequía, lo que puede ocasionar grietas en esta última temporada. Esta propiedad hace que, aunque son muy fértiles, también sean difíciles de trabajar debido a su dureza durante el estiaje y a que son muy pegajosos en las lluvias. En México, sus colores más comunes son el negro o gris oscuro en las zonas centro y oriente del país y el café rojizo hacia el norte. Su uso agrícola particularmente de riego es muy extenso, variado y productivo. Se utilizan para la producción de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización.

**Phaeozem:** Los Phaeozem se forman sobre material no consolidado. Se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que son muy utilizados en agricultura de temporal; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan intensamente para la producción de granos (soya, trigo y cebada, por ejemplo) y hortalizas, y como zonas de agostadero cuando están cubiertos por pastos. En México, se distribuyen en porciones del Eje Neovolcánico, la Sierra Madre Occidental, la Península de Yucatán, Guanajuato y Querétaro, principalmente.

El municipio presenta la siguiente edafología:



*De manera específica, la edafología correspondiente al predio en estudio corresponde al tipo Andosol*



**GAS  
IMPERIAL**

### Fallas y Fracturas

De acuerdo con las cartas emitidas por el INEGI y al Programa de Ordenamiento Ecológico, se observa que al interior del predio no existen fallas ni fracturas geológicas que pongan en riesgo la instalación de este proyecto.

### Deslizamientos

Debido a la ausencia de fallas y fracturas geológicas, y las condiciones topográficas y edafológicas del predio, la posibilidad de que se presenten deslizamientos horizontales o verticales que afecten la estructura de este, es baja.

### Sismicidad

Existen cinco sistemas montañosos principales que, en ocasiones, se subdividen en conjuntos menores y un sistema volcánico, que corresponde a la zona de mayor sismicidad del país, los cuales son:

Sierra Madre Oriental. Tiene una dirección noroeste a sureste con una longitud de 1 200 km, una anchura de 150 km y una altura media aproximada de 2 200 m. Inicia en Nuevo León y continúa hasta Veracruz y Oaxaca.

Cordillera Neovolcánica. También conocida como sierra Volcánica Transversal, con una extensión de 900 km y una anchura de 130 km. Se localiza a lo largo de los paralelos 19° y 20° norte, en la zona de mayor sismicidad del país. Se extiende desde Nayarit a Veracruz. En ella se ubican el Pico de Orizaba (5 747 m), el Popocatepetl (5 452 m), el Iztaccíhuatl (5 286 m), el Nevado de Toluca (4 558 m) y el Volcán de Colima (3 960 m). Es en este sistema montañoso donde se localiza la zona de estudio.

Sierra Madre del Sur. Se extiende desde la Cordillera Neovolcánica hasta el istmo de Tehuantepec, a lo largo de 1 200 km, con una anchura media de 100 km y una altura promedio de 2 000 m.

Sierra Madre de Chiapas. Tiene una extensión de 280 km, una anchura promedio de 50 km y una altura media de 1 500 m. En ella predominan rocas intrusivas e ígneas antiguas, asociadas a rocas sedimentarias paleozoicas y volcánicas cenozoicas. Se prolonga hasta Centroamérica donde en Guatemala, forma las sierras de Chuacús, Minas y del Mico; en Honduras, las montañas septentrionales, y en el Caribe el sistema montañoso de Jamaica y la sierra del Suroeste en Haití.

Sierra de Baja California. Tiene una dirección noroeste a sureste, una longitud de 1 400 km, una anchura de 70 km y una altura media de 1 000 m. Allí se efectuaron, durante el cenozoico, grandes efusiones de lava, arenas y cenizas volcánicas.

En este sentido, las placas tectónicas y los sismos en México se caracterizan por lo siguiente:

Los Sismos (temblores o terremotos) se producen por el rompimiento de la roca de que se compone la corteza terrestre. La corteza terrestre se comporta como un material Frágil (similar al vidrio) que se resquebraja por la acción de una fuerza externa que sobrepasa la resistencia del material. Cuando dos placas tectónicas o bloques de corteza terrestre están en contacto, se produce Fricción entre ellas, manteniéndolas en contacto hasta que la fuerza que se acumula por el movimiento entre las placas sea mayor que la fuerza de fricción que las mantiene en contacto. En ese momento se produce un al romperse ese contacto. La Energía Elástica que se había acumulado en la zona de contacto se libera en forma de calor, deformación de la roca y en energía sísmica que propaga por el interior de la Tierra. Esta energía sísmica que se propaga como ondas (similares a las ondas del sonido) es lo que sentimos bajo los pies

cuando ocurre un temblor.

El territorio mexicano se encuentra dividido entre cinco placas tectónicas. La mayor parte del país se encuentra sobre la placa NORTEAMERICANA. Esta gran placa tectónica contiene a todo Norteamérica, parte del océano Atlántico y parte de Asia. La península de Baja California se encuentra sobre otra gran placa tectónica, la placa del PACÍFICO. Sobre esta placa también se encuentra gran parte del estado de California en los Estados Unidos y gran parte del océano Pacífico. El sur de Chiapas se encuentra dentro de la placa CARIBE. Esta pequeña placa contiene a gran parte de las islas caribeñas y los países de Centro América. Otras dos pequeñas placas oceánicas conforman el rompecabezas tectónico de México, Cocos y Rivera y del Pacífico.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.



Imagen. Regionalización sísmica de la República Mexicana

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobre pasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras

dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Aunque la Ciudad de México se encuentra ubicada en la zona B, debido a las condiciones del subsuelo del valle de México, pueden esperarse altas aceleraciones.

La generación de los temblores más importantes en México se debe, básicamente, a dos tipos de movimiento entre placas. A lo largo de la porción costera de Jalisco hasta Chiapas, las placas de Rivera y Cocos penetran por debajo de la norteamericana, ocasionando el fenómeno de subducción.

Por otra parte, entre la placa del Pacífico y la norteamericana se tiene un desplazamiento lateral cuya traza, a diferencia de la subducción, es visible en la superficie del terreno; esto se verifica en la parte norte de la península de Baja California y a lo largo del estado de California, en los Estados Unidos.

Menos frecuentes que los sismos por contacto entre placas (interplaca), son los que se generan en la parte interna de ellas (intraplaca), lejos de sus bordes, aun en zonas donde se ha llegado a suponer un nivel nulo de sismicidad. La energía liberada por estos temblores, así como las profundidades en las que se origina, son similares a las de eventos interplaca. Los ejemplos más importantes de este tipo son los sismos de Bavispe, Sonora, en 1887, Acambay, Estado de México, en 1912 y enero de 1931 en Oaxaca.

Uno de los fenómenos naturales más aterradores y destructivos es un sismo fuerte y sus terribles repercusiones generadas por éste. Un sismo es un movimiento repentino de la Tierra, ocasionado por la liberación brusca de presión acumulada a través de mucho tiempo. Si el sismo ocurre en una zona habitada, puede causar muchas muertes, heridos y cuantiosos daños materiales.

Los sismos, temblores o terremotos pueden ser medidos a través la escala sismológica de Richter, o también conocida como escala de magnitud local. Esta escala se creó para poder asignar un número a los sismos con base a la magnitud que presentan, siendo proporcional el aumento de la numeración con la magnitud del sismo que se presenta.

**Intensidades sísmicas: Escala Modificada de Mercalli**

La intensidad de un sismo en un lugar determinado se evalúa mediante la Escala Modificada de Mercalli y se asigna en función de los efectos causados en el hombre, en sus construcciones y en el terreno. A continuación, se muestra:

ESCALA MODIFICADA DE MERCALLI	
I.	No es sentido, excepto por algunas personas bajo circunstancias especialmente favorables.
II.	Sentido sólo por muy pocas personas en posición de descanso, especialmente en los pisos altos de los edificios. Objetos delicadamente suspendidos pueden oscilar.
III.	Sentido muy claramente en interiores, especialmente en pisos altos de los edificios, aunque mucha gente no lo reconoce como un terremoto. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como al paso de un camión. Duración apreciable.
IV.	Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libre por algunos. Por la noche algunos despiertan. Platos, ventanas y puertas agitados; las paredes crujen. Sensación como si un camión pesado chocara contra el edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente.
V.	Sentido por casi todos, muchos se despiertan. Algunos platos, ventanas y similares rotos; grietas en el revestimiento en algunos sitios. Objetos inestables volcados. Algunas veces se aprecia balanceo de árboles, postes y otros objetos altos. Los péndulos de los relojes pueden pararse.
VI.	Sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algún mueble pesado se mueve; algunos casos de caída de revestimientos y chimeneas dañadas. Daño leve.
VII.	Todo el mundo corre al exterior. Daño insignificante en edificios de buen diseño y construcción; leve a moderado en estructuras comunes bien construidas; considerable en estructuras pobremente construidas o mal diseñadas; se rompen algunas chimeneas. Notado por algunas personas que conducen automóviles.
VIII.	Daño leve en estructuras diseñadas especialmente para resistir sismos; considerable, en edificios comunes bien construidos, llegando hasta colapso parcial; grande, en estructuras de construcción pobre. Los muros de relleno se separan de la estructura. Caída de chimeneas, objetos apilados, postes, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Expulsión de arena y barro en pequeñas cantidades. Cambios en pozos de agua. Cierta dificultad para conducir automóviles.
IX.	Daño considerable en estructuras de diseño especial; estructuras bien diseñadas pierden la vertical; daño mayor en edificios sólidos, colapso parcial. Edificios desplazados de los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas.

X.	Algunas estructuras bien construidas en madera, destruidas; la mayoría de las estructuras de mampostería y marcos destruidas incluyendo sus cimientos; suelo muy agrietado. Rieles torcidos. Corrimientos de tierra considerables en las orillas de los ríos y en laderas escarpadas. Movimientos de arena y barro. Agua salpicada y derramada sobre las orillas.
XI.	Pocas o ninguna obra de albañilería quedan en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. Rieles muy retorcidos.
XII.	Destrucción total. Se ven ondas sobre la superficie del suelo. Líneas de mira (visuales) y de nivel deformadas. Objetos lanzados al aire.

(Fuente: *Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. Atlas de Riesgos CENAPRED.* [www.cenapred.unam.mx/](http://www.cenapred.unam.mx/))

Tabla. Escala Modificada de Mercalli

Con lo descrito anteriormente podemos concluir que el área de influencia, y en consecuencia el área del proyecto, se localizan en la Placa Tectónica Norteamericana denominada como zona C según el plano de regionalización sísmica de la República Mexicana, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La mayoría de los eventos sísmicos están relacionados a posibles reactivaciones de fallas inversas y de transcurrencia que afectan a la Sierra Madre Oriental, que podrían corresponder a la cabalgadura frontal y las fallas transcurrentes de la Sierra Madre Oriental y en menor grado por efecto de las fallas de crecimiento y lístricas del subsuelo.

Considerando que no existen fallas ni fracturas geológicas que crucen el predio en estudio y contemplando que este se localiza en la Región Sísmica C de nuestro país, que es considerada como intermedia por la poca presencia de sismos y donde las aceleraciones del suelo no sobrepasan el 70%, los riesgos por Sismo son bajos.

#### Grado de Erosión.

De acuerdo con lo establecido por la secretaria de medio ambiente del estado, el predio se ubica en una zona donde se estiman valores de erosión entre 0 y 10 Ton/Ha/año, es decir, una región con erosión ligera.

## Clima

Dentro del municipio de Tianguistenco predomina el clima C(w2)(w) templado subhúmedo con lluvias en verano, se presenta una temperatura promedio anual de 16.3°C, durante el periodo invernal alcanza un valor mínimo promedio de 1.8°C entre los meses de diciembre y enero. Y una temperatura promedio máxima de 24°C durante el verano, por lo que se considera fresco y prolongado. Sin embargo es importante señalar que las características topo climáticas del municipio se subdividen en templado por debajo de la cota de los 2, 800 msnm y a partir de este limite altitudinal comienza con un clima semifrío dentro del paisaje que conforma el macizo montañosa de la sierra del Ajusco

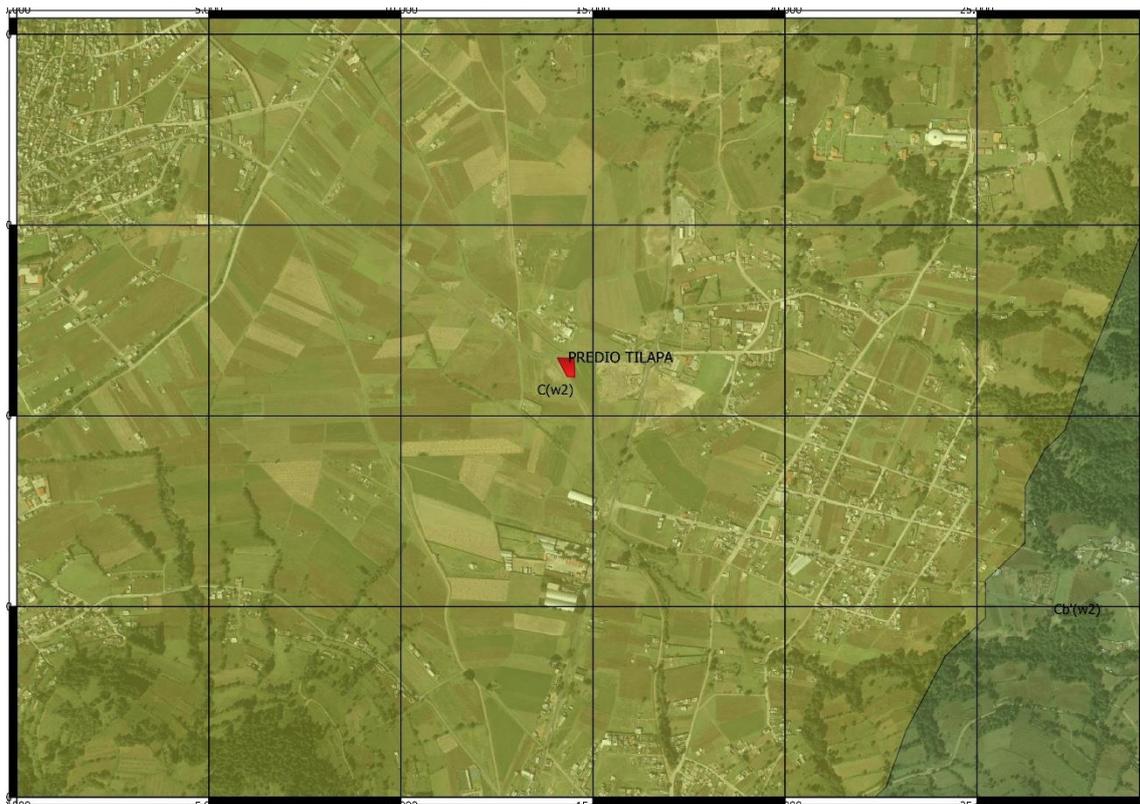


Imagen. Clima de que incide en el área del proyecto es C(w2).

El Clima de incidencia donde se encuentra la estación de carburación corresponde a:

Templado Subhúmedo con lluvias en verano.

## Hidrología

El municipio de Santiago Tianguistenco se encuentra en la Región Hidrológica Prioritaria CABECERA DEL RIO LERMA, Perteneciente al Estado de México, con una extensión de 2 460.13 km<sup>2</sup>

## Recursos hídricos principales

lénticos: presas Antonio Alzate e Ignacio Ramírez, ciénega del Lerma, lagos, manantiales

lóticos: río Lerma

Limnología básica: aguas subterráneas del acuífero del valle de Toluca.

Geología/Edafología: predomina un suelo rico en materia orgánica y nutrientes Feozem así como de tipo Andosol, Luvisol y Vertisol.

Características varias: clima templado subhúmedo, semifrío y frío con lluvias en verano y parte del otoño. Temperatura media anual 10-14 °C. La precipitación total anual de 700-1 200 mm.

Principales poblados: Santiago Tianguistenco de Juárez, Xonacatlán, Villa Cuauhtémoc, Toluca, Lerma

Actividad económica principal: agricultura de riego y de temporal (cultivo de maíz) e industrial (metal-mecánica y química)

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: bosques de pino-encino, de pino, de oyamel, pastizal inducido. Diversidad de hábitats: reservorios, ríos, arroyos y humedales. Vegetación acuática: *Nymphaea gracilis*. Fauna característica: de peces *Algansea tincella*, *Chirostoma humboldtianum*, *Ocyurus chrysurus*, de aves *Anas acuta*, *A. crecca*, *A. clypeata*, *A. cyanoptera*, *A. discors*, *A. strepera*, *Aythya affinis*, *A. americana*, *A. valisineria*, *Gallinago gallinago*. Endemismos del protozoario *Sagittaria deveersa*; de peces *Algansea barbata*, *Chirostoma riojai*, *Goodea atripinnis*, *Notropis sallei*, *Girardinichthys multiradiatus*, *Poeciliopsis infans*; de anfibios *Ambystoma lermaensis*. Las especies de *Algansea* spp, *Ambystoma lermaensis* y *Daphnia pulex*, así como las aves *Geothlypis speciosa*, *Ixobrychus exilis* y *Rallus elegans tenuirostris* se encuentran amenazadas por contaminación del agua y pérdida de hábitat. Las especies de *Ambystoma mexicanum* y *Poecilia reticulata* son especies indicadoras de contaminación.

Aspectos económicos: pesquerías de las especies de *Algansea* spp y *Daphnia pulex*, así como del crustáceo *Cambarellus (Cambarellus) montezumae*. Hay actividad industrial y agricultura intensiva.

Problemática:

- Modificación del entorno: bastante degradado por causas antropogénicas. Existe deforestación, erosión, desecación de las lagunas de Santiago Tianguistenco del Río y contaminación.

- Contaminación: por aguas residuales domésticas e industriales, agroquímicos y desechos sólidos.

- Uso de recursos: esta zona abastece de agua al D.F. y riega más de 10 mil ha para agricultura. Especies introducidas de carpas dorada *Carassius auratus*, herbívora *Ctenopharyngodon idella* y común *Cyprinus carpio* y del guppy *Poecilia reticulata*. Las faldas del Nevado de Toluca y valle de Toluca con un 80% de uso de suelo agrícola y 20% urbano. Violación de vedas a la cacería de patos migratorios.

Conservación: la principal preocupación es la desecación de las lagunas de Santiago Tianguistenco del Río, nacimiento del río Lerma. En época de secas el río Lerma sólo lleva aguas residuales, lo cual indica la necesidad de tratamiento intensivo de sus aguas.

Grupos e instituciones: Centro Interamericano de Recursos del Agua, UAEM; Ciencias básicas, UAM - Azcapotzalco; Gerencia de Ciencias Ambientales, ININ.

Sin embargo, la estación de carburación no la afectará, debido a que en ninguno de sus procesos realiza descargas con contaminantes a los cuerpos de agua y utiliza solamente este recurso para servicios sanitarios por lo que las descargas se llevan por medio del drenaje municipal donde son tratadas

La red hidrológica del municipio se integra por los afluentes naturales, manantiales, ríos, arroyos y la infraestructura hidráulica existente. Los cuerpos de agua se destinan al desarrollo de la actividad agropecuaria.

En el municipio existen 51 arroyos pequeños sin caudal en la época de secas, sobresaliendo El Rosario, La Pila, San Agustín, Oyamel y Las Cebollas, una excepción es el río Santiago Tianguistenco con afluentes todo el año. A demás se cuenta con 8 manantiales de los cuales sobresalen el Ojo de Agua, Dilatada y Arroyo Zarco. La infraestructura hidráulica consta de 191 bordos, 3 presas, 45 pozos profundos y 6 acueductos. Los bordos que sobresalen son el Limbergh y Arroyo Zarco.

Mención especial merece la presa Ignacio Ramírez, localizada en el ejido Salitre de Mañones, San Agustín Citlali y San Antonio Atotonilco. Por el volumen de agua y la extensión que abarca, que sin embargo su agua esta concesionada al distrito de Atlacomulco en la parte norte del Estado.

Los cuerpos de agua, fundamentales para el desarrollo de la agricultura y ganadería, abarcan una superficie de 1,137.7 hectáreas. En el municipio se encuentra la quinta parte de la superficie de cuerpos de agua de la región I Toluca, el mejor dotado de agua.

Los cuerpos de agua, abarcan una superficie de 1,137.7 hectáreas (2.35%) entre afluentes naturales, manantiales, ríos y arroyos, y la infraestructura existente compuesta de 191 bordos y 3 presas.

Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Corrientes de agua	Cuerpos de agua
Lerma - Santiago (78.05%) y Balsas (21.95%)	R. Lerma - Santiago (78.05%) y R. Grande de Amacuzac (21.95%)	R. Almoloya - Otzolotepec (78.05%), R. Coatlán (11.01%) y R. Apatlaco (10.94%)	Perennes: Cacalapa, Huayatlaco, Lerma, Muerto y Tlajipehualapa Intermitentes: Agua de Cadena, Ojo de Agua y Xalatlaco	No disponible

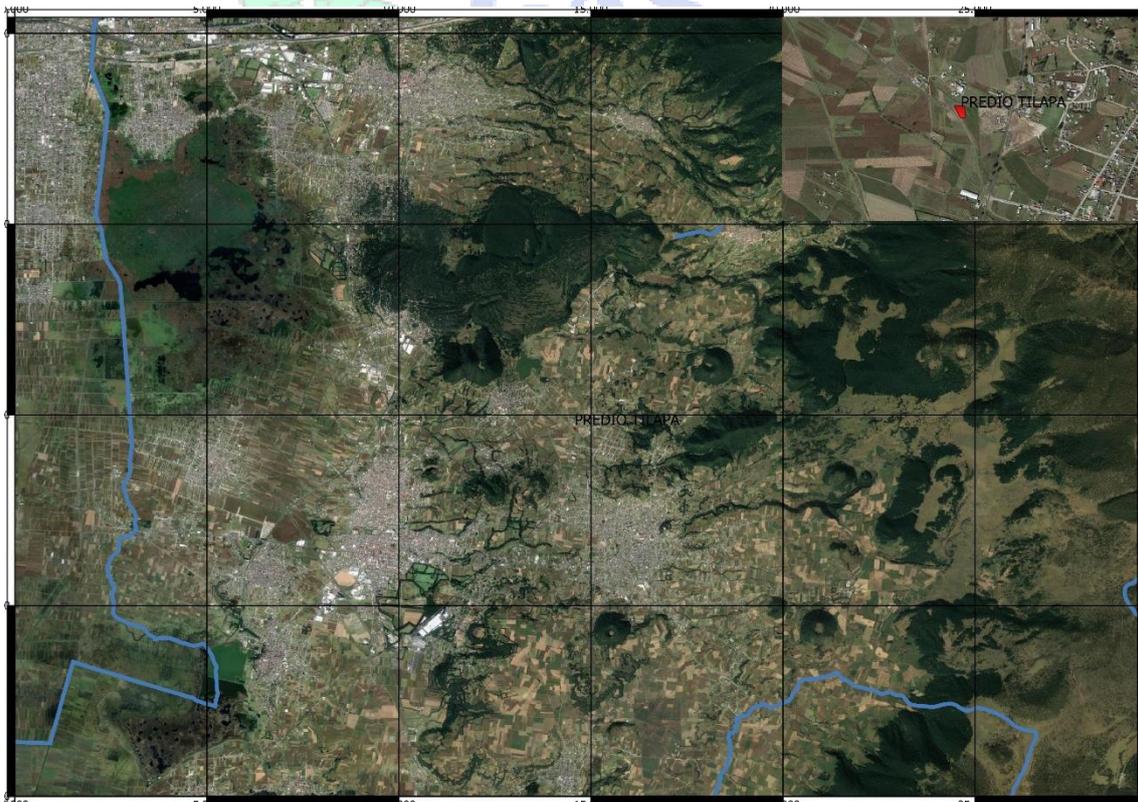


Imagen. Hidrología superficial

En el área del proyecto no inciden corrientes de agua que se pudieran afectar por la construcción y operación de la estación de carburación.

## ASPECTOS BIOTICOS

### Vegetación terrestre

El Área de Influencia del proyecto se encuentra en la Región fisiográfica Sierra Madre del Sur, es una cadena montañosa localizada en el sur de México. Limita al Norte con la Provincia del Eje Neovolcánico; al Este, tiene límites con la Provincia de la Llanura Costera del Golfo del Sur y la Provincia de la Cordillera Centroamericana; y en la porción Oeste y Sur, limita con el Océano Pacífico. Políticamente abarca territorio de los estados de Colima, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla y Veracruz.



Imagen. Divisiones florísticas de México

La provincia de la Sierra Madre del Sur se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste a sureste. Se inicia al sureste de la Bahía de Banderas, en el estado de Jalisco donde hace contacto con la Cordillera Neovolcánica, y continúa hasta el Istmo de Tehuantepec en el estado de Oaxaca. Tiene una longitud de 1.200 kilómetros, una anchura promedio

de 150 kilómetros y una altura media de 2.000 msnm.; su punto más alto es el cerro QuieYelaag a una altura de 3710 msnm, en el sur de Oaxaca.

Como puede deducirse de los trabajos de Rzedowski (1966: 94; 1972a; 1973), la región mesoamericana de montaña presenta en general una distribución geográfica discontinua, corresponde a los macizos montañosas del país.

La flora es rica en general, siendo notable el franco dominio de especies herbáceas. Algunos géneros, como por ejemplo Quercus, Salvia, Eupatorium, Senecio, Stevia, Muhlenbergia, presenta un importante centro de diversificación.

### *Tipos de vegetación en el AI*

Para definir los tipos de vegetación presentes, tanto en el área de influencia como en el área del proyecto, se efectuó trabajo de campo, se consultó información bibliográfica y hemerográfica disponible.

El área de estudio se encuentra dentro de la provincia florística de Las Serranías Meridionales, corre de Jalisco y Colima a Veracruz, la Sierra Madre del Sur (Michoacán a Oaxaca) y el complejo montañoso del norte de Oaxaca.

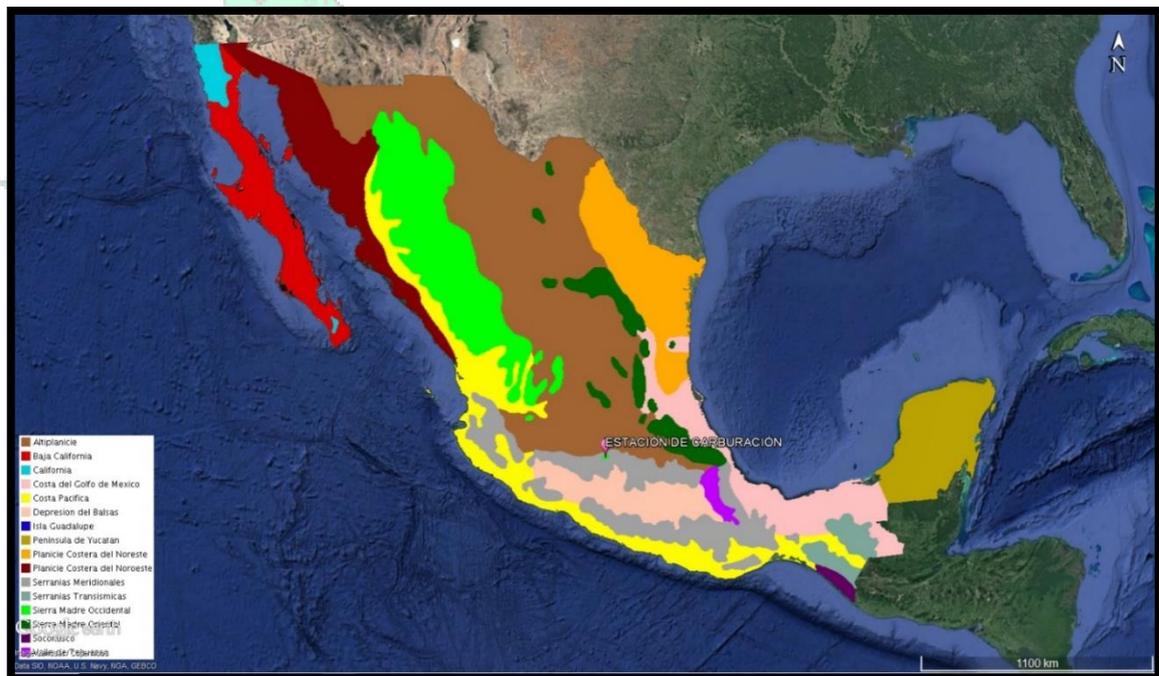


Imagen. Provincias Florísticas de México. Adaptación de Espinosa Organista D y Ocegueda Cruz S., 2008.

El tipo de vegetación original de la región donde en el área del proyecto está conformada en el municipio domina el bosque de bosques de encino, pino, oyamel, fresno, y madroño.. La entidad incluye las elevaciones más altas de México, así como muchas áreas montañosas aisladas, cuya presencia propicia el desarrollo el desarrollo de muy numerosos endemismos.

Sin embargo, en la zona, en la actualidad la vegetación natural se encuentra fragmentada por terrenos que han sido utilizados para actividades agropecuarias o bien, zonas semiurbanas dotadas de elementos arquitectónicos y jardines (López 2011).

Así, en el predio se contará con vegetación ornamental y ejemplares arbóreos plantados por parte del promovente con el fin de mejorar la calidad ecológica del predio, no se encuentra vegetación catalogada como especies protegidas o de interés para la alimentación.

El método para determinar la vegetación fue el de recorrido directo en campo, y dado que el área del conjunto predial es relativamente pequeña no requirió hacer un diseño de muestreo, sino directamente se observó e identificó la vegetación presente, identificándose los siguientes usos del suelo y vegetación.

Específicamente el predio en estudio, de acuerdo con la revisión cartográfica serie V, el Programa de Ordenamiento Ecológico y a la inspección física, se ubica en una región con uso y vegetación clasificada dentro de la zona urbana, en colindancia con el uso de suelo agrícola de temporal anual

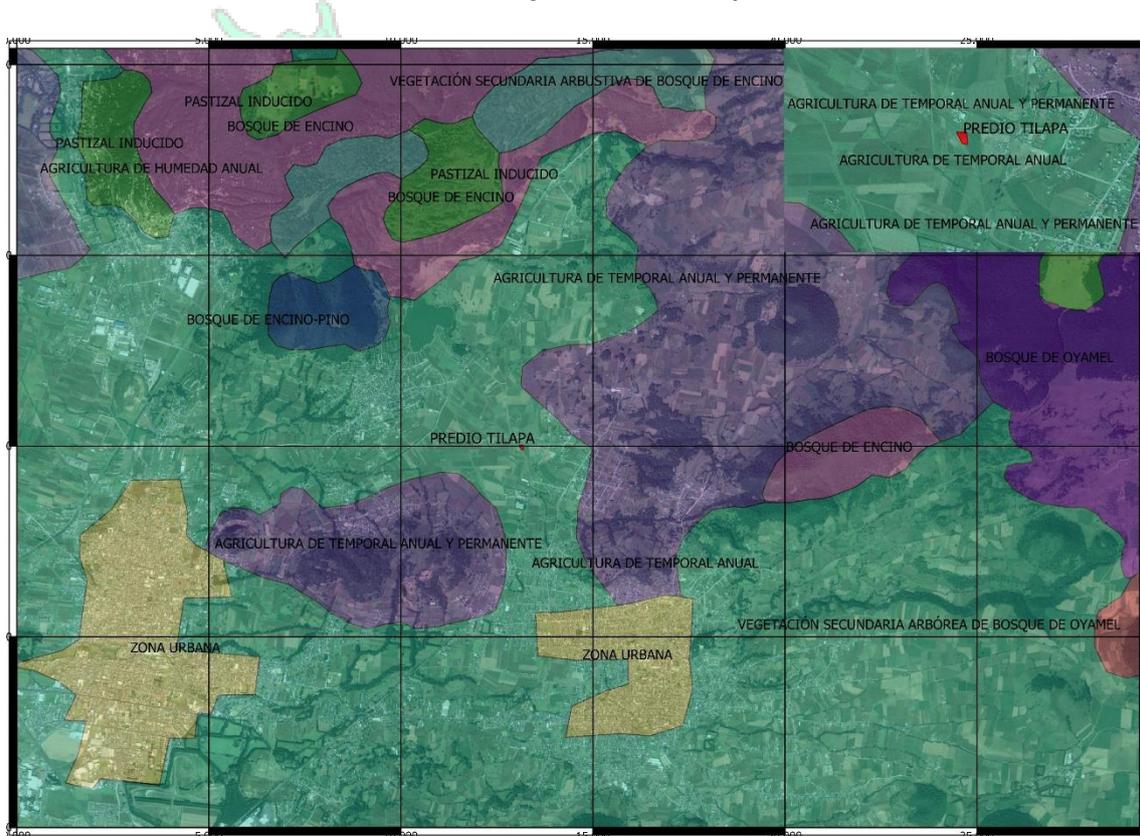


Imagen. Uso de suelo y vegetación.

Es importante mencionar que, de acuerdo con los levantamientos de campo realizados, el predio en estudio no cuenta con vegetación clasificada como forestal o preferentemente forestal de acuerdo con lo establecido en los

artículos 12 fracciones XXVIII y XXIX, 16 fracción XXIII de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 10 y 119 de su Reglamento.

Vegetación arbórea, arbustiva y herbácea al interior del predio.

Cabe señalar que, derivado de la información obtenida, y de la revisión de esta, se identifica que aún y cuando existen presiones antropogénicas sobre los recursos presentes en todo el municipio, las tendencias y los tipos de vegetación y usos de suelo no han sufrido tendencias de desarrollo, en la que puede constatar que la vegetación presente en la zona donde se desarrolla el proyecto se encontraba destinada tendencia urbana.

Conforme a lo observado en campo y en las propias imágenes satelitales, podemos darnos cuenta de que, en los alrededores del predio del proyecto, no existe remanentes de vegetación, por lo que no se verá afectada de manera directa, por lo que los impactos ambientales ya fueron generados en el pasado.

### Fauna

En cuanto a información bibliográfica o cartográfica se refiere, no se tiene una evaluación precisa sobre la presencia, población y movimientos de la fauna silvestre de esta zona; esto es motivado por el escaso valor e importancia que se le ha atribuido a este recurso y a la complejidad que implica realizar este tipo de determinaciones tanto en tiempo como en espacio.

Como ya se mencionó el área se encuentra en la región Mesoamericana de Montaña, así para la Herpetofauna, la zona de estudio se encuentra ubicada en la provincia Eje Neovolcánico, mientras que para la Mastofauna se encuentra en la provincia Volcánico Transversal con fauna silvestre propia de zonas montañosas de Las Serranías Meridionales.



Imagen. Ubicación del proyecto en la Regionalización Herpetofaunística de México.

Para efectos de este estudio, considerando que el predio se encuentra inmerso en la zona urbana, se llevó a cabo una investigación bibliográfica junto con dos metodologías de campo para identificar y catalogar a la fauna que habita o transita por este sitio.

Las especies animales salvajes que habitan en el territorio municipal -como todo sistema ecológico- son función del medio geográfico. Entre las más representativas están coyotes, zorrillos, tejones, tlacuaches, conejos, ardillas, víboras de cascabel, tuzas y ratas; codornices, aguilillas, cuervos, gorriones y gavilanes; en temporada, patos, gallaretas y garzas; de los pocos ejemplares que subsisten, están acociles, ranas, sapos y ajolotes. Desaparecidos son los venados, zopilotes y tigrillos, que antaño habitaban en el municipio.

En el municipio aun se pueden encontrar estas especies; sin embargo, su número es cada vez menor debido a la utilización de fumigantes y pesticidas en las actividades agropecuarias, así como por la disminución de la superficie forestal y expansión de los asentamientos humanos.

La ubicación de la Estación de carburación no afecta zonas de anidación, crianza o refugio de especies de interés o protegidas y en su caso endémicas.

#### Importancia de la Fauna

Los ecosistemas se caracterizan por ser dinámicos y siempre cambiantes conservadoramente, al interactuar con factores antrópicos como la actividad agrícola y ganadera, la alteración del suelo con contaminantes y, la explotación de los recursos no renovables entre otros, ocasionan dinámicas no naturales en el comportamiento de los diferentes hábitats. Los resultados de estos ejercicios redundan en problemas ecológicos que en muchas ocasiones interrumpen fases de ciclos de vida, empobrecimiento del recurso alimentario y fragmentación o reducción del hábitat, acciones que orillan a los animales a migrar en el mejor de los casos o a la extinción irremediablemente.

La presencia de las aves, por ejemplo, es un indicador de la situación general de la diversidad biológica. En los ecosistemas, las aves junto con otros grupos de animales y plantas son partes funcionales de los sistemas de soporte de la humanidad.

La desaparición de poblaciones, proceso que es paulatino, pero que en la actualidad es el más importante, afecta especialmente a aquellas especies que tienen rangos de distribución restringidos, ya que la principal amenaza a la que se enfrenta hoy día la diversidad es la pérdida del hábitat. Las poblaciones

supervivientes tienen que enfrentarse a condiciones ambientales generalmente muy diferentes a las que habían experimentado hace algunas décadas, con problemas como la falta de continuidad de los hábitats, la presencia de barreras severas para su dispersión, la invasión de especies exóticas o enfermedades que influyen en su supervivencia. (Arizmendi y Márquez- Valdemar, s/a; Ceballos y Márquez-Valdemar, 2000).

#### FACTORES DIRECTOS

En este caso las áreas de anidación están desapareciendo al desmontarse miles de hectáreas para la siembra, la ganadería y área urbana.

#### FACTORES INDIRECTOS

El factor principal de amenaza para la conservación a largo plazo de flora y fauna es la destrucción y fragmentación del hábitat. La modificación del hábitat natural ha sido reconocida como una de las presiones no selectivas que afecta simultáneamente a muchas especies y que en últimas décadas ha sido la causa primaria de su desaparición. El deterioro ambiental producto del rápido avance de las fronteras agrícola, forestal, ganadera y urbana, pone en serio peligro la perpetuación de ecosistemas completos y de miles de especies.

En el caso específico del Al la problemática principal se presenta por el desmonte para el cambio de uso de suelo aumentando los límites urbanos.

Para el caso del proyecto inciden las únicas especies que se presentan son especies oportunistas por lo que se desarrollara un monitoreo constante para identificar estas en el área del proyecto.

#### REGIONES HIDROLOGICAS PRIORITARIAS

La zona en la cual se ubicará el proyecto, incide en la Región Hidrológica Prioritaria Cabecera del Rio Lerma. Perteneciente al Estado de México, con una extensión de 2 460.13 km<sup>2</sup>

#### Recursos hídricos principales

lénticos: presas Antonio Alzate e Ignacio Ramírez, ciénega del Lerma, lagos, manantiales

lóticos: río Lerma

Limnología básica: aguas subterráneas del acuífero del valle de Toluca.

Geología/Edafología: predomina un suelo rico en materia orgánica y nutrientes Feozem así como de tipo Andosol, Luvisol y Vertisol.

Características varias: clima templado subhúmedo, semifrío y frío con lluvias en verano y parte del otoño. Temperatura media anual 10-14 °C. La precipitación total anual de 700-1 200 mm.

Principales poblados: Santiago Tianguistenco de Juárez, Xonacatlán, Villa Cuauhtémoc, Toluca, Lerma

Actividad económica principal: agricultura de riego y de temporal (cultivo de maíz) e industrial (metal-mecánica y química)

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: bosques de pino-encino, de pino, de oyamel, pastizal inducido. Diversidad de hábitats: reservorios, ríos, arroyos y humedales. Vegetación acuática: *Nymphaea gracilis*. Fauna característica: de peces *Algansea tincella*, *Chirostoma humboldtianum*, *Ocyurus chrysurus*, de aves *Anas acuta*, *A. crecca*, *A. clypeata*, *A. cyanoptera*, *A. discors*, *A. strepera*, *Aythya affinis*, *A. americana*, *A. valisineria*, *Gallinago gallinago*. Endemismos del protozoario *Sagittaria deveersa*; de peces *Algansea barbata*, *Chirostoma riojai*, *Goodea atripinnis*, *Notropis sallei*, *Girardinichthys multiradiatus*, *Poeciliopsis infans*; de anfibios *Ambystoma lermaensis*. Las especies de *Algansea* spp, *Ambystoma lermaensis* y *Daphnia pulex*, así como las aves *Geothlypis speciosa*, *Ixobrychus exilis* y *Rallus elegans tenuirostris* se encuentran amenazadas por contaminación del agua y pérdida de hábitat. Las especies de *Ambystoma mexicanum* y *Poecilia reticulata* son especies indicadoras de contaminación.

Aspectos económicos: pesquerías de las especies de *Algansea* spp y *Daphnia pulex*, así como del crustáceo *Cambarellus (Cambarellus) montezumae*. Hay actividad industrial y agricultura intensiva.

Problemática:

- Modificación del entorno: bastante degradado por causas antropogénicas. Existe deforestación, erosión, desecación de las lagunas de Santiago Tianguistenco del Río y contaminación.
- Contaminación: por aguas residuales domésticas e industriales, agroquímicos y desechos sólidos.
- Uso de recursos: esta zona abastece de agua al D.F. y riega más de 10 mil ha para agricultura. Especies introducidas de carpas dorada *Carassius auratus*, herbívora *Ctenopharyngodon idella* y común *Cyprinus carpio* y del guppy *Poecilia reticulata*. Las faldas del Nevado de Toluca y valle de Toluca con

un 80% de uso de suelo agrícola y 20% urbano. Violación de vedas a la cacería de patos migratorios.

Conservación: la principal preocupación es la desecación de las lagunas de Santiago Tianguistenco del Río, nacimiento del río Lerma. En época de secas el río Lerma sólo lleva aguas residuales, lo cual indica la necesidad de tratamiento intensivo de sus aguas.

Grupos e instituciones: Centro Interamericano de Recursos del Agua, UAEM; Ciencias básicas, UAM - Azcapotzalco; Gerencia de Ciencias Ambientales, ININ.

#### *Vinculación con el proyecto*

*Según la información obtenida en el SIGEIA el proyecto incide en la RHP cabecera del Rio Lerma, sin embargo, esta no se ve afectada en ninguna de sus operaciones.*

#### REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.

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

#### *Vinculación con el proyecto*

*Según la información obtenida en el SIGEIA el proyecto no incide o altera alguna de estas regiones.*

#### AREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACION DE AVES

Según la CONABIO El programa de las AICA's surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

De lo anterior el programa surgió para Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación. Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México. Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para

fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional. Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funcione siempre como una fuente actualizada de información. Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

#### *Vinculación con el proyecto*

*El área del proyecto no incide en algún AICA*

*De ser así, el área destinada para la construcción y operación de la estación de carburación en ningún proceso impactaría este sector*

#### VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:

Todas las especies de fauna y flora silvestre observadas, ninguna se encuentra dentro del predio donde se pretende la operación, mantenimiento, y distribución de la estación de carburación ya que como se mencionó en párrafos anteriores el uso de suelo al que se destinó el terreno en épocas anteriores es el de uso urbano con una baja producción, ya que al día que el promovente adquirió el predio se encontraba sin ningún tipo de uso, todas las especies de fauna de los sistemas montañosos o colindantes al área de influencia mantienen un ámbito hogareño variado por lo que el promovente establecerá un programa de monitoreo de especies dentro del predio.

Derivado de los análisis y monitoreo de la zona, es importante mencionar que la zona donde se realizara la operación, mantenimiento, y distribución de la estación, se encuentra altamente impactada. Los límites del predio colindan con vías de comunicación y conjuntos habitacionales, lo cual ahuyenta a las especies endémicas.

#### *Paisaje*

El paisaje, considerado como una expresión externa y polisensorial perceptible del medio físico, en este caso concreto del predio y sus áreas aledañas, se valora en este documento en función de dos criterios principales: las condiciones de intervisibilidad de la zona y la calidad visual.

En lo que respecta a las condiciones de intervisibilidad, los valores más representativos son a partir de la Carretera Federal donde se genera el mayor movimiento de población por ser una vialidad primaria.

Por las condiciones topográficas de la zona y los niveles de proyecto de las vialidades, presenta una visión del 100% de la superficie donde se encuentra la ubicación de la Estación de carburación.

La calidad visual del proyecto, tomando en cuenta los puntos de visibilidad descritos, no es muy significativa ya que el predio está considerado como un lote urbano rodeado totalmente de infraestructura o construcciones tanto de vialidades, viviendas y otros servicios urbanos.

a. FUNCIONALIDAD

*Características demográficas*

En 2015 el municipio de Tianguistenco contaba con 77 mil 147 habitantes de acuerdo con la encuesta interesal levantada por el instituto nacional de estadística y geografía. Para 2020 la población del municipio habrá crecido a 84mil 556, revela una estimación de la población realizada por la dirección de estadística del instituto de investigación geográfica, estadística y catastral del estado de México. Hacia 2030 los habitantes de Tianguistenco serán 95mil 521.

En Tianguistenco poco más de 97% de sus habitantes vivía en la entidad 5 años atrás al levantamiento la encuesta intercensal de 2015.

Por otro lado, 90% de los habitantes 5 años o más de Tianguistenco en el año 2010 nacieron en el Edo de México. Ahora bien, nueve % de quienes habitaban en dicho año en el municipio nacieron en otra entidad federativa y 0.2 % en EUA o en otro país.

La estructura por edad y sexo de la población del municipio de Tianguistenco permite observar que el grupo quinquenal de 10 a 14 años es donde hay más pobladores. Le sigue en orden jerárquico el grupo de 5 a 9 años y el de 0 a 4 años. De esto se desprende que prácticamente uno de cada tres pobladores del municipio son adolescentes y niños, es decir, están en la edad de demandar educación básica.

Por otra parte, 64 % de los residentes del municipio de Tianguistenco, están en la etapa de la vida donde se demanda la educación media superior y superior, así como fuentes de empleo.

*ACTIVIDADES ECONOMICAS POR SECTOR PRODUCTIVO.*

La riqueza en términos de producción del municipio de Tianguistenco, también puede verse por la productividad de su fuerza laboral. Cabe precisar que, en términos de sectores económicos, el primario incluye a la agricultura, la cría y la explotación de animales, el aprovechamiento forestal, la pesca y caza.

El secundario está integrado por la minería, generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, así como el suministro de agua y gas por ductos al consumidor final, la construcción y las industrias manufactureras. El terciario, finalmente, se conforma de los servicios de todo tipo (hospedaje, financieros, de transporte, por mencionar algunos), y el comercio.

En Tianguistenco y en algunos sectores económicos los trabajadores generan más valor comparado con la productividad de todo el estado de México. Entre 2009 y 2017, el sector primario Tianguistenco creció 44%.

El sector secundario del municipio aumentó en el transcurso de 8 años un 12 %. Ahora bien, mientras que el sector terciario estatal tuvo un crecimiento de 16%.

### *EMPLEO.*

En 2010 Tianguistenco contaba con más de 28 mil personas ocupadas, lo que representa 40% de la población total. En ese año, la población económicamente activa, de acuerdo con IGECM, era más de 30 mil personas. En consecuencia, apenas un 7% de quienes podían trabajar en Tianguistenco no se encontraban ocupados.

En términos de división ocupacional, 44% de la PEA ocupada labora como comerciante y/o en diversos servicios (agentes de ventas, vigilancia, servicios personales). Por otra parte, 30 de cada cien personas se ocupó en la industria, 17 % como profesionista, técnico y administrativo, y un 9% trabajadores agropecuarios.

Por sectores de actividad económica, en Tianguistenco durante 2010 el 37% de la PEA ocupada trabajó en servicios; 32 % en el sector secundario y 10 % en el primario.

#### b. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

En la Zona de Santiago Tianguistenco, la densidad de población ha presentado una tendencia ascendente con respecto a las registradas en la entidad y la región, resultado de la dinámica económica que han experimentado, aunado a las relaciones de funcionalidad que ejercen entre sí.

La dinámica demográfica entremezclada con los factores que determinan la localización espacial de la población y actividades económicas, han incidido en un patrón de incremento de densidad demográfica, en donde este proceso se ha ligado estrechamente con la conformación y etapas de Metropolización que ha presentado, la introducción de industria y al constante tránsito vehicular como vía alterna para habitantes que viajen a diversas ciudades del Estado de México, por ello la tendencia de incrementar la capacidad de empleo, infraestructura y

servicios, entre otros, para satisfacer las necesidades básicas de sus habitantes. Por ello que el impacto ambiental ha sido paralelo al crecimiento, aunado a la necesidad de la Estación de Carburación, estos han sido mínimos.

Los factores climáticos como son temperatura y régimen pluvial, sumados al tipo de suelo y la geología han sido factores para la presencia regional de zonas de agricultura, así como para el desarrollo poblacional, sin embargo, debido al crecimiento que ha tenido el municipio de Santiago Tianguistenco, actualmente las actividades de agricultura únicamente se llevan a cabo en zonas colindantes a la región urbana.

La superficie donde se llevará a cabo la obra presenta disminución y alteración de la vegetación natural, debido a la acción antrópica previa y las condiciones de la región netamente urbana, de tal forma que hoy en día solo existen algunas especies del estrato herbáceo indicadoras de perturbación. Conforme a las visitas técnicas realizadas no se detectó la presencia de especies consideradas con estatus por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Desde el punto de vista hidráulico e hidrológico, hoy en día el predio únicamente presenta escurrimientos superficiales causados por la precipitación pluvial que tenga lugar en el propio lote ya que no se localizan cauces, arroyos u otros tipos de cuerpos de agua en su interior o colindancias, así mismo no cuenta con ingreso de escorrentía externa ya que todas las áreas colindantes se encuentran urbanizadas.

Finalmente, en el aspecto socioeconómico el predio no presentaba actividades económicas dentro de este, de primera mano se concluirá la etapa construcción, operación, mantenimiento y posterior abandono al concluir los 20 años de vida útil, generando con esto empleos de manera directa e indirecta dentro de la región.

#### Área de influencia Modificada

El área de influencia modificada es aquel que se deriva de la operación de la Estación de Carburación TILAPA, generando con ello impactos ambientales en el área de influencia por el desarrollo de cada una de las etapas del proyecto.

Teniendo como base la información analizada anteriormente, se sabe que el área donde se estableció el proyecto fue modificada por la urbanización, especialmente en los componentes de vegetación y suelo. En términos generales y como efecto de las actividades a realizar durante las distintas etapas, los recursos naturales que sufrirán impactos, de acuerdo con su naturaleza misma, son por una parte el recurso suelo y consecuentemente la vegetación existente como recurso biótico, sumado además a la escenografía

natural que como producto de las actividades del proyecto sufrirá la geomorfología en el sitio propuesto.

Específicamente con respecto a edafología, el impacto es muy ligero ya que actualmente el lote ya no presenta la capa natural de suelo debido a actividades antrópicas previas. A pesar de ello es importante mencionar que la capa superficial existente quedará cubierta por la construcción de la Estación de carburación evitando que se desarrollen procesos erosivos que puedan afectar a la infraestructura hidráulica que se localice aguas abajo del desarrollo.

Ligado de manera directa el fenómeno de infiltración de escorrentías superficiales con el factor suelo, se espera una disminución de los fenómenos de infiltración y evapotranspiración en el sitio, con respecto a los mostrados en condición natural debido a la urbanización del predio; por lo que puede presentar un incremento en la escorrentía superficial, por lo que se requiere tomar las medidas necesarias para evitar afectaciones aguas abajo.

En lo que respecta a la calidad del aire, existirán emisiones a la atmósfera provenientes de los vapores del combustible, debido al propio funcionamiento de la Estación de carburación, puesto que no existen métodos para eliminar por completo la contaminación emitida por los gases provenientes del manejo y despacho de los combustibles, el impacto generado por estas emisiones es directo a las personas que laboran en el sitio e indirecto a áreas aledañas ya que consiste principalmente en emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) que al entrar en contacto con la luz solar u otros componentes atmosféricos pueden generar ozono u otros compuestos que de forma indirecta pueden impactar a la población, vegetación o fauna de la zona, así como al microclima; sin embargo el apego a las especificaciones de PEMEX Refinación por parte de la Estación Carburación junto con las medidas de prevención de fugas de combustibles minimizará este impacto ambiental y se implementarán trampas de vapores.

En cuanto a la generación de residuos, la fase operativa tendrá una ligera generación de residuos sólidos urbanos, sin embargo, también habrá generación de residuos peligrosos conformados por envases, estopas y trapos impregnados de grasas y aceites principalmente; ambos deberán manejarse acorde a la normatividad vigente para evitar riesgos de contaminación.

Mientras tanto en lo que respecta a economía y población, este rubro será el que presente mayores beneficios, principalmente se tendrá generación de empleos en la región derivado a la operación de la Estación de Carburación, además de proporcionar un servicio necesario para satisfacer la demanda de combustible presente en la región.

## CONCLUSIONES

Dadas las condiciones actuales y futuras del predio, teniendo como base los criterios que se han explicado previamente, así como las medidas de mitigación que son adoptadas como resultado de la evaluación de impactos, el terreno destinado para la operación de la Estación de Carburación es compatible para la ejecución y operación del proyecto planteado.

### c. PLANOS, MAPAS, ESQUEMAS, ANEXOS FOTOGRAFICOS



Imagen a. Zona Norte de la Estación de Carburación

En la imagen (a), se puede observar la parte norte de la ubicación de la estación de carburación denotando el uso de suelo agricultura de temporal anual.

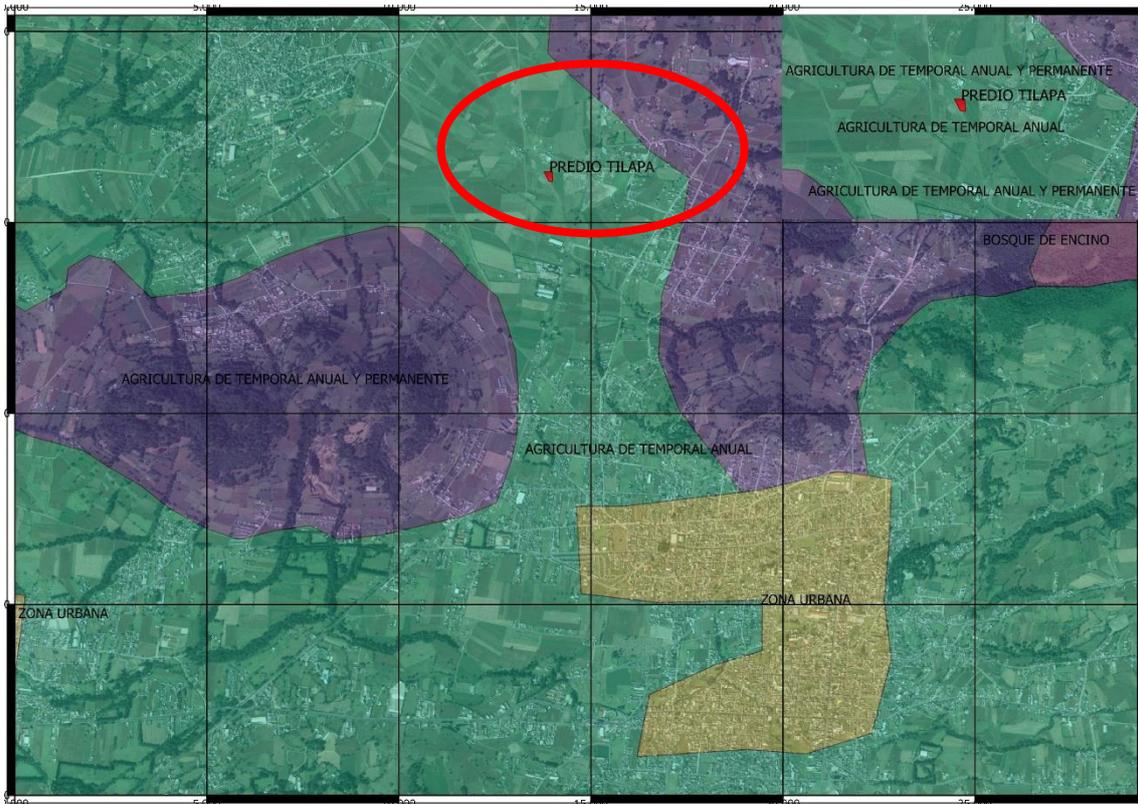


Imagen b. Zona Sur de la Estación de Carburación

En la imagen (b), del lado Sur de la estación se denota el uso de suelo agricultura de temporal anual y parte de la zona urbana.

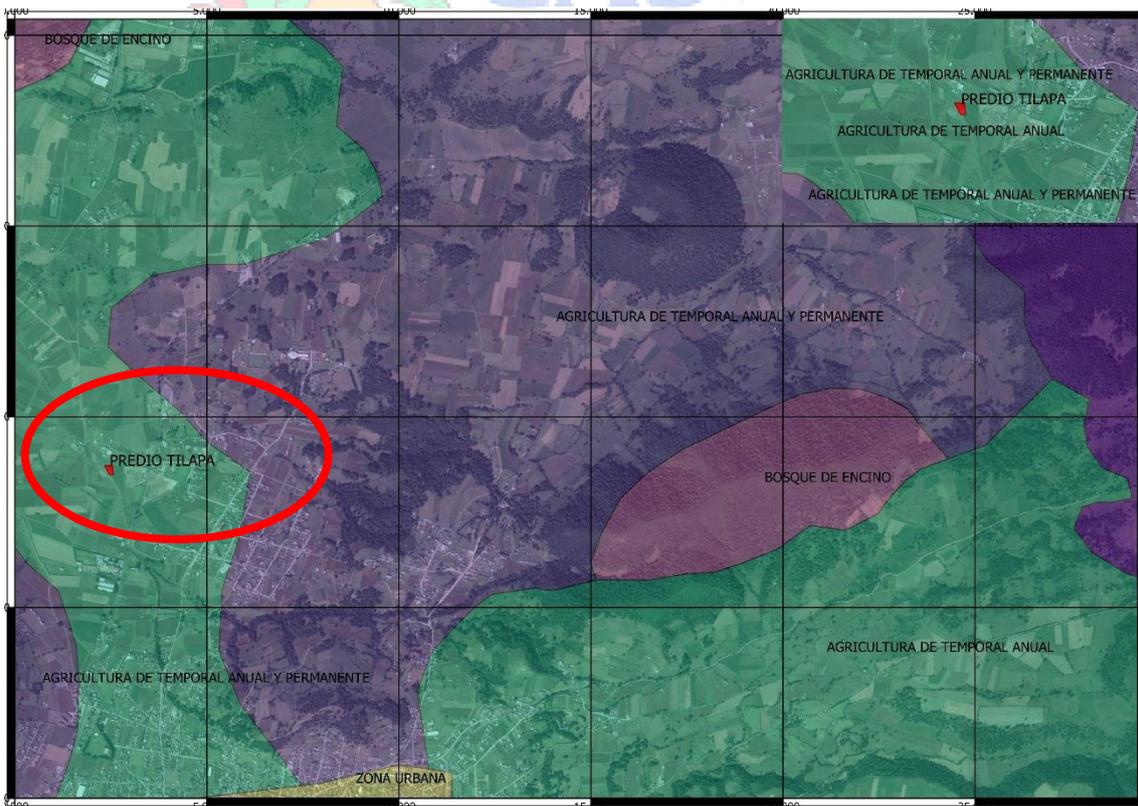


Imagen c. Zona Este de la estación de carburación

En la imagen (c), se observan suelos de agricultura de temporal anual y permanente.

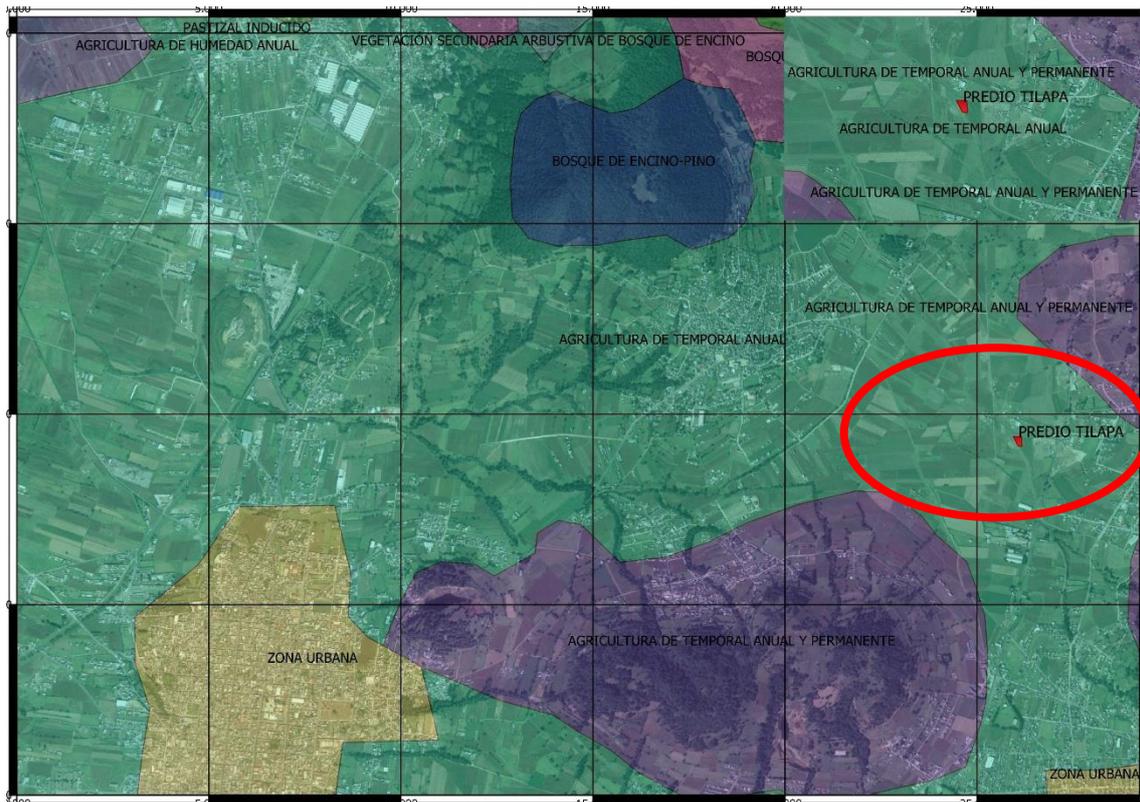


Imagen d. Zona ubicada en la parte Oeste del predio dentro del área de influencia.

Imagen (d), En dirección Oeste se aprecia el uso de suelo, agricultura de temporal anual y permanente. El proyecto de la estación de carburación no afectara en ninguno de sus procesos.

### III.5 IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACION DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACION

Para el desarrollo de la actividad de operación y distribución se observa que los impactos son notablemente menores comparados con las actividades de preparación de sitio y construcción, sin embargo, es necesario realizar una evaluación que demuestre cuáles serán los efectos ocasionados por el abastecimiento del Gas L.P.

De acuerdo con el diagnóstico ambiental del Área de Influencia (AI) y el área de estudio del proyecto, presentan una baja calidad ambiental a las actividades agrícolas que se desarrollaron anteriormente el área, lo que ha propiciado que los elementos naturales propios de la zona hayan sido desplazados y actualmente se presente un paisaje deteriorado. Los componentes ambientales

que presentan mayor afectación son, suelo, vegetación y fauna en los alrededores.

Los impactos adversos que pueden llevarse a cabo durante la operación, mantenimiento y distribución de la estación de carburación sólo son latentes; es decir, que pueden suceder sólo en caso de accidentes, lo cual es poco probable y serán minimizados con las medidas de prevención y seguridad de la estación.

Otro aspecto importante a considerar, es que en su mayoría, cualquier tipo de asentamiento humano llegue a ocasionar un deterioro más allá de lo previsto; en particular, que los terrenos circunvecinos puedan ser empleados como depósito de basura, o escombros, por lo que se debe dar seguimiento a los programas de vigilancia ambiental a fin de mantener tanto las áreas vecinas del proyecto como las instalaciones propias de la empresa, libres de contaminación y previniendo cualquier alteración al ambiente.

La empresa no realiza ningún proceso de transformación, sólo se dedica a actividades comerciales que involucran únicamente el almacenamiento temporal del combustible para trasvase y la distribución de gas L.P.

#### a. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para evaluar los impactos ambientales generados por el proyecto de construcción, Operación, Mantenimiento, y Distribución de GAS L.P., propiedad de la empresa Gas Imperial, S.A. de C.V., las acciones que se llevaron a cabo fueron las siguientes:

- Identificación de los elementos que pueden causar impactos y los componentes que fueron impactados en la preparación del sitio (Listas de Verificación)
- Matrices interactivas
- Descripción de interacciones entre actividades del proyecto y componentes ambientales.
- Identificación de impactos ambientales
- Selección de indicadores ambientales
- Selección de criterios y metodologías de evaluación de impactos ambientales.
- Evaluación de Impactos ambientales



*Diagrama. Metodología para la Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.*

### Listas de verificación

Las listas de verificación consisten en inventariar todas las actividades de la operación y abandono de la estación, separando por Etapas y Componentes ambientales impactados por la operación de la planta, debido a la relación que pudieran guardar con las actividades de este.

Todas las actividades de la operación que potencialmente podrían causar alguna perturbación al AI y al área de estudio del proyecto. En la siguiente tabla, se presentan las obras y actividades que se desarrollarían como parte del proyecto, las cuales podrían generar alguna modificación a los componentes ambientales que integran el AI y área de estudio del proyecto.

### *Actividades que contempla el proyecto*

Etapa del proyecto	Actividad
Preparación del sitio y construcción	Nivelación
	Excavación
	Relleno
	Piso consolidado
	Desplante de elementos estructurales
Operación y Mantenimiento y Distribución	Llenado de tanque de almacenamiento
	Servicio de las válvulas
	Simulación del software de control
	Verificación de la simulación del paro de emergencia
	Puesta en servicio del suministro eléctrico
	Puesta en servicio del cuarto de control de motores
Verificación de tableros de distribución	

	Mantenimiento del sistema de protección catódica
	Verificaciones funcionales de los sistemas de medición, protección, seguridad y alarma
	Ajuste de los componentes de las bombas, calibración de los instrumentos, dispositivos de alivio y alarma
Abandono del sitio	Desmantelamiento del taque
	Desmantelamiento de los edificios

Para la identificación y evaluación de impacto ambiental, se considera como componente ambiental a todo elemento del medio ambiente donde se desarrolla la vida; mientras que el factor ambiental se define como el atributo que define la condición de un componente ambiental. A partir de la caracterización y diagnóstico del área de estudio, se elaboró el listado de componentes y factores ambientales que podrán ser afectados por el proyecto.

#### *Componentes y factores ambientales*

Componentes ambientales	Factores ambientales
Aire	Calidad del aire
	Nivel sonoro
Geología y geomorfología	Relieve
	Riesgo geológico
Suelo	Pérdida de suelo
	Características fisicoquímicas
Hidrología superficial	Calidad del agua
Hidrología subterránea	Recarga de acuíferos
Vegetación terrestre	Cobertura
	Composición florística
Fauna terrestre	Hábitat terrestre
	Composición faunística
Paisaje	Calidad paisajística
Medio socioeconómico	Servicios
	Empleo

Una vez definidas las listas de verificación, se emplearon para integrar las matrices de interacción, de donde se identificaron los componentes y factores ambientales que podrían ser afectados por las distintas actividades del proyecto en cada una de sus etapas.

#### Matrices Interactivas

La identificación de los impactos ambientales que pudiera ocasionar la actividad del proyecto se realizó utilizando una matriz de relación causa-efecto. La matriz que resulta es un cuadro de doble entrada, en una de las cuales se disponen por

un lado las actividades del proyecto en cada una de sus etapas y por el otro los elementos o factores ambientales relevantes receptores de tales efectos. En la matriz se señalan con un "1" las casillas donde se prevé que se produzca una interacción, es decir impactos potenciales (Gómez, 1999).

### Matriz de Interacciones

COMPONENTES AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES	ETAPA DEL PROYECTO												
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO									ABANDONO DEL SITIO		TOTAL DE INTERACCIONES POR FACTOR AMBIENTAL	
		Llenado de tanques de almacenamiento	Puesta en servicio de las válvulas	Simulación del software de control	Verificación del paro de emergencia	Puesta en servicio del suministro eléctrico	Puesta en servicio cuarto de motores	Verificación de tableros de distribución	Mantenimiento del sistema de potencia catódica	Verificación sistemas de medición	Ajuste de bombas, calibración instrumentos	Desmantelamiento de los tanques		Desmantelamiento de los
Aire	Calidad del aire	1										1	1	3
	Nivel sonoro											1	1	2
Geología y geomorfología	Relieve													0
	Riesgo geológico													0
Suelo	Perdida de suelo													0
	Características fisicoquímicas													0
Hidrología superficial	Calidad del agua													0
Hidrología subterránea	Recarga de acuíferos													0
Vegetación terrestre	Cobertura											1	1	2
	Composición florística													0
Fauna terrestre	Hábitat terrestre											1	1	2
	Composición faunística													0
Paisaje	Calidad paisajista											1	1	2
Medio socioeconómico	Servicios	1										1		2
	Empleo	1										1	1	3
TOTAL DE INTERACCIONES POR ACTIVIDAD		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	6	

En la matriz anterior, se aprecia que el mayor número de interacciones con las actividades del proyecto se detectaron para los componentes ambientales Aire y medio socioeconómico (última columna de la matriz), mientras que en la etapa de abandono se concentran el mayor número de interacciones con los factores ambientales (último renglón de la matriz).

## 2 Descripción de Interacciones

Se identificaron un total de 16 interacciones, de las cuales 3 se relacionan con las actividades que se desarrollaran durante la etapa de operación, y 13 se

identificaron en la etapa de abandono que se espera realizar hasta dentro de 20 años.

La interacción por componente afectado se observa de la siguiente forma:

- Aire

Para este componente ambiental se identificaron 5 interacciones 1 en la etapa de la operación y 4 en la etapa de abandono.

Las interacciones se encuentran relacionadas básicamente con la afectación a la calidad ambiental por la emisión de gases contaminantes del escape de los vehículos automotores, otra de las actividades que afecta la calidad del aire es la emisión de partículas de polvo, derivada del tránsito de vehículos, maquinaria y equipos a través de los caminos con suelo no consolidado.

- Impacto 1 (Aire 1). Afectación a la calidad del aire por la emisión de gases contaminantes y partículas de polvos provenientes del empleo de vehículos automotores.
- Impacto 2 (Aire 2). Aumento en los niveles sonoros por la operación de maquinaria, equipos y vehículos automotores.

- Geología y geomorfología

Para este componente ambiental, no se encuentra interacción.

- Suelo

Para este componente ambiental, no se encuentra interacción.

- Hidrología subterránea

Para este componente ambiental, no se encuentra interacción.

- Vegetación terrestre

Se identificaron 2 interacciones en la etapa de abandono del sitio, ya que el desmantelamiento de las instalaciones podría permitir el crecimiento de vegetación. La vegetación que se encuentra en la zona del predio corresponde a vegetación matorral inerme por las actividades agrícolas de temporal, cuya estructura es dominada básicamente por dos estratos, el herbáceo y el arbustivo, mientras que los elementos arbóreos que se desarrollan en la zona corresponden a elementos aislados característicos de las zonas boscosas de la zona. Las especies vegetales en la zona corresponden a bosque de pino y encino, las cuales no se verán afectadas, ya que estas inician después de una distancia mayor a un radio de 1000 m a partir de la tangente de los tanques de almacenamiento, por lo que se considera que la diversidad biológica en la zona no será afectada significativamente debido a lo descrito anteriormente.

- Impacto 3 (vegetación terrestre 1). Afectación a la cobertura y composición florística del sitio por la remoción de la vegetación durante las actividades de abandono del sitio.

- Fauna terrestre

Para este componente se detectaron un total de 2 interacciones en la etapa de abandono del sitio.

- Impacto 4 (fauna terrestre 1). Pérdida de organismos por el atropellamiento de fauna silvestre.

- Paisaje

En la matriz de interacciones se identificaron 2 interacciones relacionadas con la calidad paisajista de la zona del proyecto.

- Impacto 5 (Paisaje 1). Modificación de la calidad paisajista en la etapa de abandono del sitio.

- Medio socioeconómico

Se identificaron un total de 5 interacciones para este componente, los cuales están relacionados con los factores ambientales de servicios y empleo, debido a que para llevar a cabo las actividades de preparación del sitio y construcción se requiere la contratación de personal, por la apertura de una fuente de empleo en el sitio del proyecto. Sin embargo, la contratación de personal a su vez demanda la necesidad de servicios como son agua, electricidad y drenaje, por lo que aumentará la demanda de estos, de igual forma, la construcción de una Estación de Carburación de gas L.P., mejorará la distribución de este combustible en la zona.

- Impacto 6 (Medio socioeconómico 1). Generación de empleos durante la etapa de operación.
- Impacto 7 (medio socioeconómico 2) Aumento en la demanda de servicios por contratación de personal.
- Impacto 8 (medio socioeconómico 3). Mejora en la distribución de Gas L.P. en la zona.

## INDICADORES DE IMPACTO

Para la obtención de los indicadores adecuados para la evaluación de impactos, deben tener una corresponsabilidad en el inventario ambiental propuesto, de lo contrario se puede caer en una contradicción al momento de asignar los criterios y posteriormente los valores ponderados para representarlos en la matriz correspondiente.

Un indicador ambiental es una condición, característica o cualidad medible que tienen los recursos del medio ambiente, que nos permite conocer las

variaciones o parámetros del recurso, ofreciendo resultados para fines de investigación y para ofrecer medidas de corrección adecuadas.

Un tema central en una evaluación de impacto ambiental y previo al inicio de un plan de acción para obtener la información que nos ofrecerá el inventario ambiental, será al tener una selección de indicadores adecuados, que nos darán los parámetros de confianza para soportar la información ofrecida y una conformación adecuada de la caracterización del entorno en el cual se encuentra el proyecto; ya integrado se puede seleccionar y construir con mayor objetividad el método para identificar los impactos de la actividad sobre el medio ambiente.

Derivado de las interacciones e impactos identificados, se eligieron los indicadores ambientales asociados a cada uno de los componentes o factores ambientales que permiten cuantificar los daños ambientales generados por el proyecto, lo que permitirá identificar la eficiencia de las medidas que se propondrán para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales.

En la siguiente tabla se presenta la lista de los indicadores ambientales que se emplearán para evaluar cada uno de los impactos ambientales que servirán para proponer y en su caso verificar la eficiencia de las medidas de prevención y mitigación.



*Indicadores ambientales para la evaluación de impactos identificados*

IMPACTO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Impacto 1 (Aire 1) Afectación a la calidad del aire por la emisión de gases contaminantes y partículas de polvo provenientes del empleo de vehículos automotores, durante las actividades de operación y abandono del sitio.	No. de fuentes móviles	El impacto fue medido a partir del; número de fuentes móviles que se emplearan.
	Visibilidad	La visibilidad fue un indicador que permitió medir el impacto que se generó por la dispersión de polvos.
Impacto 2 (Aire 2) Aumento en los niveles sonoros por la operación de vehículos automotores para la operación y abandono del sitio.	Decibeles generados por los equipos y vehículos automotores	La medición de los decibeles generados por los vehículos automotores y equipo.
Impacto 3 (Vegetación terrestre 1) Modificación de la cobertura y composición florística del sitio por la remoción de la vegetación durante las actividades de abandono del sitio.	Superficie desmontada	La variación de la cubierta vegetal fue evaluada en función del que se vea afectado en el abandono del sitio durante el desmantelamiento.
	Diversidad y densidad	Se medirá la diversidad y densidad actuales con respecto a la diversidad y densidades esperadas una vez desmantelando la Estación de Carburación.
Impacto 4 (fauna terrestre 1). Pérdida de organismos por el atropellamiento de fauna silvestre.	No. de organismos atropellados	Para determinar la pérdida de organismos, el indicador a medir será la densidad de los mismos en la zona, así como un indicador directo que será el número de organismos atropellados en relación a la densidad relativa que se presentará en la zona.

Impacto 5 (Paisaje 1) Modificación de la calidad paisajista durante las actividades de abandono del sitio.	Visibilidad	El indicador a medir será la afectación visual que se presente en la zona durante las actividades del proyecto, resaltando que la afectación visual será meramente cualitativa ya que esto dependerá del observador.
Impacto 6 (medio socioeconómico 1) Generación de empleos durante la etapa de operación.	No. de empleos	El indicador será el número de empleos generados y el tiempo de dichos empleos.
Impacto 7 (medio socioeconómico 2) Aumento en la demanda de servicios por la contratación de personal	No. de personas contratadas	El indicador será el número de personas contratadas, ya que a partir de dicho número se obtendrá un estimado en el aumento de los servicios.
Impacto 8 (medio socioeconómico 3) Mejoramiento de la distribución de Gas L.P. en la zona	Volumen de almacenamiento y suministro de Gas L.P.	Se comparará la demanda de Gas L.P. en la región con los volúmenes de almacenamiento y suministro de Gas L.P. que pretende el proyecto.

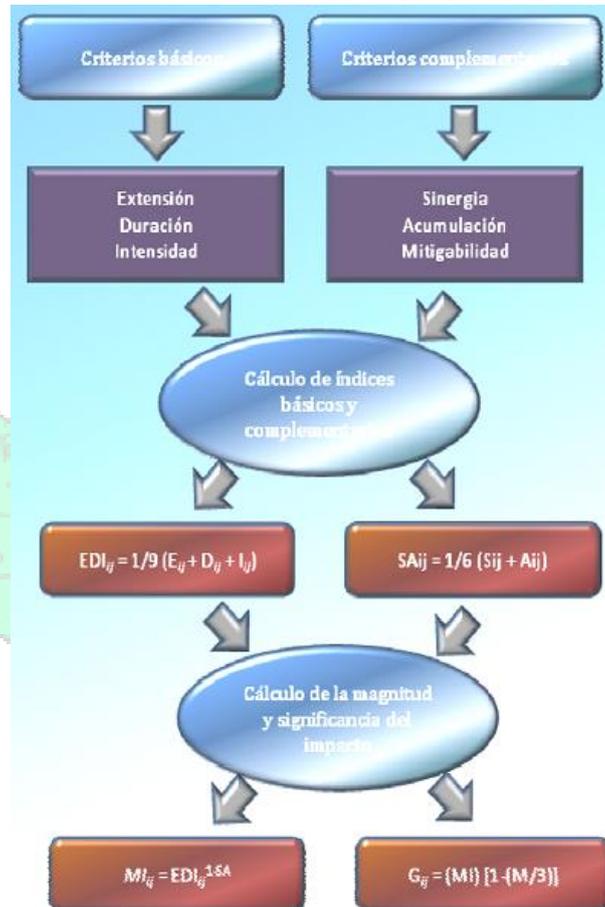


GAS  
IMPERIAL

## CRITERIOS DE EVALUACION

Para evaluar los impactos ambientales del proyecto, se utilizó la técnica modificada de Bojórquez Tapia et al., 1998, La técnica se basa en la valoración de seis criterios (tres de carácter básico y tres de carácter complementario) de impactos medidos en una escala ordinaria. Así mismo, esta técnica contempla el cálculo de índice básico y complementario, a partir de los cuales se lleva a cabo el cálculo de la magnitud y significancia de los impactos ambientales.

### *Pasos de la técnica modificada de Bojórquez tapia, et al. 1998*



## CRITERIOS

Los criterios básicos son aquellos que se consideran indispensables para definir una interacción, mientras que los criterios complementarios son aquellos que complementan la descripción, pero de los cuales pueden estar ausentes de la descripción de una interacción.

Los impactos identificados en la matriz de interacciones fueron evaluados por medio de un conjunto de criterios básicos y complementarios, los que se describen en la siguiente tabla:

### *Criterios de valoración de significancia de impactos*

Básicos	Complementarios
E = Extensión espacial	A = Acumulativos
D = Duración	M = Mitigabilidad
I = Intensidad	S = Sinergismo

Extensión (E) Es la medida del espacio que ocupa el impacto

Duración (D) La duración de un impacto es el tiempo que transcurre entre su principio y su fin.

Intensidad (I) La intensidad de un impacto es la medida de cuanto un componente ambiental se aleja de su estado anterior.

Acumulación (A) Los impactos acumulativos son aquellos que se deben a la acción conjunta sobre un componente ambiental de varias acciones similares, de acuerdo con la SEMARNAT (2002) *“Un impacto acumulativo es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente”*.

Mitigabilidad (M) Se refiere a la posibilidad de prevenir y/o disminuir el efecto de los impactos en cada uno de los componentes ambientales, a través del establecimiento de medidas preventivas correctivas, compensatorias y/o de mitigación.

Sinergia (S) Un impacto sinérgico se produce cuando varias acciones diferentes pueden actuar sobre un componente ambiental provocando un efecto mayor del que provocarían si actuaran independientemente.

Los criterios fueron evaluados en una escala ordinal correspondiente a expresiones relacionadas al efecto de una actividad sobre la variable indicadora de la componente ambiental. Es importante destacar que los criterios básicos no pueden valorarse como nulos, ya que ningún impacto puede carecer de extensión espacial, duración o intensidad.

*Escala de calificación utilizada para los criterios básicos*

Escala	Extensión del efecto (E)	Duración del Impacto (D)	Intensidad del Impacto (I)
3	Regional Cuando afecta más del 50% del sistema ambiental	Permanente Cuando los impactos persisten después de la operación del proyecto	Alta El componente ambiental pierde completamente las características de su estado anterior, en un 75%
2	Local Cuando afecta entre el 25 y 50% del sistema ambiental	Mediana Cuando los impactos se presenten durante la etapa de operación y mantenimiento	Moderada El componente ambiental presenta algunos cambios en su estado anterior sin perderlos por completo, entre un 25 y 74%
1	Puntual Cuando afecta menos del 25% del sistema ambiental	Corta Cuando los impactos solo se presentan durante la preparación del sitio y construcción	Mínima El componente ambiental permanece muy cercano a su estado anterior, menos del 25%

*Escala de calificación utilizada para los criterios complementarios*

Escala	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Mitigabilidad (M)
3	Fuerte Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas	Alta Cuando se presentan efectos aditivos entre cuatro o más acciones sobre el mismo factor.	Alta Si la medida de mitigación aminora la afectación en 75% o más
2	Moderada Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas	Media Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo factor	media Si la medida de mitigación aminora entre 25 y 74%
1	Ligera Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas.	Poca Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo factor ambiental.	Baja Cuando la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25%
0	Nula Cuando se presentan interacciones entre impactos	Nula Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos	Nula No hay medidas de mitigación

Se asignó el valor más alto cuando hubo incertidumbre para determinar el valor de un criterio, esta regla se aplica como principio de precaución para los conflictos ambientales, dado que resta oportunidad de subestimar algún impacto.

Los índices básico y complementario se obtienen describiendo los efectos de la variable "j" (actividad del proyecto) sobre la variable "i" (componente ambiental) a través de las siguientes relaciones:

Índice básico:  $EDI_{ij} = 1/9 (E_{ij} + D_{ij} + I_{ij})$

Índice complementario:  $SA_{ij} = 1/6(S_{ij} + A_{ij})$

Donde:

Criterios básicos

Criterios complementarios

E = extensión del efecto

S = Sinergia

D = Duración del impacto

A = Acumulación

I = Intensidad del impacto

Como los criterios básicos no pueden valorarse como nulos, entonces, el valor mínimo que se les asigna es uno. Por lo tanto, los rangos de dichos índices son los siguientes:

$$1/3 \leq EDI \leq 1 \text{ y } 0 \leq SA \leq 1$$

Los modelos presentados para la evaluación del proyecto fueron identificados del original, dichas modificaciones consisten en la disminución de la escala de valores de los criterios básicos y complementarios, dado que en la metodología original la escala de valores va de 0 a 9, mientras que en el caso del presente estudio la escala empleada va de 0 a 3, lo anterior, con el objeto de llevar a cabo una valoración más concisa de cada uno de los criterios empleados.

#### METODOLOGIAS DE EVALUACION Y JUSTIFICACION DE LA METODOLOGIA SELECCIONADA

La técnica de Bojórquez Tapia, et al, 1998, es un método que cubre las debilidades que llega a tener el simple uso de matrices (p.e. la Matriz de Leopold y sus modificaciones) y que permite evaluar la eficiencia de las medidas de mitigación contempladas para los impactos.

Una vez conocidos los índices básicos y complementarios se emplearon para calcular la magnitud y significancia de los impactos ambientales a través de lo siguiente.

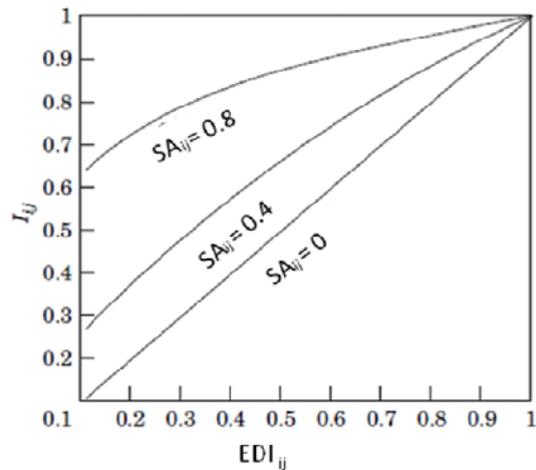
- Cálculo de la magnitud del impacto

La magnitud del impacto (MI) fue obtenida a partir de la siguiente fórmula:

$$MI_{ij} = EDI_{ij}^{1-SA}$$

La magnitud del impacto deberá ser igual al índice EDI, si el valor del índice SA es cero; mientras que la magnitud del impacto es mayor que EDI cuando SA es mayor que cero.

*Representación gráfica de la obtención de la Magnitud de impacto*



– Obtención de la significancia del impacto

La significancia del impacto ( $G_{ij}$ ) se calculó de la siguiente manera:

$$G_{ij} = (MI)[1 - (M/3)]$$

Donde:

M = Mitigabilidad

Las medidas de mitigación son evaluadas sobre una escala ordinal como criterio complementario. Debido a que los criterios básicos no pueden ser valorados como nulos, entonces el rango de valores de la significancia de la interacción son los siguientes:

$$1/3 \leq \text{Significancia} \leq 1$$

Los valores de la significancia fueron categorizados como se aprecia en la siguiente tabla:

*Escala de valoración de Impactos ambientales*

Escala	Significancia
0 - 0.25	Bajo *
0.26 - 0.49	Moderado
0.50 - 0.74	Alto
0.75 - 1.00	Muy alto

Considerando lo anterior, se presenta la evaluación de los impactos ambientales identificados.

IMPACTO	E	D	I	A	S	EDI	AS	1-AS	MAGNITUD	M	SIGNIFICANCIA	CATEGORÍA DE SIGNIFICANCIA	CARÁCTER DEL IMPACTO
Impacto 1 (Aire 1) Afectación a la calidad del aire por la emisión de gases contaminantes y partículas de polvo provenientes del empleo de vehículos automotores, maquinaria y equipos durante las actividades de abandono del sitio.	1	1	1	0	0	0.33	0.00	1.00	0.33	2	0.11	Bajo no significativo	Adverso
Impacto 2 (Aire 2) Aumento en los niveles sonoros por la operación de maquinaria, equipos y vehículos automotores para la realización de las actividades de abandono del sitio.	1	1	1	0	0	0.33	0.00	1.00	0.33	2	0.11	Bajo no significativo	Adverso
Impacto 3 (Vegetación terrestre 1) Modificación de la cobertura y composición florística del sitio por la remoción de la vegetación durante el abandono del sitio.	1	3	1	2	1	0.56	0.50	0.50	0.75	2	0.25	Bajo no significativo	Adverso
Impacto 4 (fauna terrestre 1) Pérdida de organismos por el atropellamiento de los mismos.	1	2	1	2	0	0.44	0.33	0.67	0.58	2	0.19	Bajo no significativo	Adverso
Impacto 5 (Paisaje 1) Modificación de la calidad paisajista durante las actividades de abandono del sitio.	1	1	1	0	0	0.33	0.00	1.00	0.33	2	0.11	Bajo no significativo	Adverso
Impacto 6 (medio socioeconómico 1) Generación de empleos durante la etapa de operación.	2	2	1	0	0	0.56	0.00	1.00	0.56	0	0.56	Alto no significativo	Benéfico
Impacto 7 (medio socioeconómico 2) Aumento en la demanda de servicios por la contratación de personal	2	2	1	0	0	0.56	0.00	1.00	0.56	2	0.19	Bajo no significativo	Adverso
Impacto 8 (medio socioeconómico 3) Mejoramiento de la distribución de Gas L.P. en la zona	2	3	2	0	0	0.78	0.00	1.00	0.78	0	0.78	Muy alto significativo	Benéfico

De los impactos identificados, dos son de carácter benéfico con significancia alta a muy alta, mientras que seis son de carácter adverso y de baja significancia. Se presentan los elementos que fueron considerados para la asignación de valores a cada uno de los criterios básicos y complementarios que definen al impacto ambiental.

Impacto 1 (Aire 1) Afectación a la calidad del aire por la emisión de gases contaminantes y partículas de polvo provenientes del empleo de vehículos automotores, maquinaria y equipos durante las actividades de abandono del sitio.		
Componente: Aire		Indicador ambiental: No de fuentes móviles
Factor ambiental: Calidad del aire		Visibilidad
Criterio	valor	Descripción
Extensión	1	El impacto será puntual, ya que las fuentes móviles que generarán el impacto (emisión de gases contaminantes) solo se emplearán dentro del área del proyecto. Y se realizará hasta dentro de 20 años en el abandono de sitio.
Duración	1	El impacto tendrá una corta duración, ya que las emisiones de gases contaminantes generados por el empleo de maquinaria y vehículos automotores sólo se emitirán cuando se encuentren en operación dichos equipos. Así mismo, en el caso de la generación de partículas de polvo, estas se producirán cuando los equipos, maquinaria y vehículos automotores circulen a través de áreas con suelo no consolidado, durante el abandono de sitio. La generación de estos componentes será durante los horarios de trabajo.
Intensidad	1	Considerando la duración y extensión del impacto, y que el impacto se lleva a cabo en un sistema abierto, la intensidad del impacto será mínima debido a que las emisiones y partículas se disipan rápidamente.
Acumulación	0	No se prevé que exista acumulación de este impacto, ya que cerca del sitio del proyecto no existen fuentes móviles que transiten por las vialidades, por lo que no se considera que el impacto se pueda acumular debido a que se trata de un sistema abierto.
Sinergia	0	No se prevé que exista sinergia
Mitigabilidad	2	El impacto será mediamente mitigable, las medidas que se aplicarán serán: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se verifica que los vehículos y equipos cumplan con los límites establecidos en la normatividad ambiental aplicable y vigente en la materia.</li> <li>- Se estableció un programa preventivo y correctivo de la maquinaria, el cual tendrá por objeto mantener los equipos y maquinaria en óptimas condiciones.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se riega con agua tratada las áreas con suelo no consolidado.</li> <li>- Cubrir con lonas los vehículos que transporten materiales y residuos.</li> </ul>
Carácter del impacto: Adverso	Significancia del impacto: Baja (0.11)	

**Impacto 2 (Aire 2) Aumento en los niveles sonoros por la operación de maquinaria, equipos y vehículos automotores para la realización de las actividades de abandono del sitio.**

Componente: Aire		Indicador ambiental: Decibeles generados por los equipos
Factor ambiental: Nivel sonoro		y maquinaria empleada
<b>Criterio</b>	<b>valor</b>	<b>Descripción</b>
Extensión	1	Será un impacto puntual, ya que el ruido que se emitirá se presentará solo en los sitios en los que se encuentren operando la maquinaria, equipo y vehículos automotores que desarrollarán las actividades de abandono de sitio. Si bien el ruido puede propagarse, se prevé que el sonido propague dentro del área de trabajo, dado que se encontrará bardeado.
Duración	1	Tendrá una corta duración, debido a que el ruido producido por la maquinaria y equipo sólo se emitirá durante la operación de estos.
Intensidad	1	El impacto tendrá una mínima intensidad ya que el ruido que se genere se disipa inmediatamente después de que la fuente que lo produce deje de operar, por lo que el componente ambiental no se modificará.
Acumulación	0	Es necesario señalar que el ruido no se acumula
Sinergia	0	No se prevé que exista sinergia.
Mitigabilidad	2	El impacto será mediamente mitigable, las medidas que se aplicarán serán: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar que los vehículos y equipos cumplan con los límites establecidos en la normatividad ambiental aplicable y vigente en la materia.</li> <li>- Establecimiento de horarios de trabajo de acuerdo a la Normatividad aplicable.</li> </ul>
Carácter del impacto: Adverso	Significancia del impacto: Baja (0.11)	

**Impacto 3 (Vegetación terrestre 1) Modificación de la cobertura y composición florística del sitio por la remoción de la vegetación durante las actividades de abandono del sitio.**

Componente: Vegetación Terrestre		Indicador ambiental: Superficie desmontada
Factor ambiental: Cobertura y composición		
Criterio	valor	Descripción
Extensión	1	Será un impacto puntual, dado que sólo se contempla la afectación en la superficie donde se desmantelarán las construcciones e instalaciones.
Duración	3	Será un impacto permanente, ya que no se permitirá la restitución de la vegetación de manera inmediata al abandono dentro de 20 años.
Intensidad	1	Se considera un impacto de intensidad mínima, debido principalmente a las condiciones que imperan sobre este componente ambiental, ya que la vegetación que se presente o desarrolle en el área de estudio del proyecto.
Acumulación	2	Es un impacto medianamente acumulativo con otras actividades que se desarrollan dentro del SA, como es la pérdida de cobertura vegetal, diversidad y densidad de especies por el desmonte de áreas para emplearlas como tierras de cultivo y pastoreo extensivo, además del desarrollo de infraestructura urbana.
Sinergia	1	Será un impacto sinérgico, ya que la pérdida de vegetación, a su vez se encuentra directamente relacionada con la pérdida de suelo y la disminución de hábitats disponibles, lo que ocasiona la afectación a otros dos componentes ambientales que son el agua y la fauna.
Mitigabilidad	2	El impacto será medianamente mitigable, las medidas que se aplicarán serán: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se delimitarán las áreas que serán desmontadas y despalmadas.</li> <li>- Se permitirá el crecimiento de estrato herbáceo en lagunas zonas con el objeto de evitar dejar descubierto el suelo.</li> <li>- Se conservarán en la mayoría de lo posible los elementos arbóreos que se presentan dentro del área de estudio a fin de que sirvan de refugio para algunas especies de fauna.</li> </ul>
Carácter del impacto: Adverso		Significancia del impacto: Baja (0.25)

**Impacto 4 (fauna terrestre 1) Pérdida de organismos por el atropellamiento de estos.**

Componente: Fauna		Indicador ambiental: Diversidad y densidad
Factor ambiental: Composición faunística.	No. de organismos atropellados	

Criterio	valor	Descripción
Extensión	1	Impacto puntual, ya que la pérdida de organismos por atropellamiento sólo se presentará en las áreas donde se encuentren transitando la maquinaria y equipos automotores.
Duración	2	Será un impacto de duración mediana, ya que este impacto se presentará solo durante el empleo de la maquinaria, vehículos automotores y equipos. Por consiguiente, solo se presentará durante el abandono, asimismo, la operación de la maquinaria se restringirá a los horarios de trabajo.
Intensidad	1	Será un impacto de mínima intensidad, debido a que dentro del área del proyecto se registró la presencia casi nula de individuos de fauna, asimismo, los individuos identificados prácticamente corresponden a aves, y es poco probable que sean afectadas a causa del atropellamiento de estas, no obstante, se considera importante llevar a cabo la evaluación como medida precautoria.
Acumulación	2	Es un impacto medianamente acumulativo, ya que a lo largo del SA al llevar a cabo el cambio de uso de suelo es probable que también los organismos hayan sido afectados por el atropellamiento.
Sinergia	0	No se prevé que exista sinergia.
Mitigabilidad	2	El impacto fue medianamente mitigable, las medidas que se aplicaron fueron: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se delimitaron las áreas que fueron desmontadas y despalmadas.</li> <li>- Durante las actividades de desmonte y despalme se redujo la velocidad de los vehículos al transitar por áreas de vegetación.</li> </ul>
Carácter del impacto: Adverso		Significancia del impacto: Baja (0.19)

**Impacto 5 (Paisaje 1) Modificación de la calidad paisajista durante las actividades de abandono del sitio.**

Componente: paisaje		Indicador ambiental: Visibilidad
Factor ambiental: Calidad paisajística		
Criterio	valor	Descripción
Extensión	1	Será un impacto puntual, el cual se presentará por la afectación visual producto del empleo de la maquinaria y equipos dentro de las áreas donde se desarrollen las actividades de abandono de sitio.
Duración	1	Tendrá una duración corta debido a que la maquinaria y equipos sólo se presentaran durante las etapas de

		abandono de sitio, después de 20 años de operación en un corto tiempo se realizara el desmantelamiento.
Intensidad	1	Se considera un impacto de mínima intensidad, ya que la presencia de maquinaria y equipo, así como de las actividades de abandono serán elementos que pueden causar afectación visual, haciendo que el paisaje se vea deteriorado, no obstante, al terminar las obras del desmantelamiento y abandono del sitio, las condiciones serán acordes con el paisaje que actualmente domina en la zona, lo que propiciará que el proyecto se inserte adecuadamente dentro del paisaje antrópico que domina la zona.
Acumulación	0	No se prevé que exista acumulación.
Sinergia	0	No se prevé que exista sinergia.
Mitigabilidad	2	El impacto será mediamente mitigable, las medidas que se aplicarán serán: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se procurará llevar a cabo el proyecto en etapas con el objeto de que el impacto visual sea menor.</li> <li>- Las características que presente la zona durante la etapa de operación serán acordes al paisaje que actualmente se presenta en la zona del proyecto.</li> </ul>
Carácter del impacto: Adverso		Significancia del impacto: Baja (0.11)

Impacto 6 (medio socioeconómico 1) Generación de empleos durante la etapa de operación.

Componente: Medio socioeconómico		Indicador ambiental: No de empleos
Factor ambiental: Empleo		
Criterio	valor	Descripción
Extensión	2	Se considera un impacto local, debido a que la contratación de trabajadores se lleva a cabo a nivel municipal, y de la zona conurbada, donde se pretende operar la Estación de Carburación instalada.
Duración	2	La duración del impacto será mediana, ya que la contratación de personal se llevará cabo durante las etapas de operación del proyecto y abandono del sitio.
Intensidad	1	El impacto tendrá mínima intensidad ya que el personal contratado variará de acuerdo con la etapa del proyecto que se desarrolle.
Acumulación	0	No se prevé que exista acumulación.
Sinergia	0	No se prevé que exista sinergia.
Mitigabilidad	0	Debido a que es un impacto benéfico no se prevén medidas de mitigación
Carácter del impacto: Benéfico		Significancia del impacto: Alta (0.56)

<b>Impacto 7 (medio socioeconómico 2) Aumento en la demanda de servicios por la contratación de personal.</b>		
<b>Componente: Medio socioeconómico</b>		<b>Indicador ambiental: No de personas contratadas</b>
<b>Factor ambiental: Servicios</b>		
<b>Criterio</b>	<b>valor</b>	<b>Descripción</b>
Extensión	2	Se considera un impacto local, debido a que los servicios que se requerirán durante la operación del proyecto serán proporcionados por el Municipio.
Duración	2	La duración del impacto será mediana, ya que la mayor demanda de servicios se llevará a cabo en la operación y se aplicará al público solo para el personal que labore en nuestra empresa.
Intensidad	1	El impacto tendrá mínima intensidad, se utilizarán los sanitarios ya existentes, así mismo, para las aguas residuales generadas se empleará conectará a los servicios públicos del municipio, la electricidad será abastecida por la CFE, los residuos no peligrosos serán recolectados por el servicio de limpia del Municipio por lo que el impacto será mínimo.
Acumulación	0	No se prevé que exista acumulación.
Sinergia	0	No se prevé que exista sinergia.
Mitigabilidad	2	Dentro de las medidas de mitigación que se proponen se encuentran: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se evitará la colocación de comedores dentro del área del proyecto con el fin de reducir la generación de residuos domésticos.</li> </ul>
<b>Carácter del impacto: Adverso</b>		<b>Significancia del impacto: Bajo (0.19)</b>

<b>Impacto 8 (medio socioeconómico 3) Mejoramiento de la distribución de Gas L.P. en la zona</b>		
<b>Componente: Medio socioeconómico</b>		<b>Indicador ambiental: Volúmenes de almacenamiento y Suministro de Gas L.P.</b>
<b>Factor ambiental: Servicios</b>		
<b>Criterio</b>	<b>valor</b>	<b>Descripción</b>
Extensión	2	Será un impacto local dado que el impacto incluye la distribución de gas L.P. en el sistema de distribución del municipio y la Zona Conurbada del municipio.
Duración	3	La duración del impacto será permanente, debido a que la distribución de Gas L.P. se llevará a cabo a lo largo de la vida útil del proyecto.
Intensidad	2	El impacto tendrá una intensidad moderada, debido a que la distribución de Gas L.P., actualmente es deficiente, motivo por el cual al llevar a cabo la instalación de la

		Estación de Carburación de gas L.P., lo que propiciará que se pueda distribuir un volumen mayor de gas L.P. para satisfacer la demanda actual de la zona.
Acumulación	0	No se prevé que exista acumulación.
Sinergia		No se prevé que exista sinergia.
Mitigabilidad	0	Es un impacto benéfico por lo que no se contemplan medidas de mitigación.
Carácter del impacto: Benéfico		Significancia del impacto: Muy alto (0.78)

Identificar, caracterizar y evaluar los posibles impactos ambientales provocados por el desarrollo de la obra o actividad durante sus diferentes etapas. Para ello, utilizar la metodología que más convenga a las características del proyecto y conforme a lo siguiente.

#### PROCEDIMIENTOS PARA SUPERVISAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION

Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.

#### Programa de jardinería con especies nativas

Este programa consiste en el mantenimiento de áreas verdes permanentes, que darán al lugar una mejora paisajística. A través del diseño y establecimiento estratégico de áreas verdes en el proyecto se busca entre otros objetivos, alcanzar los beneficios siguientes:

- Mejorar desde cualquier ángulo interno o externo la perspectiva del paisaje local.
- Tener áreas verdes distribuidas estratégicamente en todo el predio, para asegurar la recarga y conducción de escurrimientos de la precipitación al subsuelo.
- Incrementar significativamente el número de plantas herbáceas, arbustos y árboles en el área del proyecto, que permita mejorar en el corto y largo plazo la retención de polvos, disminución de ruidos, así como disminuir el efecto de “isla de calor” generado por las construcciones.
- Permitir que el proyecto se integre armónicamente con el paisaje

Por otra parte, es necesario decir que, en la implementación de las áreas verdes, se utilicen especies endémicas y no se llevará a cabo la introducción de especies exóticas. Para ello, es necesario realizar las siguientes labores, que tienen como fin asegurar el éxito y adecuado establecimiento de las áreas verdes correspondientes:

Cajeteros y aporte de tierra alrededor de los árboles, arbustos.

- Abonado, orgánico preferentemente.
- Resiembra de céspedes en aquellos lugares donde no se haya establecido el mismo.
- Corte de céspedes.
- Aireación, esta medida permite mejorar la porosidad en el suelo y con ello las condiciones de crecimiento de las plantas.
- Recorte y poda con tijera para la formación adecuada de las plantas.
- Rastrillado.
- Mantenimiento permanente de los caminos y senderos de los espacios verdes, con arena o piedra bola según sean las condiciones, para evitar problemas de erosión.
- Riegos.
- Vigilancia y aplicación de tratamientos fitosanitarios en casos necesarios.
- Limpiezas.
- Conservación del trazado, setos y perfilado de las praderas

En todos los trabajos de jardinería incluidos en el proyecto, se tendrá el cuidado de tener personal calificado para tal efecto, que tengan los conocimientos técnicos y prácticos profesionales que garanticen una óptima ejecución de la obra.

#### Programa de manejo de residuos

El manejo de los residuos sólidos se encuentra normado por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuo y su Reglamento, así como por disposiciones locales y la Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-007/2008 que establece los criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos en el Estado.

Se implementará un programa cuyo objetivo será evitar la posible contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos generados por el desarrollo del proyecto. Dentro de dicho procedimiento se establecerán las medidas para el manejo (recolección, separación y almacenamiento temporal en el sitio) y disposición final tanto de residuos peligrosos como de residuos no peligrosos.

Todos los residuos peligrosos son recolectados por una empresa autorizada para el efecto para su procesamiento, reciclaje, destrucción o disposición final. Las unidades empleadas para la recolección de residuos peligrosos deberán contar con la autorización emitida por la SEMARNAT, con la finalidad de

garantizar el adecuado transporte de dichos residuos hasta los sitios de disposición final autorizados o bien hacia empresas de tratamiento de estos.

Dentro del programa de manejo de residuos se incluirá la obligatoriedad de impartir cursos de capacitación al personal en referencia al adecuado manejo y disposición de los residuos.

#### Programa de prevención de contaminación del suelo

Los objetivos de este programa son:

- Prevenir la contaminación del suelo en las áreas empleadas para las instalaciones provisionales.
- Contar con equipo para prevención y control de derrames
- Realizar acciones de restauración de suelos, en caso de contaminación, con la finalidad mitigar los impactos generados
- En cualquiera de las áreas de instalaciones provisionales en donde se almacenen sustancias peligrosas se deberá contemplar lo establecido en las disposiciones oficiales vigentes al momento de realización de dichas actividades.

En caso de que se tenga una contaminación del suelo, éste se deberá someter a un sistema de remediación, según normatividad aplicable.

En caso de presentarse contaminación en superficies pertenecientes al proyecto o a sus instalaciones provisionales elaborar un programa de restauración de suelo.

Como parte del programa, se cuenta con un procedimiento para control de derrames y un procedimiento para carga de combustibles.

Las medidas generales a implementar son:

#### AIRE

##### *Calidad*

- No disponer residuos sólidos urbanos al aire libre.

#### SUELO

##### *Contaminación*

- Se deberá garantizar el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos al interior de la estación de carburación, así como su transporte y disposición final en sitio autorizado por el H. Ayuntamiento.
- Los tanques de almacenamiento cuentan con sistema de control de inventarios y detección electrónica de fugas. Deberán realizarse al menos una prueba de hermeticidad de sistema fijo al año y una de sistema móvil cada 5 años para asegurar que los tanques de almacenamiento y tuberías se encuentren en buenas condiciones de operación.

## AGUA

### *Calidad e hidrología superficial*

- Deberá realizarse adecuadamente y monitorear la conexión de la red de drenaje a la infraestructura regional. Por ningún motivo se realizarán descargas a cuerpos de agua.
- Deberán cumplirse todas las medidas dispuestas por el organismo operador.
- Las aguas que pueden tener algún contacto con grasas y aceites (del drenaje de aceitosos) se encauzarán hacia una trampa de grasas antes de su vertido al alcantarillado. Se recomienda realizar la limpieza de la trampa de grasas al menos dos veces por año y disponer los residuos como peligrosos para su envío a un sitio de disposición final autorizado.

## POBLACIÓN

### *Calidad de vida*

- No disponer residuos sólidos urbanos al aire libre.
- El tanque de almacenamiento cuenta con sistema de control de inventarios y detección electrónica de fugas. Deberán realizarse al menos una prueba de hermeticidad de sistema fijo al año y una de sistema móvil cada 5 años para asegurar que los tanques de almacenamiento y tuberías se encuentran en buenas condiciones de operación.

### Impactos residuales

Los impactos residuales se definen como el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Aunque en la mayoría

de los casos, los impactos ambientales cuentan con medidas que permiten atenuar el impacto ambiental y con ello permite que el componente ambiental tienda a su estado original, existen impactos ambientales que aún y con la aplicación de medidas de prevención y/o mitigación, no consiguen volver a su estado original. Por consiguiente, los efectos de los impactos ambientales sobre estos componentes se vuelven residuales, lo mismo ocurre para aquellos impactos que no presenten medidas de mitigación.

Considerando la naturaleza del proyecto propuesto, se estima que existirán algunos impactos residuales (particularmente derivado de las actividades iniciales) que aún con la implementación de las medidas de prevención y mitigación recomendadas, permanecerán en algunos de los parámetros ambientales evaluados, tal como se describe a continuación:

- a) Con respecto a la cobertura vegetal, se considera que el impacto residual consistirá en la permanencia sin cobertura de la superficie que está ocupada por la edificación civil requerida para la promoción del proyecto. En este sentido, a pesar de la habilitación de las áreas verdes, la pérdida de los espacios para la regeneración natural para dichos conceptos permanecerá como un impacto residual.
- b) Otro de los parámetros que se considera mantendrán un impacto residual es el paisaje, ya que aún y cuando el uso de suelo permitido por la autoridad municipal y otros instrumentos de regulación es compatible con la operación y abandono del proyecto, la panorámica actual obedece a una estación sin operación en las superficies de afectación que promueve este Estudio.
- c) Finalmente, la pérdida de superficies de recarga de acuíferos se constituye también como otro impacto residual al disminuir la superficie disponible para la infiltración de las aguas superficiales que precipiten en el predio, y, por consiguiente, en la recarga de los mantos freáticos.

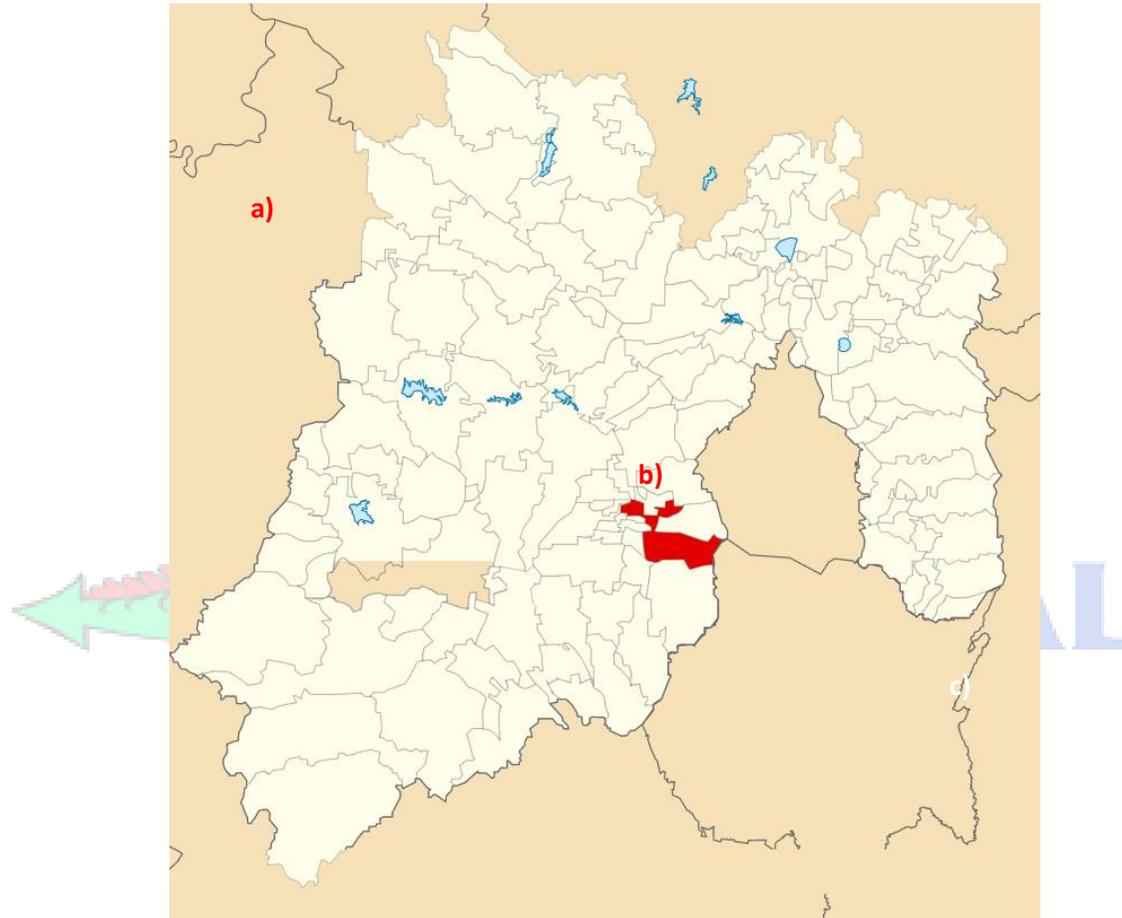
Sobre lo anterior, derivado de las afectaciones actuales que caracterizan a todos los componentes ambientales del lugar (que han sido descritas en apartados anteriores de este Estudio), se concluye que el proyecto es aceptable siempre y cuando se cumpla con la realización de las medidas específicas de prevención y mitigación recomendadas; considerándose que el área de estudio podrá soportar los cambios producidos como resultado de la operación y abandono de la Planta de Gas LP para carburación, Estación TILAPA reviendo que conforme se vaya avanzando en la aplicación de las medidas propuestas se

podrá aminorar y/o en su caso, compensar los efectos negativos que permanecerán en el lugar por el desarrollo del proyecto propuesto.

El proyecto forma parte de la estructura urbana de la región y brinda del servicio a los pobladores de la región lo que permite la adquisición de combustible a precio de mercado, impidiendo el traslado a otras zonas de adquisición.



### III.6 PLANOS DE LOCALIZACION DEL AREA EN EL QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO



a) Estado de México. b) Municipio de Santiago Tianguistenco perteneciente al Edo de México donde se ubicará la estación de carburación TILAPA.



Predio en donde se encontrará la Estación de Carburación Tilapa

### III.7 CONDICIONES ADICIONALES

Para evaluar los impactos ambientales generados por el proyecto Mantenimiento, Operación y Distribución de la estación de Gas LP, las acciones que se llevaron a cabo fueron las siguientes:

- Identificación de los elementos que pueden causar impactos y los componentes que fueron impactados en la preparación del sitio (Listas de Verificación)
- Matrices interactivas
- Descripción de interacciones entre actividades del proyecto y componentes ambientales.
- Identificación de impactos ambientales
- Selección de indicadores ambientales
- Selección de criterios y metodologías de evaluación de impactos ambientales.
- Evaluación de Impactos ambientales

#### EFFECTOS FISICOQUIMICOS

Sobre la tierra: en su calidad, en su compactación, relieve; en el aire: en su calidad y en el nivel de ruido.

#### EFFECTOS ECOLOGICOS

Flora: estrato herbáceo (especies ruderales); fauna: Entomofauna y en paisaje natural.

#### EFFECTOS SOCIOECONOMICOS

Estructura de la comunidad: población, empleo directo, empleo indirecto, seguridad social, calidad de vida seguridad laboral; vialidad: transporte, servicios públicos, infraestructura, imagen urbana.

#### DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES:

La descripción y evaluación de los impactos que se generan por el proyecto de Mantenimiento, operación y distribución de la estación de Gas L.P., se presentan por componente ambiental afectado por las actividades del proyecto.

#### Agua:

El proyecto no afecta la calidad del agua o el comportamiento hidrológico de la zona, ya que el agua que se consume es únicamente para las instalaciones sanitarias, cuyas descargas se tratarán en la red de drenaje del municipio, por lo cual, no habrá problemas de contaminación. Por la ubicación del predio, el proyecto no afecta ningún cuerpo de agua superficial o subterráneo.

#### Aire:

Durante la operación de la estación, generará un impacto mínimo y de carácter temporal sobre la calidad del aire, debido al levantamiento de polvo durante el tránsito de los vehículos, así como por la emisión de contaminantes atmosféricos como resultado del funcionamiento de los motores de combustión interna.

Este impacto es momentáneo y no significativo ya que por las características topográficas y de las corrientes de aire que existen en la zona los contaminantes se dispersan casi inmediatamente.

Durante la etapa de operación y mantenimiento el impacto sobre este componente podría ser el resultado de algún accidente o fuga en las instalaciones que podría resultar significativo en las cercanías de la obra, pero considerando las características del predio y localidades circundantes, esta contingencia no representaría un peligro para la población.

#### Suelo:

El cambio de uso del suelo es evidente sin embargo el área puede ser recuperada en forma natural o en forma inducida cuando deje de funcionar la estación.

#### Clima:

El proyecto no afectará el Clima de la zona.

#### Ecosistema terrestre:

En este componente, los principales impactos se consideran poco significativos ya que en la primera etapa, las actividades de preparación y compactación en el lugar donde se realizó la obra comprende la utilización de un ecosistema alterado y con cierto grado de perturbación donde las actividades urbanas y anteriores al proyecto ya no se efectúan de manera regular, aun así las actividades consideradas en esta etapa generarán impactos significativos sobre la poca cubierta vegetal o nula del predio que se constituye de vegetación invasora.

Finalmente, en la etapa de operación los impactos sobre este componente se considera que podrán ser significativos benéficos, tanto por la armonía visual como para la prestación del servicio, en este sentido, se considerará un programa de reforestación en coordinación con el municipio.

#### Erosión:

En la etapa de operación, se produce un cambio en la vocación natural del suelo, afectando al microclima del área, sin embargo, este no se considera adverso, ya que previo al desarrollo de esta obra, el predio se encontraba en franco proceso de afectación, principalmente por acción de las actividades urbanas, por lo que no se produjeron alteraciones mayores y más aún algunas de las actividades tendrán un efecto amortiguador y controlador de este fenómeno. Por otro lado, en esta zona no existen relieves importantes por lo que no se provocarán grandes desplazamientos de suelo.

#### Asentamientos y Compactación:

Este factor tendrá impactos significativos en las etapas de mantenimiento, operación y distribución, ya que el corte del suelo y el relleno con materiales granulares afecta un porcentaje significativo del predio.

#### Ruido:

En la etapa de operación y mantenimiento de la obra, el ruido producido por el equipo tránsito de vehículos, así como el de carga y descarga del combustible será mínimo resultando un impacto no significativo.

#### Relieve y características topográficas.

Estos efectos se presentan con las actividades de nivelación, relleno y compactación para la obra, no siendo significativos puesto que en la zona no existen relieves notables.

#### Especies y poblaciones terrestres de flora:

En este rubro se producirán impactos no significativos en las diferentes actividades del proyecto. Como se mencionó con anterioridad, comprende la utilización de un ecosistema alterado y con cierto grado de perturbación donde las actividades anteriores al proyecto ya no se efectúan de manera regular, estando cubierto en pocas áreas de forma estacionaria por especies herbáceas muy comunes de lugares alterados, por lo que se considera a este componente biológico como de un tipo de vegetación secundaria.

Un aspecto importante, es la ausencia de especies nativas o que se encuentre alguna de las reconocidas en alguna categoría de estatus ecológico de acuerdo con la norma correspondiente, por lo que se considera que en conjunto los impactos serán no significativos.

#### Especies y poblaciones terrestres de fauna:

Este impacto se presenta por la pérdida de hábitat en el que se desarrollan los organismos y por la ruptura en ocasiones de corredores biológicos, sin embargo, en esta obra puede considerarse como no significativo por las condiciones de devastación en las cuales se encontraba el terreno al adquirirlo para dicha obra, esto relacionado al uso de suelo que se presenta en la zona.

Considerando la extensión y características del predio, al igual que en el rubro anterior, la fauna localizada no incluye especies nativas o bajo la protección de acuerdo con la normatividad vigente. Por el estado de la zona, la fauna corresponde a especies oportunistas propias de ambientes alterados, por lo anterior, los impactos provocados a este componente por las diferentes actividades del proyecto se consideran no significativos, al igual que por las condiciones de perturbación en las cuales se encuentra el terreno para esta obra.

#### Aspectos estéticos:

Rigurosamente hablando, cualquier instalación artificial modifica la armonía visual de un paisaje natural. En algunos casos, las modificaciones pueden ser muy evidentes y en otros pueden pasar inadvertidas.

Los impactos provocados sobre este aspecto se consideran no significativos ya que, si bien algunas de las actividades generarán polvos, ruidos o romperán la armonía visual, estas se producirán en una escala puntual o temporal, no excediendo las normas correspondientes, sin embargo, estrictamente hablando, cualquier instalación artificial modificará la armonía visual del paisaje natural.

Se considera como un impacto mínimo y de carácter temporal por el proceso de urbanización, se percibe la transformación a gran escala de los ecosistemas que ahí existieron y que ahora se ven transformados por la rápida expansión demográfica y la aplicación de procesos de colonización formal e informal.

#### Aspectos sociales:

La estación de Gas LP no provocará cambios demográficos o afectaciones a comunidades, humanas, por el contrario, atenderá el problema de la distribución de combustible en la zona.

Por ser esta una actividad de servicio público, su impacto se determina como significativo y benéfico amén de repercutir en el bienestar social de la población por la generación indirecta de satisfactores, como son vías más seguras de comunicación, incremento en el transporte, bienestar social de la población para el abastecimiento de un combustible energético de utilidad regional.

### Aspectos culturales.

El proyecto no provocará cambios en los patrones culturales de la población y no afectará áreas arqueológicas o de interés histórico de la zona porque no existen en las cercanías.

### Aspectos económicos:

El mantenimiento, operación y distribución de la estación de Gas L.P impacta positivamente en la generación de empleos de la región, al abrir fuentes de trabajo tanto temporal como permanente.

De esta manera, en cada una de las etapas los impactos económicos son positivos, la estación de Gas LP permitirá hacer más evidente este impacto y su magnitud al operar en beneficio de la comunidad y apoyar el desarrollo y crecimiento de los sectores industrial y de servicios del municipio y de las zonas cercanas.

### Servicios públicos:

La estación requiere para su funcionamiento de vías de acceso y de energía eléctrica, las cuales existen en el predio.

A continuación, se proporciona una lista más detallada de los indicadores de impactos ambientales

Describir las condiciones adicionales que se propondrían para la sustentabilidad del ecosistema involucrado, verbigracia; medidas de compensación o desarrollo de actividades tendientes a la preservación, protección o conservación de ecosistemas que requieran de la implementación de dichas actividades.

### MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACION.

Las medidas que se aplican en materia de Impacto Ambiental pueden ser clasificadas de la siguiente forma:

1. Medidas de prevención y mitigación: son el conjunto de acciones encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.
2. Medidas de remediación o rehabilitación: son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares o mejores que las iniciales.

3. Medidas de compensación: conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas, son la reforestación o la inversión en obras de beneficio al ambiente. Especialmente, la medida no es aplicable en el sitio, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas.

De acuerdo con la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluyen la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento).

Las medidas pueden incluir una o varias de las acciones alternativas:

- Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
- Minimizar los impactos al limitar la magnitud del proyecto.
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.

Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.

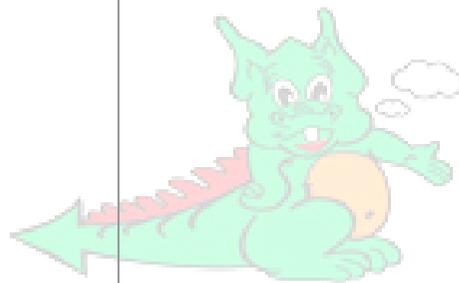
- Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Al igual que en el caso de la identificación y descripción de los impactos ambientales, las medidas de mitigación surgen como parte del proceso de evaluación ambiental de un proyecto. Considerando las características del proyecto y del medio ambiente es posible identificar aquellos elementos del ambiente donde los impactos adversos pueden ser prevenidos o mitigados.

En las siguientes tablas se describen las diferentes medidas de prevención y mitigación que son implementadas durante cada una de las etapas del proyecto con la finalidad de minimizar los impactos ambientales.

*Medidas de mitigación establecidas para el proyecto*

Factores ambientales	Actividad	Descripción del daño ambiental	Descripción de la medida de prevención o mitigación.	Programa o estrategia
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DURANTE LA ETAPA MANTENIMIENTO, OPERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA ESTACIÓN GAS L.P. PARA CARBURACIÓN TILAPA</b>				
Hidrología subterránea	Generación de aguas residuales	No habrá generación de agua residual industrial o de proceso. Las aguas residuales sanitarias generadas durante la operación de la estación son descargadas en la red de drenaje municipal, sin embargo, la falta de mantenimiento de esta podría provocar contaminación al suelo a los mantos freáticos.	El agua residual sanitaria es recolectada a la red de drenaje municipal.	Mantenimiento mensual de la red.
Calidad del suelo	Manejo de residuos sólidos	El manejo inadecuado de residuos podría provocar contaminación al suelo.	Para el manejo de los residuos sólidos no peligrosos se cuenta con la cantidad necesaria de botes de basura, estos son de material durable y rígidos, son fijos, tendrán bolsas de plástico y tapa fácil de manejar, para que los residuos no vayan a ser removidos por el aire, o mojados. Los botes están especificados, mediante etiquetas y señalamientos, el tipo de residuo se permite disponer en cada uno y estarán clasificados de acuerdo con la reglamentación estatal vigente en residuos orgánicos	Programa de manejo de residuos.  Capacitación al personal



GAS  
IMPERIAL

(identificados en color verde), inorgánicos (identificados en color azul) y sanitarios (identificados en color naranja). Junto a estos recipientes de separación primaria se cuenta con un recipiente independiente de plástico identificado en color verde para los residuos orgánicos. En los sanitarios se cuenta con botes identificados en color naranja para los residuos sanitarios generados en estas áreas. Los residuos no peligrosos son recolectados por una empresa particular debidamente autorizada para este fin, para que se encargue de su disposición final en un sitio debidamente autorizado localizado en las inmediaciones de la estación.

El manejo de los residuos peligrosos se sujeta a lo establecido en las disposiciones jurídicas federales vigentes y aplicables en la materia. La estación se dará de alta ante la SEMARNAT como pequeño generador de residuos peligrosos y llevará conforme a la ley las bitácoras correspondientes.

El manejo de los residuos sólidos urbanos debe privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.

			<p>Cuando se generan residuos susceptibles de reutilizarse tales como: madera, papel, vidrio, metales y plásticos, éstos pueden separarse y enviarse a empresas que los aprovechen o valoren.</p> <p>Se impartirán cursos de capacitación al personal para el manejo adecuado de los residuos.</p>	
Calidad paisajística	Recibo, almacenamiento y trasiego combustible.	La presencia de la estación provoca una modificación al paisaje actual del sitio. La estación será visible desde la carretera.	<p>La estación cuenta con zonas ajardinadas las cuales amortiguarán el efecto negativo sobre el paisaje.</p> <p>Es importante señalar que el estado de deterioro ambiental que tiene el predio, en virtud de las anteriores actividades que ahí se llevaron a cabo, cataloga al predio con una fragilidad ambiental "baja".</p>	Programa de jardinería con especies Nativas
Servicios e infraestructura	Manejo de residuos	Los residuos no peligrosos que se generan durante esta etapa están siendo dispuestos en sitios debidamente autorizados, lo cual provocará el incremento en el volumen de recepción de los sitios de disposición final	Los residuos están dispuestos en sitios debidamente autorizados y con la capacidad suficiente para la debida disposición de los mismos. Se tramitarán los permisos, convenios y/o contratos correspondientes.	Programa de manejo de residuos. Contratos y convenios
	Requerimientos de agua y electricidad	Durante la etapa de operación se incrementa la demanda de agua y energía eléctrica en la zona.	Se maximizará al máximo la el reusó de agua.	Reusó de agua en actividades específicas.

		Durante la operación de la estación se utiliza agua proveniente de la red de agua del municipio.		
--	--	--	--	--



## BIBLIOGRAFIA

- ANUVEGAS, 1995, Normas Mexicanas Gas L.P. y Natural, Coquille, S.A de C.V.
- Canter, L.W. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Segunda edición. McGraw Hill/Interamericana de España. Madrid, España. 841 pp.
- CENAPRED. Huracanes, fascículo No.5, julio de 1994
- CONABIO, Provincias florísticas de México. Capítulo 6 (pág. 104-121)
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004, Estaciones de Gas L.P. para carburación. Diseño y Construcción, 2005.
- FAO 2007, Base de Referencia Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007, Informes sobre recursos mundiales de suelos 103.
- Gómez Orea. 1999. Evaluación del Impacto Ambiental. Editorial Agrícola Española. Mundi-Prensa
- Gómez-Pompa, A. 1985. Los recursos bióticos de México (reflexiones), Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos bióticos, Alhambra Mexicana, Xalapa, México, México.
- González-Elizondo M; González-Elizondo M.S.; Álvarez Zagoya R.; López Enríquez I.L. Árboles y arbustos de los parques y jardines del norte centro de México. Instituto Politécnico Nacional. México 2008.
- INEGI. 1999. Estadísticas del Medio Ambiente. Tomos I y II.
- INEGI. 2005 - Cartografía Municipio de Santiago Tianguistenco
- Memoria técnica descriptiva de la Estación de Carburación de Gas L.P.
- PEDUOET Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico del Territorio.
- Programa de ordenamiento Ecologico Local de Tianguistenco
- Plan de Desarrollo Municipal de Santiago Tianguistenco, estado de México
- POET del estado de México
- Prontuario de Información Geográfica de los Estados Unidos Mexicanos, Santiago Tianguistenco.
- SEGOB, 1993. Atlas Nacional de Riesgos. 2ª reimpresión, México, D.F.
- SEDATU, 2014. Atlas de Riesgo Natural Santiago Tianguistenco.