

# INFORME PREVENTIVO

ESTACIÓN DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN

"RECURSOS HIDRÁULICOS"

TIPO B SUBTIPO B.1 GRUPO I

PROPIEDAD DE

OPERADORA DE ENERGÉTICOS NGR

S.A.P.I. DE C.V.

UBICADO EN

AV. RECURSOS HIDRÁULICOS No. 23, PARCELA 79 Z1, P1/1, EJIDO  
SANTIAGO TEYAHUALCO, MUNICIPIO DE TULTEPEC, ESTADO DE  
MÉXICO

Responsable del Informe Preventivo:  
Lucero Monter Fragoso

**ESTADO DE MÉXICO 2021**

## ÍNDICE

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

I.1 Proyecto.....	1
I.1.1 Ubicación del proyecto.....	1
I.1.2 Superficie total del predio y del proyecto.....	3
I.1.3 Inversión requerida.....	3
I.1.4 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.....	3
I.1.5 Duración total del proyecto.....	4
I.2 Promovente.....	5
I.3 Información del responsable del Informe Preventivo.....	5

### II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE..... 6

II.1 Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir la actividad.....	7
II.2. Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico.....	12

### III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES..... 18

III.1. Descripción general de la obra o actividad proyectada.....	18
III.2. Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas.....	30
III.3. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo.....	32
Emisiones y residuos generados en la operación.....	33
III.4. Descripción del ambiente e identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto.....	37
III.5 Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación.....	45
III.6. Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto.....	87
III.7. Condiciones adicionales.....	88

### CONCLUSIONES..... 88

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 89

### ANEXOS..... 91

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

### I.1 Proyecto.

Estación de Gas L.P. para carburación “Recursos Hidráulicos” propiedad de Operadora de Energéticos NGR.

#### I.1.1 Ubicación del proyecto.

La estación de carburación se establecerá en la Avenida Recursos Hidráulicos Número 23, Parcela 79 Z1, P1/1, Ejido Santiago Teyahualco, Municipio de Tultepec, Estado de México.

La localización en coordenadas geográficas UTM del predio se muestra en el siguiente cuadro:

Puntos de inflexión	Proyección Universal Transversal Mercator (UTM) WGS 1984, 14 N.	
	Coordenada X	Coordenada Y
1	485417.47	2173001.58
2	485442.71	2173024.60
3	485467.93	2173020.97
4	485459.71	2172991.52

Cuadro 1. Coordenadas UTM de los vértices del predio

Altitud: 2,244 m s. n. m.

Las colindancias del predio para la Estación de gas L.P. para carburación son las siguientes:

- Al Norte colinda 25.00 metros con Terreno baldío sin actividad.
- Al Sur colinda 42.00 metros con Terreno baldío sin actividad.
- Al Este colinda 30.00 metros con Campo de futbol.
- Al Oeste colinda 34.48 metros con Avenida Recursos Hidráulicos.

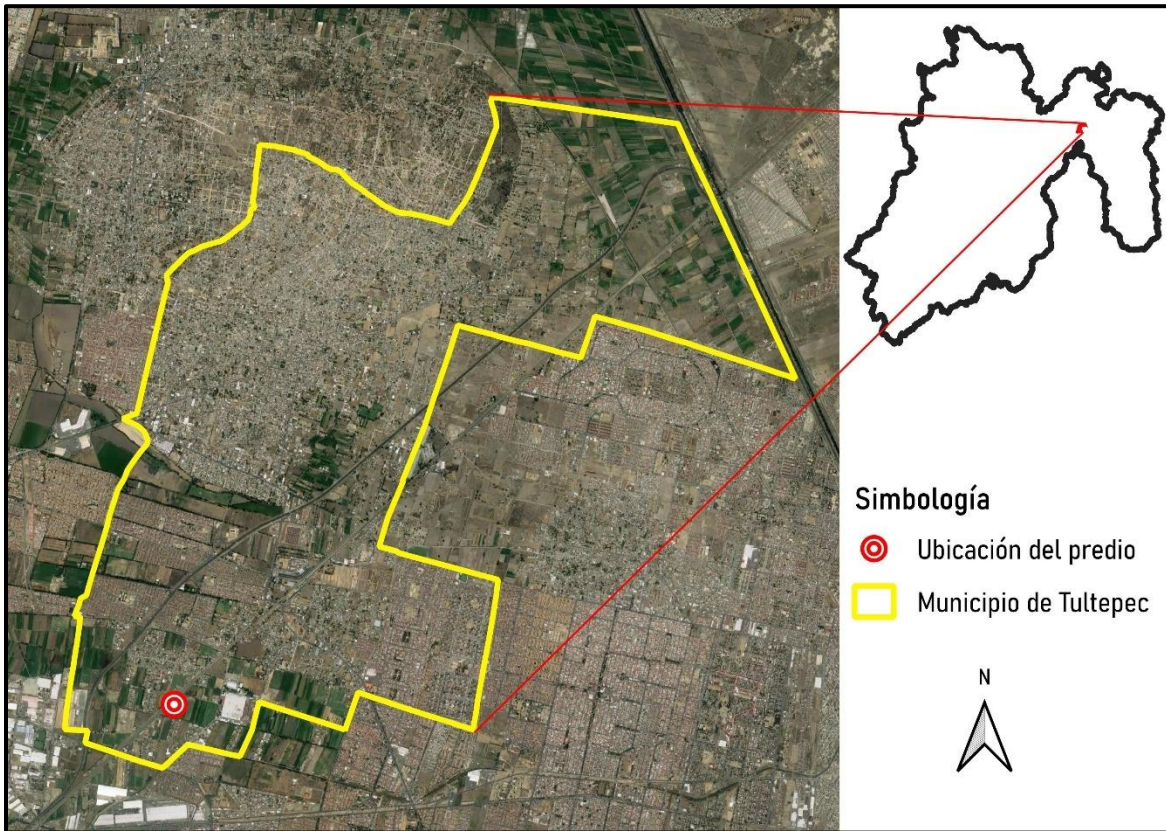


Figura 1. Ubicación del predio en el municipio de Tultepec, Estado de México.

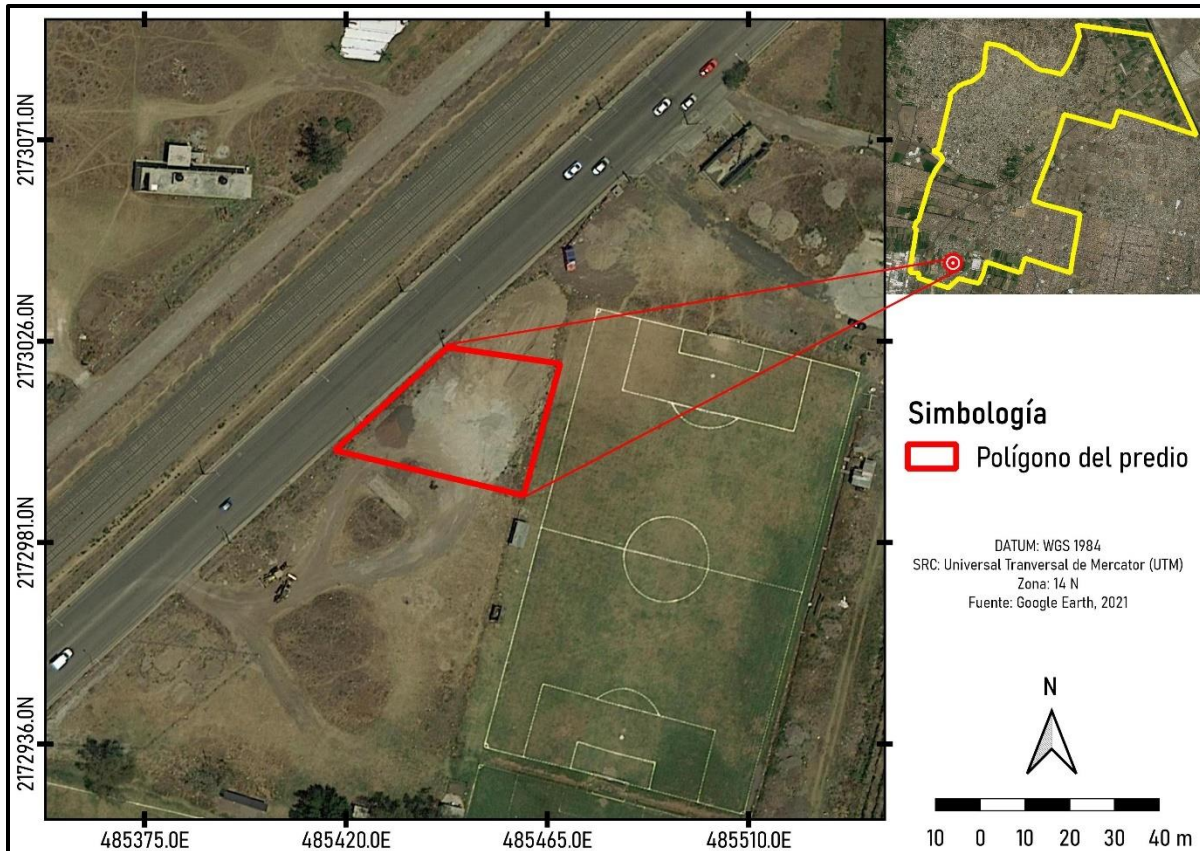


Figura 2. Mapa de la ubicación del predio para la estación de carburación.



Figura 3. Vista del predio de la Estación de Carburación Recursos Hídricos.

Para el resto de las imágenes del predio ver Anexo 1.

#### **I.1.2 Superficie total del predio y del proyecto.**

La superficie total del predio es de 1,005.00 m<sup>2</sup>, mientras que la superficie total construida será de 177.64 m<sup>2</sup>.

#### **I.1.3 Inversión requerida.**

La inversión total para la realización del proyecto será 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.**

Empleos directos:

Para su operación la estación contará con 3 empleados operativos y 2 administrativos.

Empleos indirectos:

Para la preparación del sitio y construcción de la estación se contratarán 15 personas aproximadamente.

### I.1.5 Duración total del proyecto.

El Programa de trabajo consta de:

- 7 meses para las etapas de Preparación del Sitio y Construcción
- 30 años para la vida útil (operación y mantenimiento)
- 3 meses para las actividades de desmantelamiento

ETAPAS /ACTIVIDADES DEL PROYECTO	DURACIÓN EN MESES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Preparación del Sitio</b>								
Deshierbe y limpieza del sitio								
Excavación para cimentación y nivelación del terreno								
Acarreo y transporte de materiales								
Contratación de mano de obra								
<b>Construcción</b>								
Cimentación y construcción de barda perimetral								
Cimentación y construcción de oficinas y servicio sanitario.								
Cimentación, construcción y delimitación de la zona de almacenamiento								
Construcción de isleta								
Instalación de tubería, tanque y equipo mecánico								
Instalación eléctrica								
Pintura y señalización								
Consumo de insumos								
Generación y manejo de residuos sólidos.								
Generación y manejo de aguas residuales.								
Contratación de mano de obra								
<b>Operación y mantenimiento</b>								

Operación de Estación de Carburación								
Operación del motor para la bomba de llenado								
Transporte de insumos y personal								
Consumo de insumos								
Generación y manejo de residuos sólidos.								
Generación y manejo de aguas residuales.								
Generación y manejo de residuos peligrosos.								
Contratación de mano de obra								

Cuadro 2. Programa de trabajo.

## I.2 Promovente

### I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

OEN140311UL7

### I.2.2 Nombre y cargo del representante legal

Jesús Reyes Gaona

### I.2.3 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

[Redacted address information]

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

(Ver Anexo 2).

## I.3 Información del responsable del Informe Preventivo

I.3.1 Nombre o razón social: Lucero Monter Fragoso

I.3.2 RFC: [Redacted] Registro Federal de Contribuyentes del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio: Biól. Lucero Monter Fragoso

I.3.4 Profesión: Licenciatura en Biología. No. de Cédula Profesional: 11529202

I.3.5 Dirección del responsable del estudio: [Redacted address information]

I.3.6 Colaboradores técnicos: [Redacted] Domicilio del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

[REDACTED]

Nombres, Clave Única de Registro Poblacional y Registro Federal de Contribuyentes de Personas Físicas, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Pasantes de Licenciatura en Biología  
(Ver Anexo 3)

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

El proyecto de estación de Gas se emplazará dentro del perímetro de la zona urbana del municipio, por lo que se sujetará a las disposiciones contenidas en el Plan de Desarrollo Municipal y el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de México. Adicionalmente, las potenciales emisiones y descargas de contaminantes al ambiente serán controladas a efecto de cumplir con lo dispuesto en las Leyes y reglamentos de competencia federal y estatal, así como por las Normas Oficiales Mexicanas.

El presente Informe Preventivo se formula de acuerdo con lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA) y el ACUERDO por el que la ASEA, 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.

Adicionalmente, aplican al proyecto la Ley de aguas Nacionales y su Reglamento, La Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento.

**II.1 Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir la actividad.**

**Normas**

Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003, que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos. Los vehículos utilizados durante la etapa de Operación y mantenimiento cumplirán con los límites máximos permisibles de esta NOM, cumpliendo con la afinación de sus vehículos y con el programa de verificación vehicular del Estado de México.

Norma Oficial Mexicana NOM-050-SEMARNAT-2018, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. Con el propósito de dar mantenimiento a esta Norma Oficial Mexicana, se mantendrán en perfectas condiciones mecánicas todos los vehículos utilizados en la etapa de Operación de la estación, lo que permitirá mantener los motores en óptimo estado manteniendo las emisiones que estos generan dentro de los límites establecidos.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Los residuos peligrosos generados durante la etapa de operación, tales como residuos de aceite gastado de los motores de bombas de trasiego, envases de pintura, serán transportados y confinados mediante una empresa autorizada por la SEMARNAT.

Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación. En caso de derrame la empresa llevará a cabo la caracterización del suelo en aquellos sitios donde se sospeche que se haya presentado un derrame constante de algún hidrocarburo como aceite gastado. Asimismo, en caso de algún derrame accidental de aceite o combustible, será levantado y dispuesto

temporalmente en tambos para su posterior transporte y confinamiento, mediante una empresa autorizada por la SEMARNAT.

Norma Oficial Mexicana NOM-001-ASEA-2019, que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos (16 de abril 2019) serán consultados durante la etapa de operación y mantenimiento.

Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, toda vez que las aguas residuales generadas durante las etapas de preparación del terreno y construcción serán manejadas a través de instalaciones sanitarias portátiles y posteriormente remitidas a la planta de tratamiento de aguas residuales para su disposición final, durante la etapa de operación y mantenimiento las aguas residuales y pluviales serán remitidas al drenaje sanitario. En tanto que, durante la etapa de abandono, se utilizarían sanitarios portátiles y los desechos generados serán remitidos a planta de tratamiento de aguas residuales a través de una empresa autorizada.

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Durante el proceso de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio, debido a las actividades de transporte de materiales y desmantelamiento de instalaciones, y en general por la operación de vehículos se generarán niveles de ruido que serán controlados, dando cumplimiento a esta NOM.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. La generación de ruido durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción, por actividades de transporte de materiales e insumos, así como el funcionamiento del equipo mecánico en la etapa de operación y mantenimiento estarán controlados por esta NOM.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. Esta NOM no será aplicable a este proyecto, debido a que durante los recorridos del predio no se identificaron especies protegidas.

Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-008-SMA-DS-2007, que establece las especificaciones de protección ambiental durante las etapas de selección del sitio y construcción de estaciones de gas L.P. para carburación en el territorio del estado de México

NTEA-013-SMA-RS-2011. Que establece las especificaciones para la separación en la fuente de origen, almacenamiento separado y entrega separada al servicio de recolección de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, para el Estado de México. Los residuos generados en todas las etapas del proyecto, se colectarán y se entregarán a una empresa especializada, debidamente autorizada para su traslado y disposición final.

NTEA-011-SMA-RS-2008. Que establece los requisitos para el manejo de los residuos de la construcción para el Estado de México. Se instalarán recipientes para la separación de los residuos sólidos urbanos y se remitirán al servicio de limpia municipal.

## **Leyes**

Que de conformidad con lo señalado en el artículo 1o., de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, corresponde a la Agencia la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del Sector Hidrocarburos;

Que de acuerdo con los artículos 5o., fracción XVIII y 7o., fracción I, de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la Agencia está facultada para expedir, suspender, revocar o negar las autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos, en términos de lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental;

Que los artículos 28, fracción II, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5o., inciso D), fracción VIII del Reglamento de la Ley General del Equilibrio

Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, establecen que la construcción y operación de las instalaciones para el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo, requieren de Evaluación del Impacto Ambiental;

Que de conformidad con el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Evaluación del Impacto Ambiental es un instrumento de política ambiental de carácter preventivo, a través del cual se establecen las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, con la finalidad de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos;

Dicha evaluación puede analizarse mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental o, por excepción, mediante la presentación de un Informe Preventivo, cuando concurren las hipótesis establecidas en los artículos 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 29 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental;

Que de conformidad con los artículos 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 29 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se requiere la presentación de un Informe Preventivo y no de una Manifestación del Impacto Ambiental cuando: (i) Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades; (ii) Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico; o (iii) se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados, y

Que los impactos ambientales que se puedan generar durante cualquier etapa del proyecto para las estaciones de gas licuado de petróleo para carburación establecidas en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios, así como al margen de carreteras municipales, locales y caminos vecinales o en el margen de autopistas,

carreteras federales o estatales, se encuentran debidamente regulados en diversas normas oficiales mexicanas y disposiciones jurídicas ambientales vigentes.

#### Ley de Aguas Nacionales

Artículo 85.- Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de: a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.

Art. 88.- El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población, corresponde a los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes.

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

Art. 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera.

Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

**II.2. Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico.**

La actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM) publicada en la Gaceta Oficial del Estado de México el 19 de diciembre de 2006, establece cuatro políticas ambientales para el estado (Cuadro 3).

<b>Política</b>	<b>Superficie (%)</b>
Protección	26.55
Conservación	35.16
Restauración	6.33
Aprovechamiento	31.96

Cuadro 3. Políticas ambientales que establece el POETEM.

La Política de Aprovechamiento (PA) es a la que se sujetará el predio donde se realizará el proyecto de Estación de gas L.P. para carburación (Fig. 4). De acuerdo al POETEM, la PA aplica cuando la unidad ambiental presenta condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplarán recomendaciones puntuales y restricciones leves, tratando de mantener la función y la capacidad de carga de los ecosistemas y promoviendo la permanencia o cambio del uso de suelo actual.

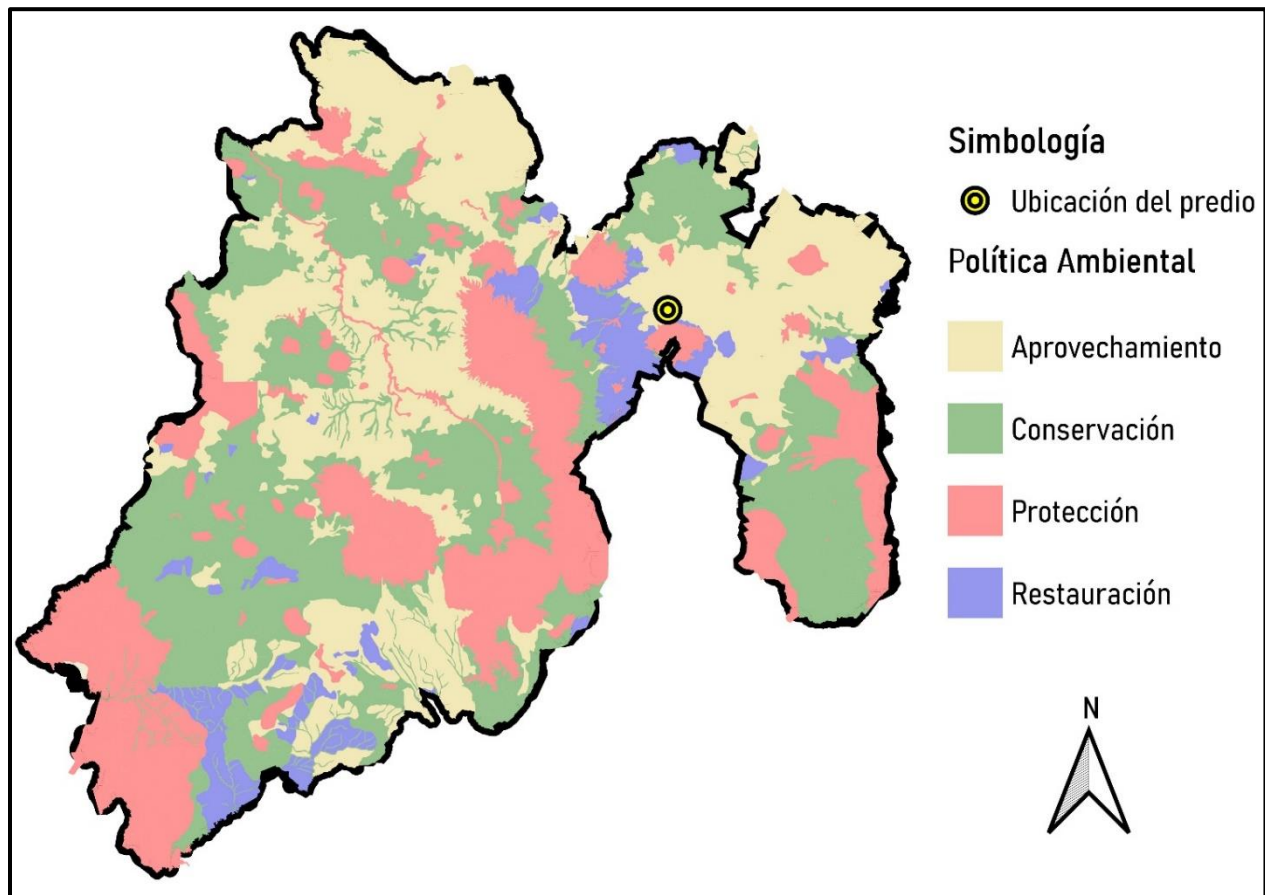


Figura 4. Mapa de las políticas ambientales del Estado de México.

El POETEM está integrado por una regionalización ambiental donde se definen Unidades Ecológicas con base en criterios emitidos tanto por la Comisión de Cooperación Ambiental, como por la SEMARNAT. Se realizó una Tipificación Ecológica para el Estado de México que dio como resultado la identificación de 713 unidades territoriales homogéneas y jerárquicamente organizadas.

Mediante la identificación y manejo de las unidades ecológicas de referencia, se tiene la posibilidad de orientar el aprovechamiento de los recursos naturales en función de las cualidades particulares de cada una de ellas.

Para el municipio de Tultepec se establecen las siguientes Unidades Ecológicas:

Unidad Ecológica	Clave de la Unidad	Uso Predominante	Fragilidad Ambiental	Política Ambiental	Criterios de Regulación Ecológica
13.4.1.013.132	Ag-1-132	Agricultura	Mínima	Aprovechamiento	1-28
13.4.1.062.137	Ag-1-137	Agricultura	Mínima	Aprovechamiento	109-131,170 - 173,187,189,190, 196
13.4.1.075.090	Ag-1-90	Agricultura	Mínima	Aprovechamiento	1-28

Cuadro 4. Unidades Ecológicas del municipio de Tultepec.

El predio para la Estación de gas L.P. se encuentra en la Unidad Ecológica 13.4.1.075.090 que hace referencia al Sistema de llanuras lacustres y eólicas, de carácter denudativo (tolvaneras susceptible de inundación) con clave de la Unidad Ambiental Ag-1-90, con uso predominante de agricultura y fragilidad ambiental mínima. (Fig. 5).

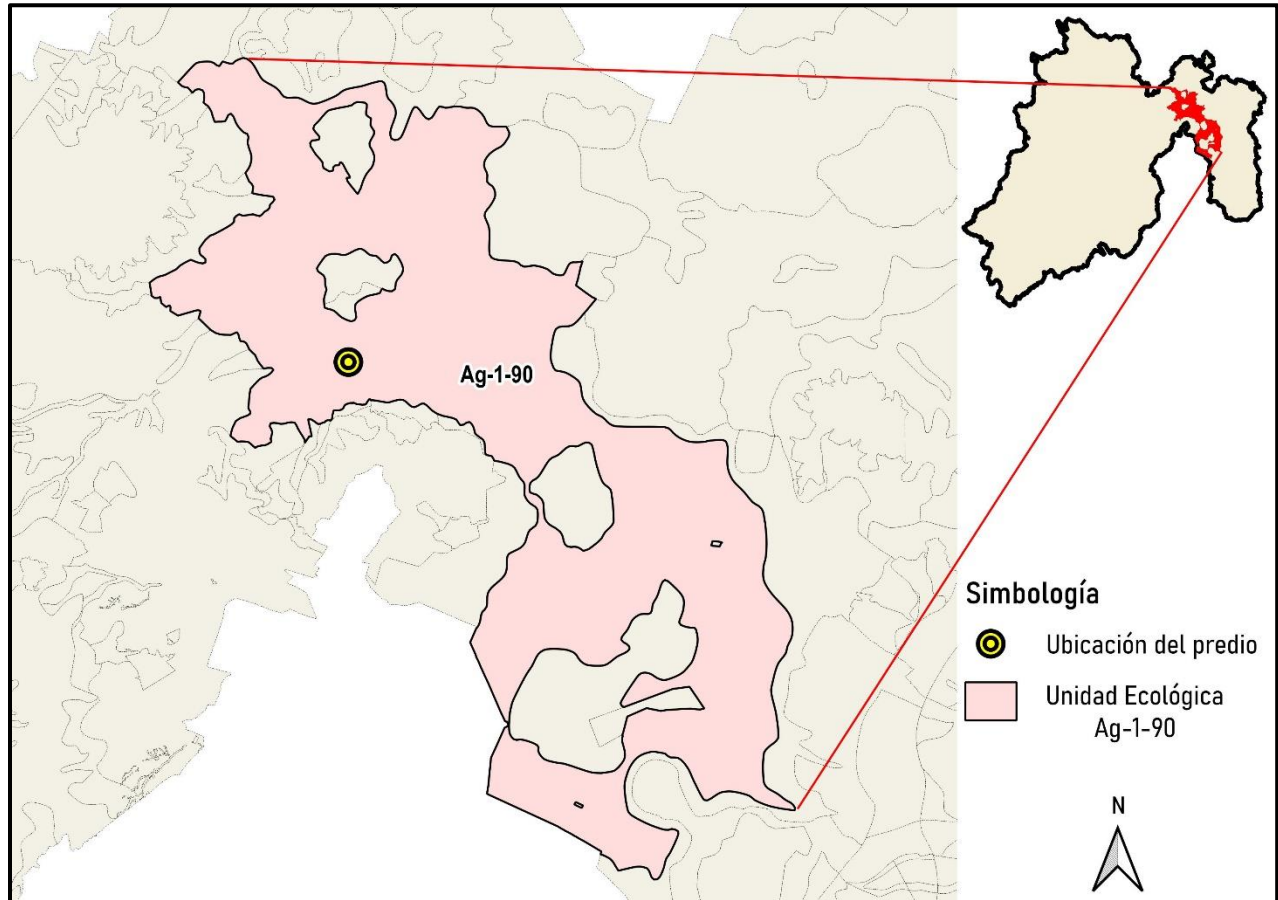


Figura 5. Ubicación del predio dentro de la UGA Ag-1-90.

Para cada Unidad Ecológica se asignan criterios que tienen carácter de recomendación y su aplicación será congruente, tanto con las características socio-económicas actuales de la región, como con la normatividad establecida por otras dependencias federales y estatales en la materia.

Los criterios de regulación ecológica para esta Unidad se describen a continuación:

- 1.- Consolidación urbana de los centros de población existentes, respetando su contexto ambiental de acuerdo con lo dispuesto en la normatividad.
- 2.- Promover la construcción prioritariamente de terrenos baldíos dentro de la mancha urbana.
- 3.- Evitar el desarrollo de asentamientos humanos en las áreas naturales protegidas.

- 4.- Promover la restauración ecológica y reverdecimiento de asentamientos humanos, hasta alcanzar el 12% mínimo de área verde del total del predio.
- 5.- Garantizar la conservación de áreas que, de acuerdo a sus características ambientales (flora, fauna, especies con estatus con valor histórico o cultural, entre otros), lo ameriten.
- 6.- Conservar las áreas verdes como zona de recarga y pulmón de la zona urbana, con énfasis en áreas de preservación.
- 7.- Toda nueva construcción deberá incluir en su diseño lineamientos de acuerdo al entorno natural.
- 8.- No se permitirá la construcción en lugares con alta incidencia de peligros naturales como zona de cárcavas, barrancas, suelos con niveles superficiales de mantos freáticos, fracturas, fallas, taludes, suelos arenosos, zonas de inundación, deslave, socavones, minas, almacenamiento de combustible, líneas de alta tensión o riesgo volcánico, así como infraestructura que represente un riesgo a la población, a menos que cuente con un proyecto técnico que garantice la seguridad de las construcciones.
- 9.- Los municipios, por conducto del Estado, podrán celebrar convenios con la Federación o con otras entidades, en materia de protección al ambiente, preservación y restauración del equilibrio ecológico.
- 10.- Los municipios, por conducto del Estado, podrán convenir con la Comisión Nacional del Agua (CNA) la administración de las barrancas urbanas, con objeto de mantener el espacio verde y zonas de infiltración.
- 11.- Prohibir todo tipo de obras y actividades en derechos de vía, zonas federales, estatales y dentro o alrededor de zonas arqueológicas cuando no cuente con la aprobación expresa de las dependencias responsables.
- 12.- Que toda autorización para el desarrollo urbano e infraestructura en el Estado, esté condicionado a que se garantice el suministro de agua potable y las instalaciones para el tratamiento de aguas residuales.
- 13.- Aplicación de diseño bioclimático (orientación solar, ventilación natural y uso de materiales de la región) en el desarrollo urbano, particularmente en espacios escolares y edificaciones públicas.

- 14.- Definir los sitios para centros de transferencia y/o acopio para el manejo de residuos sólidos domiciliarios.
- 15.- Incorporar en los desarrollos habitacionales, mayores de 10 viviendas, sistemas de captación de agua pluvial (de lluvia), mediante pozos de Normatividad.
- 16.- Se deberán desarrollar sistemas para la separación de aguas residuales y pluviales, así como el manejo, reciclado y tratamiento de residuos sólidos.
- 17.- Promover proyectos ecológicos de asentamientos populares productivos, con áreas verdes y espacios comunitarios.
- 18.- En los estacionamientos al aire libre de centros comerciales y de cualquier otro servicio o equipamiento, se utilizarán materiales permeables (adocreto, adopasto, adoquín, empedrado, entre otros); se evitará el asfalto, cemento y demás materiales impermeables y se dejarán espacios para áreas verdes, sembrando árboles en el perímetro y cuando menos un árbol por cada cuatro cajones de estacionamiento.
- 19.- En estacionamientos techados, en edificios y multifamiliares y estructuras semejantes, se captará y conducirá el agua pluvial hacia pozos de absorción.
- 20.- Todo proyecto arquitectónico, tanto comercial como de servicios deberá contar con sistemas de ahorro de agua y energía eléctrica.
- 21.- Las vialidades contarán con vegetación arbolada en las zonas de derecho de vía, camellones y banquetas. Las especies deberán ser acordes a los diferentes tipos de vialidades, para evitar cualquier tipo de riesgo, desde pérdida de visibilidad, hasta deterioro en las construcciones y banquetas, incluyendo la caída de ramas o derribo de árboles, con raíces superficiales, por efecto del viento.
- 22.- En el desarrollo urbano se promoverá el establecimiento de superficies que permitan la filtración del agua de lluvia al subsuelo (en vialidades, estacionamientos, parques, patios, entre otros).
- 23.- Se promoverá en los derechos de vías férreas, dentro de las zonas urbanas, que se cuente con setos para vegetación similar, que ayude a evitar el tránsito peatonal, mejorar la imagen urbana y preservar el medio ambiente.

24.- En todo proyecto de construcción se deberá dejar, por lo menos, un 12% de área jardinada.

25.- Evitar el desarrollo urbano en las inmediaciones a los cinco distritos de riego agrícola (033 Estado de México, 044 Jilotepec, 073 La Concepción, 088 Chiconautla y 096 Arroyo Zarco), en suelos de alta productividad.

26.- Desarrollar instrumentos financieros en apoyo a quienes observen las acciones previstas en los criterios del 15 al 20.

27.- Es necesario considerar en el desarrollo de infraestructura, las obras de ingeniería para evitar siniestros en las zonas de inundación.

28.- En los casos de asentamientos humanos que se encuentren en el interior de las áreas de alta productividad agrícola, se recomienda el control de su crecimiento y expansión.

El proyecto será congruente con los criterios: 2, 4, 8, 18, 20 y 24.

El proyecto no aplica para los criterios: 1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 27 y 28.

Asimismo, la presente obra y actividad se encuentra prevista en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tultepec (PMDUT), en donde se establecen varios lineamientos y medidas para llevar a cabo la instalación de una Estación de carburación de gas licuado de petróleo.

En su Norma 14 se indica que las estaciones de servicio de Gas Carburante llamadas Gasoneras deberán cumplir con los siguientes lineamientos:

I.- Se permitirá la localización de una estación de gas carburante o gasonera, con capacidad máxima de hasta 5,000 litros, en áreas urbanas o urbanizables cuando el predio cumpla los requisitos siguientes:

-No ubicarse en predios que presenten zonas de inestabilidad y agrietamiento, brazos o lechos de ríos, zonas de extracción de agua, cavernas o minas, zonas colindantes con edificios públicos, así como áreas de conservación patrimonial o inmuebles con valor cultural o histórico.

-No deberán existir edificios públicos dentro o colindantes al radio de 30 metros (zona de impacto), por ejemplo: Centros hospitalarios, educativos, centros comerciales, supermercados, mercados, centrales de abasto, tiendas de autoservicio, oficinas públicas y privadas de alta

concentración, unidades habitacionales, auditorios, cines y centros de espectáculos, centros de culto y/o religiosos, industria de alto riesgo y subestaciones eléctricas.

-El predio deberá estar ubicado en vialidades cuya sección vial mínima de arroyo sea de 12 metros con un solo sentido.

El proyecto cumplirá con estas condiciones al no ubicarse en zonas de inestabilidad y agrietamiento u otras, y tampoco tendrá edificios públicos dentro o colindantes al radio de 30 metros. La vialidad en donde se encontrará contará con una sección vial mínima de arroyo mayor a 12 metros.

De acuerdo con el PMDUT y la Licencia de Uso de Suelo emitida por el Ayuntamiento de Tultepec (ver anexo 4), el predio para la estación de carburación se localiza en un uso de Industria Media No Contaminante (I-M-N) y aplica a instalaciones industriales de manufactura de grados medios de emisiones contaminantes y riesgos ambientales. Pueden estar contiguas al uso comercial y equipamiento cumpliendo algunas condiciones. El uso I-M-N permite la instalación de Gasoneras; Tipo 1 para surtir al público en general, Tipo 2 para surtir a unidades de transporte propiedad de personas físicas o morales.

El proyecto dará cumplimiento a las normas de ocupación y condiciones propuestas en este PMDUT.

### III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

#### III.1. Descripción general de la obra o actividad proyectada

##### A) Localización del proyecto.

La estación de carburación se ubicará en la Avenida Recursos Hídricos Número 23, Parcela 79 Z1, P1/1, Ejido Santiago Teyahualco, Municipio de Tultepec, Estado de México.

La localización en coordenadas geográficas UTM del predio se muestra en el siguiente cuadro:

Puntos de inflexión	Proyección Universal Transversal Mercator (UTM) WGS 1984, 14 N.	
	Coordenada X	Coordenada Y
1	485417.47	2173001.58
2	485442.71	2173024.60
3	485467.93	2173020.97
4	485459.71	2172991.52

Cuadro 5. Coordenadas UTM de los vértices del predio

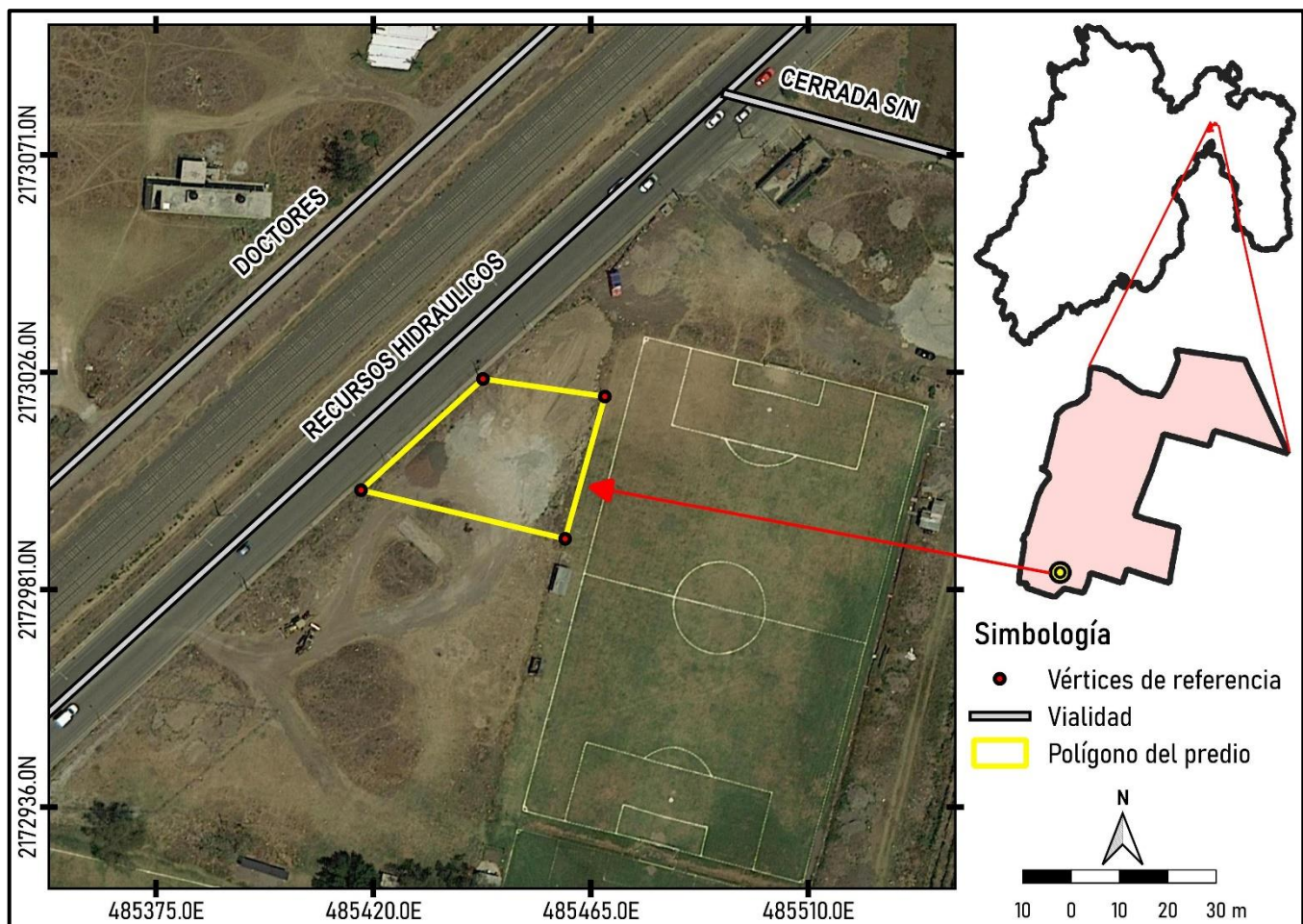


Figura 6. Localización del predio

## B) Dimensiones del proyecto

El área del predio seleccionado es de 1,005.00 m<sup>2</sup>, del cual 177.64 m<sup>2</sup> será la superficie de afectación permanente y 827.36 m<sup>2</sup> será la superficie de afectación temporal.

## C) Características del proyecto

El diseño de la estación se hizo en apego a los lineamientos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004 "Estaciones de Gas L.P. para Carburación, Diseño y Construcción", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de Abril de 2005.

La estación de gas L.P., será de tipo B, subtipo B.1 grupo I, con capacidad de almacenamiento de 5,000 litros.

Las características de las instalaciones civil, mecánica y eléctrica para la estación de carburación de gas L.P. se describen a continuación:

## **Instalaciones civiles**

### 1) Urbanización de la estación de gas L.P.

Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos y zona de almacenamiento se tendrán con terminación de piso compactado, con las pendientes (desniveles) apropiadas para desalojar el agua de lluvia de las demás áreas dentro de la Estación de gas L.P. para carburación, también se mantendrán limpias y despejadas de materiales combustibles, así como de objetos ajenos a la operación de la misma.

#### a) Edificios

Las construcciones destinadas para las oficinas y servicio sanitario para servicio al público se localizarán en el lindero Norte del terreno de la Estación de gas L.P. para carburación, los materiales con que se construirán serán en su totalidad incombustibles, las losas serán de concreto, las paredes de tabique y cemento con puertas y ventanas metálicas.

#### b) Bardas del predio

El terreno que ocupa la Estación de gas L.P. para carburación se tendrá limitado por sus linderos Norte, Sur, Este, y Oeste con muro macizo de material incombustible con una altura de 3.00 metros.

#### c) Accesos

Por el lindero Oeste se encontrarán dos accesos de 5.00 metros libres cada uno, que se usarán para entrada y salida de los vehículos, los accesos estarán libres de objetos que puedan obstaculizar la circulación.

#### d) Estacionamiento

La zona destinada para el estacionamiento interior de los vehículos se localizará por el lindero Norte del terreno de la Estación de gas L.P. para carburación, estará ubicado de tal forma que la entrada o salida de vehículos no interfiera con la circulación al interior.

2) Zona de almacenamiento

La zona destinada para el almacenamiento, constará de una plancha de concreto de 10 cm de espesor, también llevará una protección que será de un murete de concreto armado con altura de 0.60 metros, y servirá para delimitar su acceso al personal no autorizado. La bomba se encontrará dentro de la misma zona y cumplirá con las distancias mínimas reglamentarias.

3) Cobertizo de maquinaria

Como cobertizo se considera la estructura de la isleta que contendrá la toma de suministro, la cual será metálica en su totalidad, con un techo de lámina galvanizado soportada por columnas metálicas. Este cobertizo sirve para proteger de la intemperie al equipo, accesorios y mangueras instaladas.

4) Bases de sustentación del recipiente de almacenamiento

Las bases de sustentación del recipiente de almacenamiento serán metálicas

5) Relación de las distancias mínimas

Las distancias mínimas en esta Estación de gas L.P. para carburación serán las siguientes:

<b>A) De recipientes de almacenamiento a:</b>	<b>Distancia:</b>
Otro recipiente de almacenamiento	NA
Límite de la estación	13.81 m
Talleres	NA
Oficinas y/o bodegas	28.97 m
Zona de protección	2.98 m
Almacenamiento de productos combustibles	NA
Planta generadora de energía eléctrica	NA
Boca de toma de suministro	16.93 m
<b>B) De boca de toma de suministro a:</b>	
Oficinas, bodegas y talleres	12.77 m
Límite de la estación	15.00 m
Vías o espuelas de ferrocarril	NA
Almacenamiento de productos combustibles	NA
<b>C) De boca de toma de recepción a:</b>	
Límite de la estación	NA

<b>D) De la cara exterior del medio de protección a:</b>	
Paño del recipiente de almacenamiento	2.98 m
Bases de sustentación	3.12 m
Bombas o compresores	1.66 m
Marco de soporte de toma de recepción	0.83 m
Tuberías	0.90 m
Despachadores o medidores de líquido	0.83 m
Parte inferior de las estructuras metálicas que soportan los recipientes	3.12 m

Cuadro 6. Distancias mínimas de seguridad

## Proyecto mecánico

### 1) Recipiente de almacenamiento

a) Esta estación contará con un recipiente de almacenamiento del tipo intemperie cilíndrico horizontal, especial para contener Gas L.P., que cumple con la NOM-009-SESH-2011, el cual se localizó en cumplimiento de las distancias mínimas reglamentarias.

b) El recipiente de Almacenamiento se tendrá montado sobre bases estructurales de acero de tal forma que pueda desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación.

c) El recipiente tendrá una altura de 1.36 metros, medida de la parte interior del mismo al nivel del piso terminado.

d) Entre el costado del recipiente se tendrá una escalera metálica para tener acceso a la parte superior de dicho recipiente, lo cual facilitará el uso y lectura del instrumental.

e) El recipiente, la escalera y pasarela metálica, contarán con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc Marca Carboline Tipo R.P. 480 y pintura de enlace primario epóxido catalizador Tipo R.P. 680.

f) En el recipiente se tendrán instalados accesorios y tendrán las siguientes características:

<b>Características del Recipiente I</b>	
Marca	PROYECTO
Según Norma:	NOM-009-SESH-2011
Capacidad Litros, agua:	5000 litros
Año de fabricación:	En fabricación
Diámetro exterior:	116.2 Cm

Longitud Total:	5.05 Cm
Presión de trabajo:	17.5 Kg/cm <sup>2</sup>
Factor de seguridad:	4
Formas de las cabezas:	Semiesféricas.
Espesor lámina cabezas:	7.9 mm.
Espesor lamina cuerpo:	6.9 mm.
No. de Serie:	En fabricación
Tara:	1,350 kg

Cuadro 7. Características del tanque de almacenamiento

g) Contendrá los siguientes accesorios:

- Una válvula de llenado de 1 ¼” NPT
- Una válvula de seguridad de 1 1/4” NPT
- Un medidor magnético de nivel
- Una válvula de retorno de vapores de ¾” NPT
- Una válvula exceso de flujo no retroceso Check look ¾” NPT
- Una válvula de servicio ¾” NPT
- Una válvula de máximo llenado
- Una válvula de exceso de flujo de 51 mm de diámetro de 150 GPM de líquido marca rego A7537P4 instalada en medio cople de 51 mm.
- Una válvula de exceso de flujo para gas-líquido Marca Rego Modelo A3282-B de 32mm. (1 1/4”) de diámetro con capacidad de 40 GPM
- Una válvula de exceso de flujo para gas-líquido Marca Rego Modelo 3272-H de 19.1mm. (3/4”) de diámetro con capacidad de 25 GPM
- Una conexión soldada al tanque para cable a “tierra”.

## 2) Maquinaria

La maquinaria para las operaciones básicas de trasiego será la siguiente.

### a) Bomba

La bomba aumenta la cantidad de movimiento del gas licuado de petróleo facilitando su transportación por las tuberías.

<b>Características de la bomba a instalarse</b>	
Número:	1
Operación básica:	Llenado de recipientes en los vehículos
Marca:	BLACKMER
Modelo:	LGL2
Motor eléctrico:	3 C.F. (HP)
R.P.M.:	1750
Capacidad nominal:	125 L.P.M. (33 GPM)
Presión diferencial de trabajo (máx.):	7 kg/cm <sup>2</sup>
Tubería de succión:	51 mm (2”)
Tubería de descarga:	51 mm (2”)

Cuadro 8. Características de la bomba eléctrica (3 H.P.)

Se instalará dentro de la zona de protección del recipiente de almacenamiento, la cual tendrá una malla ciclónica de 2.50 metros de altura y se localizará dentro de la zona de almacenamiento.

La bomba junto con el motor eléctrico, estarán cimentados a una base metálica, la que a su vez se fijará por medio de tornillos anclados a otra base de concreto, y se encontrarán conectados al sistema general de “tierra”. El motor será apropiado para operar en atmósferas de vapores combustibles y contará con interruptor automático de sobrecarga.

### 3) Controles manuales y automático

#### a) Controles manuales

En diversos puntos de la instalación se instalarán válvulas de globo y de bola de operación manual, para una presión de trabajo de 28 Kg/cm<sup>2</sup>, las cuales permanecerán “cerradas” o “abiertas”, según el sentido del flujo que se requiera.

#### b) Controladores Automáticos

A la descarga de cada bomba se contará con un control automático (By-pass) de 32 mm (1 1/4”) de diámetro para retorno de gas-líquido excedente al tanque de almacenamiento, este control consiste en una válvula automática, la que por presión diferencial y está calibrada para una presión de apertura de 7 Kg/cm<sup>2</sup> (100 Lb/in<sup>2</sup>).

#### 4) Tuberías y conexiones

##### a) Tuberías y conexiones

Todas las tuberías que se instalarán para conducir Gas L.P. son de acero al carbón cédula 40 sin costura, para alta presión, con conexiones soldables de acero forjado para una presión mínima de trabajo de 21 Kg/cm<sup>2</sup>, y donde existan accesorios roscados, estos serán para una presión de trabajo de 140-210 Kg/cm y con tubería de acero cédula 80, Las pruebas de hermeticidad se efectuarán por un periodo de 60 minutos con gas inerte a una presión mínima de 10 Kg/cm<sup>2</sup>.

En las tuberías conductoras de gas-líquido y en los tramos en que pueda existir atrapamientos de este entre dos o más válvulas de cierre manual, se tendrán instaladas válvulas de seguridad para alivio de presión hidrostática, calibrada para una presión de apertura de 28.13 Kg/cm<sup>2</sup> y capacidad de descarga de 22 m<sup>3</sup>/min. y sobre de 13 mm. (1/2") de diámetro. Además, contará con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc Marca Carboline Tipo R.P. 480 y pintura de enlace primario epóxido catalizador Tipo R.P. 680.

#### **Operación y Mantenimiento**

##### Manejo de gas L.P.

La operación de la Estación de Gas L.P. para carburación comenzará con la recepción del combustible la cual cubre las etapas del arribo de la pipa, la verificación de las condiciones óptimas de descarga y el retiro o partida de la pipa de las instalaciones.

El encargado de la Estación de Gas L.P. para carburación contará con una bitácora foliada en la que registre detalladamente sus actividades diarias, las fechas de retiro o sustitución de los equipos e instalaciones y tuberías o algún otro evento sobresaliente.

##### Operativo de trasiego

1. Para iniciar el trasiego de Gas L.P. a un vehículo se verificará que todas las válvulas del sistema estén abiertas, excepto la localizada en la punta de la manguera.
2. El motor del vehículo estará apagado sin ninguna persona a bordo de la unidad al momento de cargar el mismo con Gas L.P.
3. Colocación de cuñas a las ruedas del vehículo.
4. Colocar pinzas de tierra a la unidad.

5. Proceder a cargar el recipiente del vehículo con un máximo del 90 %.
6. Iniciar carga con el control manual de la bomba (estación de botones), arrancar para apagar al 90 % como máximo; este inciso se usará cuando el llenado se haga por medio de bomba de trasiego.
7. Cerrar la válvula de trasiego (pistola de llenado y/o conector ACME).
8. Enrollar y guardar la manguera de trasiego en su lugar de origen.
9. Desconectar conexión a “tierra” de la unidad y quitar las cuñas.
10. Verificar que no haya fugas al momento de retirar la manguera del recipiente de la unidad; si acaso existiera fuga en la válvula de llenado del recipiente, tener a la mano una estaca de madera para poder destrabar el sello de la misma y se acomode perfectamente el asiento.
11. Retirar la unidad del lugar de trasiego.
12. Cuando se termine el operativo del día, cerrar todas las válvulas del sistema.

### Insumos indirectos

Por la naturaleza de las actividades, no se tiene insumos indirectos que intervengan en la actividad principal más que el propio Gas L.P. Los insumos indirectos se emplean en actividades de mantenimiento, como limpiadores, aceites y grasas para mantenimiento, entre otros (Cuadros 9 y 10).

Tipo	Uso	Cantidad aproximada
Energía eléctrica	Fuerza de servicio, operación y alumbrado.	30 KVA
Aceite y grasas	Mantenimiento de bombas.	1 L/mes
Hipoclorito de sodio	Limpieza de sanitarios.	4 L/mes
Detergentes y jabones	Limpieza de sanitarios, oficinas.	3 L/mes
Pintura	Mantenimiento general de instalaciones.	2 L/mes
Thinner	Disolvente para pintura	2 L/mes

Cuadro 9. Lista de insumos indirectos.

Etapa	Agua	Consumo diario (m <sup>3</sup> /día)	Origen
Construcción	Potable	1	Agua de garrafón/ red de agua potable
Operación y Mantenimiento	Potable	0.3	Red de agua potable

Cuadro 10. Consumo de insumos.

### Almacenamiento de combustible

Sustancia	Nombre técnico	CAS	Estado físico	Tipo de envase	Cantidad de almacenamiento
Gas L.P.	Gas licuado de petróleo	Propano 60% CAS-074-98-6 Butano 40% CAS-106-97-8	L/G	Recipiente metálico (RM)	5,000 litros

Cuadro 11. Características del Gas L.P.

#### D) Uso actual del suelo en el sitio seleccionado.

El predio para la Estación de Carburación de gas L.P. “Recursos Hídricos” se encuentra en una zona con un uso de Industria Mediana No Contaminante (I-M-N) de acuerdo con la licencia de uso de suelo emitido por el H. Ayuntamiento de Tultepec (Ver anexo 4).

#### E) Programa de trabajo en el cual se incluya una descripción de las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto

El Programa de trabajo consta de:

- 7 meses para las etapas de Preparación del Sitio y Construcción
- 30 años para la vida útil (operación y mantenimiento)
- 3 meses para las actividades de desmantelamiento

ETAPAS /ACTIVIDADES DEL PROYECTO	DURACIÓN EN MESES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Preparación del Sitio</b>								
Deshierbe y limpieza del sitio								
Excavación para cimentación y nivelación del terreno								
Acarreo y transporte de materiales								
Contratación de mano de obra								
<b>Construcción</b>								
Cimentación y construcción de barda perimetral								
Cimentación y construcción de oficinas y servicio sanitario.								
Cimentación, construcción y delimitación de la zona de almacenamiento								
Construcción de isleta								
Instalación de tubería, tanque y equipo mecánico								
Instalación eléctrica								
Pintura y señalización								
Consumo de insumos								
Generación y manejo de residuos sólidos.								
Generación y manejo de aguas residuales.								
Contratación de mano de obra								
<b>Operación y mantenimiento</b>								
Operación de Estación de Carburación								
Operación del motor para la bomba de llenado								
Transporte de insumos y personal								
Consumo de insumos								
Generación y manejo de residuos sólidos.								
Generación y manejo de aguas residuales.								
Generación y manejo de residuos peligrosos.								
Contratación de mano de obra								

Cuadro 12. Programa de trabajo

## F) Programa de abandono del sitio

Las instalaciones de este tipo tienen una vida útil aproximada de 30 años, debido a que la mayor parte están hechos de acero al carbón y a que el gas no tiene propiedades corrosivas. Siempre y cuando las actividades de mantenimiento tengan un nivel adecuado.

La infraestructura se desmantelará en un periodo de 3 meses, el tanque, tuberías y accesorios en caso de estar en buen estado y cumplir con la normatividad vigente, se venderán o se reutilizarán. En caso de no cumplir con los requisitos de seguridad y operabilidad marcados en la normatividad vigente, se venderán como acero para reciclaje, no sin antes eliminar cualquier rastro de gas L.P. acumulado. Los elementos que contienen aceite impregnado se manejarán como residuos peligrosos de acuerdo con la normatividad vigente, en el área tendrán que realizarse muestreos de suelo de acuerdo a los procedimientos en la materia y específica para aceites e hidrocarburos y en caso de encontrar contaminantes se tendrá que llevar a cabo una restauración del sitio con las técnicas aplicables y garantizar que el suelo y subsuelo regresen a las condiciones originales.

Se llevarán a cabo las siguientes actividades de abandono del sitio:

<b>Actividades de abandono</b>
Vaciado del tanque
Retiro de tanques, tuberías y accesorios.
Desmantelamiento y derribo de oficinas y obra civil general.
Desmantelamiento de malla perimetral.
Retiro de piso.

Cuadro 13. Programa de desmantelamiento.

### Programa de restitución del área

Una vez que concluya la vida útil de la Estación de Carburación “Recursos Hídricos” es importante restaurar el suelo hasta cumplir con las condiciones que se tenían antes de instalar la Estación de Carburación.

### III.2. Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas

La única sustancia utilizada en la operación, que podría provocar un impacto al ambiente se describe en el siguiente cuadro:

Sustancia	Venta/ Consumo anual	Unidad	Estado físico	Almacenamiento	Clave CRETIB	No. CAS
Gas L.P.	960	ton	Líquido	1 tanque de almacenamiento con capacidad de 5,000 litros	I, E	75-98-6

Cuadro 14. Sustancias o productos peligrosos en tanques de almacenamiento

En lo que respecta al gas L.P. sustancia comercializada por la estación de carburación, esta es utilizada en el área de muelle de llenado en la estación de carburación donde es despachada a tanques y automotores como su uso final. En las etapas del proyecto como construcción, operación y mantenimiento, se emplearán otras sustancias o productos peligrosos (Cuadros 15 y 16).

"Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hídricos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR"

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS	Estado físico	Tipo de envase	Etapa de uso	Cantidad de uso mensual	Características CRETIB						IDLH (ppm)	TLV (ppm)	Uso final	Uso de materia sobrante
							C	R	E	T	I	B				
Cloro	Hipoclorito de sodio (10%)	7681-52-9	L	RP	M	4 L				X			ND	ND	Limpieza de sanitarios	RP (recipiente)
Pintura	Pintura	NA Mezcla	L	RM	C	2 L				X	X		100	5	Señalización de áreas	RP (rsi)
Detergentes y jabones	Detergentes y jabones	NA Mezcla	L	RP	M	3 L				X			ND	ND	Limpieza de sanitarios y oficinas	RP
Grasas y aceites	Grasas y aceites	ND	L	RP	M	1 L				X			ND	ND	Mantenimiento de bombas	RP (rsi)
Thinner	Thinner	NA mezcla	L	RV	M	2 L				X	X		NA mezcla	ND	Desengrasante y solvente	RP (rsi)
Gas L.P.	Butano - Propano	106-97-8/74-98-6	L/G	RM	O	30,000 L					X		NA mezcla	1000	Combustible	NA

Cuadro 15. Sustancias o productos peligrosos durante la operación. Clave: L = litro; G = gas, RP = recipiente de plástico; RV = recipiente de vidrio; RM = recipiente metálico; C = Construcción; M = Mantenimiento; se emplea para la limpieza de sanitarios el hipoclorito de sodio, el aceite y grasas es empleado para las bombas, y el thinner para mantenimiento; O = Operación; ND, No disponible; RP= Residuo Peligroso; rsi = recipiente y sólidos impregnado.

Sustancia	CAS	Persistencia				Bioacumulación		Toxicidad			
		Aire	Agua	Sedimento	Suelo	FBC	Log kow	Aguda		Crónica	
								Org. Ac.	Org.	Org. Ac.	Org. Terr.
Hipoclorito de sodio (10%)	7681-52-9		X			No ocurre		X			
Ácido Clorhídrico (33%)	7647-01-027		X			No ocurre		X			
Thinner	NA	X			X	No ocurre				X	X
Gas L.P.	106-97-8/74-98-6	X				No ocurre					

Cuadro 16. Sustancias o productos peligrosos durante la operación.

Nota. No se encontraron valores específicos en cuanto a persistencia y toxicidad.

### III.3. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo.

Las actividades de la empresa bajo evaluación corresponden a la de una estación de carburación para venta de gas L.P. En esta no existen procesos de producción o transformación de materias primas, únicamente se recibe gas, que es almacenado temporalmente y posteriormente distribuido al consumidor.

El procedimiento se describe a continuación:

El Gas L.P. al ser descargado de los autotanques (semirremolques) provenientes de la terminal de PEMEX, se almacena en el tanque de la Estación. La operación se lleva a cabo mediante compresor.

El suministro de Gas L.P. a la estación de carburación es realizado por un autotanque (semirremolque) con la ayuda de un compresor.

Como servicios para el funcionamiento de la estación de carburación se cuenta con oficinas administrativas. En la siguiente figura se muestra un diagrama de las operaciones:

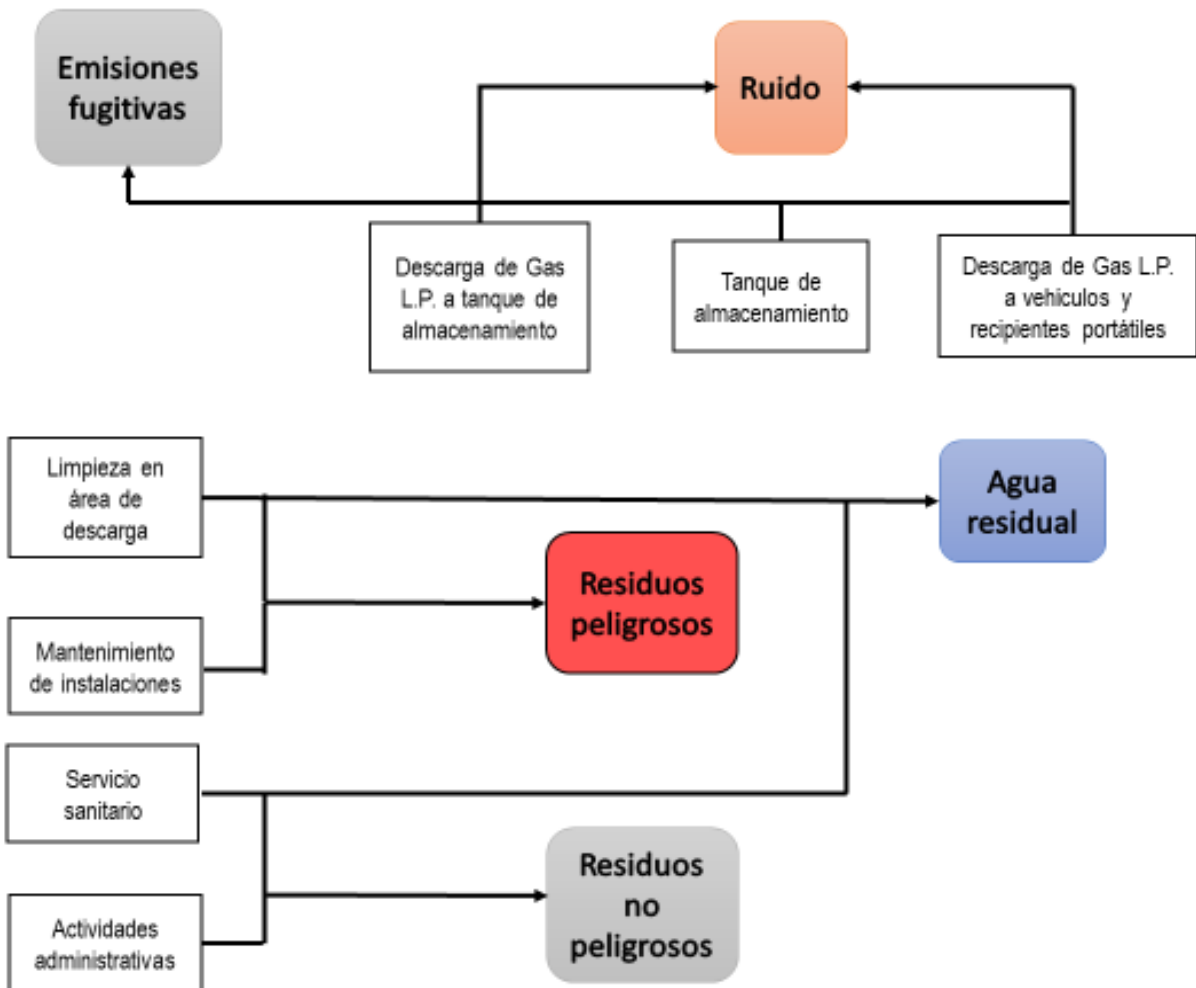


Figura 7. Diagramas de flujo de emisiones, descargas y residuos durante la operación de la estación de carburación.

### Emisiones y residuos generados en la operación

En los siguientes cuadros se describen los residuos que se pueden llegar a generar durante el proyecto para la Estación de Gas L.P. “Recursos Hídricos”.

## Residuos peligrosos

Tipo de Residuo	Etapa	Generación
<p><b>Residuos peligrosos</b></p>	<p>Operación y mantenimiento</p>	<p>Los residuos generados en la etapa de operación y mantenimiento corresponden a sólidos impregnados con aceite, pintura y solventes. Los cuales se presentan en la tabla de residuos peligrosos.</p> <p>El manejo de los Residuos se realizará conforme al Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, por lo que la empresa está obligada a los siguientes puntos:</p> <p>Capacitar al personal en el manejo, transporte, clasificación y disminución de residuos peligrosos.</p> <p>Llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos.</p> <p>Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las normas técnicas ecológicas respectivas.</p> <p>Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las normas oficiales mexicanas.</p> <p>Envasar sus residuos peligrosos en recipiente que reúnan las condiciones de seguridad previstas en el reglamento y en las normas oficiales mexicanas.</p> <p>Identificar los residuos peligrosos.</p> <p>Almacenar sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el reglamento.</p> <p>Dar a sus residuos peligrosos la disposición final mediante una empresa autorizada por la SEMARNAT.</p> <p>Almacén temporal de residuos peligrosos:</p> <p>Se ubicará en un área separada de las áreas de dispensarios, almacenamiento y oficinas.</p> <p>Deberá contar con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos de los lixiviados.</p> <p>Los pisos contarán con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de contención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado.</p>

		<p>Contará con sistema de extinción contra incendios.</p> <p>Contará con señalamientos y letreros alusivos a la Peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.</p> <p>Contará con ventilación natural.</p> <p>El generador contratará los servicios de empresa de manejo de residuos peligrosos, para cualquiera de las operaciones que comprende el manejo de los residuos peligrosos. Estas empresas deberán contar con autorización previa de la SEMARNAT.</p>
--	--	--

Cuadro 17. Generación de residuos peligrosos

Nombre del residuo	Componente del residuo	Proceso o etapa en la que se generó	Características CRETIB	Cantidad o volumen generado	Tipo de empaque	Sitio de disposición final	Estado físico
Sólidos impregnados con aceite	Aceite lubricante, plástico, papel, trapo	Construcción y mantenimiento	Tóxico	5 kg/mes	Granel	Se entregarán a un tercero autorizado.	Sólido
Sólidos impregnados con pinturas	Pintura seca, plástico, papel, trapo, brochas, otros recipientes.	Construcción y mantenimiento	Tóxico	1 kg/mes	Granel	Se entregarán a un tercero autorizado.	Sólido
Sólidos impregnados con solventes	Trazas de hidrocarburos que no volatilizaron, plástico, papel, trapo	Construcción y mantenimiento	Tóxico	5 kg/mes	Granel	Se entregarán a un tercero autorizado.	Sólido

Cuadro 18. Características y cantidad de Residuos peligrosos

## Residuos No peligrosos

Tipo	Clasificación	Etapa en que se generará	Cantidad	Almacenamiento o uso final
Plástico	Reciclable	Construcción, operación y mantenimiento	10 kg/mes	Venta para reciclado y/o relleno sanitario
Desperdicio de comida	Orgánico	Construcción, operación y mantenimiento	8 kg/mes	Relleno sanitario
Papel	Reciclable	Construcción, operación y mantenimiento	10 kg/mes	Venta para reciclado
Cartón	Reciclable	Construcción, operación y mantenimiento	8 kg/mes	Venta para reciclado
Pasto (residuos)	Orgánico	Preparación del sitio	5 kg en la etapa	Relleno sanitario

Cuadro 19. Generación de residuos no peligrosos

Los residuos generados durante la operación serán almacenados en recipientes adecuados y serán recolectados 3 veces por semana para su disposición final en el relleno sanitario municipal. En este renglón, se puede afirmar que la actividad de estación no implica una generación de aguas residuales fuera de lo normal, ni en cantidad ni en calidad. El agua residual generada en los sanitarios se verterá en el drenaje municipal.

### Emisiones a la atmósfera

#### Aire

Las emisiones a la atmósfera en la operación de Estaciones de Carburación de Gas L.P., consisten en hidrocarburos que se escapan como consecuencia de las operaciones de transferencia de gas L.P. en el llenado de tanques, o recipientes portátiles. El sistema de recuperación de vapores que se instalará en esta estación de carburación constará de válvulas de pérdida mínima de la marca REGO, en donde según las especificaciones del fabricante, este sistema sólo permite emisiones fugitivas de menos de 0.5 cm<sup>3</sup> cada vez que se trasiega gas L.P. Los valores de estas emisiones fugitivas resultan sumamente bajos comparados con los límites ocupacionales y de explosividad, por lo que se considera que no tienen repercusiones en el ambiente.

## **Ruido**

Las emisiones producidas durante la operación no excederán límites máximos permisibles en la NOM-081-SEMARNAT-1996 dentro de las instalaciones, en el perímetro los decibeles disminuyen considerablemente debido a las distancias desde el punto de generación y las colindancias.

### **III.4. Descripción del ambiente e identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto.**

#### **Área de Influencia (A.I.)**

La delimitación del área de influencia se definió utilizando los siguientes criterios:

De acuerdo con la Agencia de Protección al Ambiente de los Estados Unidos de Norteamérica, mediante un análisis de consecuencias, se puede calcular el radio de afectación que podría extenderse en caso de que ocurriese la ruptura del tanque de almacenamiento, con una fuga de gas inflamable precedida de un evento de explosión, cuya distancia resultaría de la determinación de la zona donde se manifieste una sobrepresión máxima de 1.0 lb/pulg<sup>2</sup> (EPA, 1999) - (Criterio Técnico).

El evento, poco probable que ocurra, de una explosión con destrucción de un tanque de almacenamiento de 5,000 litros de gas L.P., se estima que se extendería en un radio de 288 m alrededor del predio para la estación. La configuración de la afectación se asume afectaría una superficie aproximada de 261,373.1 m<sup>2</sup>.

El método de estimación del punto final para la explosión de una nube de vapor se basó en el modelo equivalente de la explosión del Trinitrotolueno (TNT). El algoritmo emplea el gas con mayor calor de combustión. Para el caso que nos ocupa, la mezcla de propano-butano, se eligió el butano. Los supuestos del modelo incluyen un Factor por daños asociados a una sobrepresión de 1.0 lb/pulg<sup>2</sup> (0.07 kgf/cm<sup>2</sup>) y un Factor de eficiencia de explosión de 10% (0.1), esto último se refiere a una situación en que solo el 10% del gas liberado participa en la explosión.

La ecuación empleada es la siguiente:

$$D = 17 * (0.1 * W_f * \frac{HC_f}{HC_{TNT}})^{1/3}$$

Donde:

D = Distancia a la sobrepresión de 1 lb/pulg<sup>2</sup> (metro) = 288.44 m

17 = Factor de daños asociados a una sobrepresión de 1 lb/pulg<sup>2</sup>

0.1 = Factor de Eficiencia de explosión de 10%.

W<sub>f</sub> = Calor de combustión del Butano = 45 719 kJ/kg

HC<sub>TNT</sub> = Calor de explosión del TNT = 4680 kJ/kg

Finalmente, se consideró como límite para el área de influencia la zona de afectación, definida como la distancia mayor que resulte de la determinación de la zona donde se manifieste una sobre presión de 0.5 lb/pulg<sup>2</sup> y la zona donde se perciba una energía calorífica de 5 kw/m<sup>2</sup>. Lo que equivaldría al doble de la distancia calculada para una sobre presión de 1.0 lb/pulg<sup>2</sup>, esto es 576.88 m lo que excede a la recomendación que sugiere el Informe Técnico en la modelación de radios de afectación por explosiones en instalaciones de gas del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) (Fig. 8).

Las medidas orientadas a mitigar el evento serán las siguientes: la construcción de un muro de contención de la onda de sobrepresión en caso de un accidente. La aplicación de un programa de mantenimiento permanente del tanque de almacenamiento para evitar el desgaste por corrosión que pudiera debilitar su estructura. Adicionalmente se cambiarán los sistemas de válvulas y controles en función de la vida útil que reporten los fabricantes.

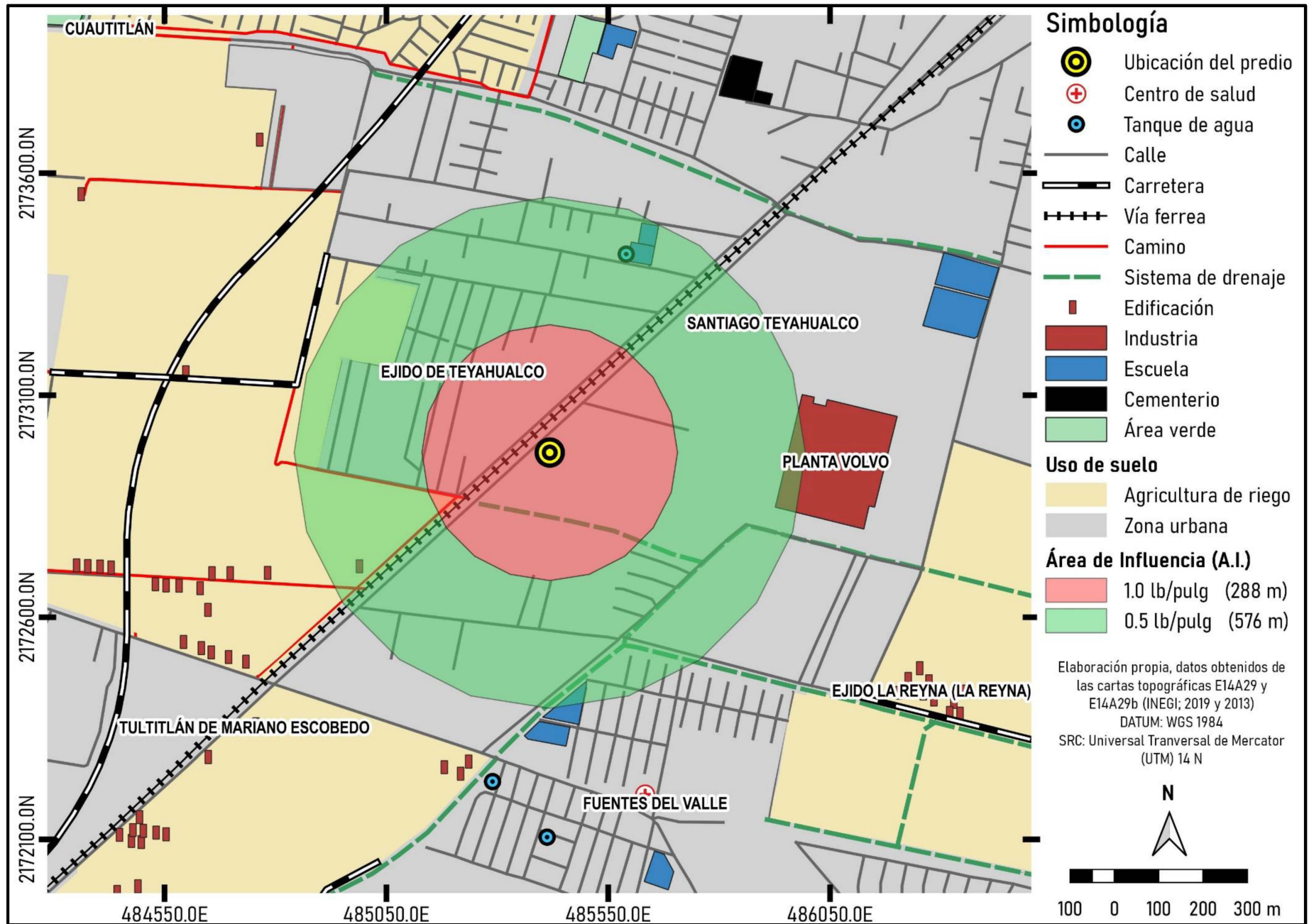


Figura 8. Delimitación del área de influencia

## **Clima**

El A.I se localiza al sur del municipio de Tultepec, posee un clima templado subhúmedo con lluvias en verano C (wO) (w). La temperatura media anual es 16.23 °C., el mes más caluroso es junio con 18.9 °C., y el más frío enero con 12.06 °C.

La precipitación media anual va de los 550-600 mm. El mes más lluvioso es julio con 142 mm., y el más seco diciembre con solo 3.5 mm.

## **Hidrografía**

El municipio de Tultepec forma parte de la Región Hidrológica Pánuco (RH26), cuenca del Río Moctezuma (RH26D) y subcuenca Lago Texcoco y Zumpango (RH26Dp). Dentro del territorio no existen corrientes superficiales naturales, solo existen cinco canales que conducen aguas residuales y son utilizados para el riego agrícola

Hacia el este del municipio se encuentran El Gran Canal que sirve de límite con el municipio de Nextlalpan. Conduce hacia el Río Tula, parte de las aguas residuales generadas en la zona metropolitana de la Ciudad de México. Canal Castera, se encuentra al este de la cabecera municipal, conduce aguas negras provenientes de la Presa de Zumpango, las cuales se utilizan para el riego de la zona agrícola ubicada al oriente del municipio. Canal Matamoros, se encuentra al sur de la cabecera municipal y en su recorrido pasa al sur de Santiago Teyahualco. Conduce aguas residuales mezcladas, enviadas desde el Lago de Guadalupe, a través del Río Cuautitlán y el cual posteriormente descarga parte de su caudal en el canal de Matamoros. Con esta agua se riegan los terrenos agrícolas al sur del municipio. Canal San Juan Cartagena, recibe sus aportaciones de la presa Lago de Guadalupe, cruza el extremo sur del municipio y sus aguas se utilizan para regar terrenos agrícolas ubicados en los municipios de Tultitlán y Coacalco. Canal Córdoba, se encuentra al sur de la cabecera municipal, recibe parte de su caudal del Río Cuautitlán, conduce aguas mezcladas que se utilizan para el riego de las zonas agrícolas ubicadas al sur del municipio. En lo referente a la hidrología subterránea, los materiales geológicos son altamente permeables lo que permiten la recarga de acuíferos. El agua que abastece a la población proviene de 15 pozos, 6 ubicados en la zona centro – sur y 9 en la zona nororiente.

En el área de influencia no se detectó ninguna corriente de agua o escurrimiento, y no colinda con algún cuerpo de agua.

## **Geología**

El material geológico del territorio está constituido en la mayor parte por suelos aluvial y lacustre, ocupan una superficie de 2,556.06 ha., y una pequeña porción de suelo residual (22.44 ha.). En el cerro Ostotépetl el material está compuesto por rocas ígneas extrusivas (basaltos, toba y brecha volcánica), ocupando un total de 269.03 ha. y en menor proporción existen rocas sedimentarias (areniscas asociadas con tobas) que ocupan un total 349.47 ha. Anteriormente hubo algunas extracciones de estos materiales, utilizándose como materiales de construcción, aunque su aprovechamiento fue limitado.

El área de influencia del proyecto presenta rocas sedimentarias que son de origen aluvial, se caracterizan por estar conformadas de materiales sedimentados, que se depositaron y posteriormente se cementaron, el tipo de roca sedimentaria que se localiza en el área, es conocida como aluvial, que es una roca clástica de grano fino compuesto de minerales de arcilla, lo que le permite tener una consistencia blanda.

## **Edafología**

Los suelos más abundantes según la clasificación FAO/UNESCO son: Vertisol pélico (Vp), cubre una superficie de 1,785.59 ha., se localiza en la parte sur y noreste del municipio, presenta una textura fina. Feozem calcárico (Hc) que cubre una superficie de 1,006.59 ha., domina en la parte norte del municipio, presenta una textura media; Feozem háplico (Hh), se localiza al sureste, ocupa 92.73 ha., y presenta una textura fina. Ambos son suelos aptos para el desarrollo urbano, agrícola y forestal. Solonchak órtico (Zo) y Solonchak mólico (Zm), ocupan un total de 159.16 ha., se localiza al este del municipio, son suelos salinos, presentan una textura media y fase sódica. Regosol calcárico (Rc), ocupan una pequeña porción en la parte alta del Cerro Ostotépetl (62.78 ha.), son suelos de baja fertilidad, presenta una textura fina y fase lítica. Cambisol cálcico (Bk), ocupa solo 12.57 ha., se localiza en la parte noreste cerca de los límites con el municipio de Nextlalpan; tienen una capa superficial oscura, rica en materia orgánica y presenta una textura media.

El área de influencia del proyecto corresponde a un suelo de tipo Vertisol pélico (Vp) caracterizado por ser un suelo de color gris oscuro o casi negro, con alto contenido de arcillas expandibles en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, también contienen otros materiales ricos en calcio, potasio y magnesio, que confieren al suelo alto grado de fertilidad, también tiene baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización.

## Vegetación

Dentro del municipio la vegetación ha disminuido notablemente debido a la expansión de la mancha urbana, al grado de que en la actualidad solo se encuentran pocas especies de vegetación primaria. Las áreas con vegetación natural son escasas, existen solamente manchones aislados en el cerro de Ostotépetl. En la zona urbana del municipio la tierra es escasa en banquetas y áreas exteriores, debido a que son de dimensiones reducidas, en cambio es abundante en los lotes baldíos destacando el pirul (*Schinus molle*).

Nombre Común	Nombre Científico
<b>Pastizal</b>	
Pasto salado	<i>Distichlis spicata</i>
Tabaquillo	<i>Nicotiana glauca</i>
Achual blanco	<i>Bidens adorata</i>
Jarilla	<i>Stevia salicifolia</i>
Jarilla azomiate	<i>Senecio salignus</i>
Jarilla blanca	<i>Senecio cinerarioides</i>
<b>Terrenos agrícolas</b>	
Chicalote	<i>Agremone sp.</i>
Epazote	<i>Chenopodium sp.</i>
Lombote	<i>Sonchus oleracea</i>
Jaramago	<i>Eruca sativa</i>
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>
Nabo silvestre	<i>Brassica sp.</i>
Quintonil	<i>Chenopodium album</i>
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
Lengua de vaca	<i>Rumex sp.</i>
Manrubio	<i>Marrubium vulgare</i>
Zacate tres barbas	<i>Aristida sp.</i>
Bromo	<i>Bromus sp.</i>
Zacate navajita	<i>Boutelova sp.</i>
Zacatón	<i>Muhlenbergia sp.</i>

Pirul	<i>Schinus molle</i>
Eucalipto	<i>Eucalyptus sp.</i>
Fresno	<i>Fraxinus sp.</i>
Sauce llorón	<i>Salix babilonica</i>
<b>Jardines</b>	
Ciprés Italiano	<i>Cupressus sempervirens</i>
Bugambilia	<i>Bougainvillea glabra</i>
Yuca	<i>Yucca sp.</i>
Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>
Palma	<i>Washingtonia sp.</i>
Tulia	<i>Thuja sp.</i>
Boj	<i>Bux sempervirens</i>
Colorín	<i>Eritrina sp.</i>
Trueno	<i>Ligustrum japonicum</i>
Jacaranda	<i>Jacaranda sp.</i>
Durazno	<i>Prunus persica</i>
Ciruela	<i>Prunus domestica</i>
Manzano	<i>Malus sylvestris</i>
Higuera	<i>Ficus carica</i>
ezquite	<i>Prosopis juliflora</i>
Huizache	<i>Acacia sp.</i>
Cardón	<i>Opuntia imbricata</i>
Pirul	<i>Shinus molle</i>
Eucalipto	<i>Eucaliptus sp.</i>
Sauce llorón	<i>Salix babylonica</i>
<b>Vegetación acuática (Gran canal)</b>	
Lirio acuático	<i>Eichornia crassipes</i>
Tule	<i>Scirpus californicus</i>
Tule	<i>Cyperus semiochraceus</i>
Lentejilla de agua	<i>Lemna sp.</i>
<b>Cerro de Ostotépet</b>	
Nopal	<i>Opuntia sp.</i>
Cardón o abrojo	<i>Opuntia imbricata</i>
Jara	<i>Stevia sp.</i>
Sangre de drago	<i>Jatropha sphaulata</i>
Pirul	<i>Schinus molle</i>

Cuadro 20. Listado florístico del municipio de Tultepec

Dentro del predio de la estación de gas L.P. para carburación no se encontraron especies vegetales naturales, solo especies arvenses como pasto (*Cynodon dactylon*), quelite morado (*Amaranthus* sp.), mala mujer (*Solanum rostratum*), lengua de gato (*Helminthotheca echioides*), mirasol (*Cosmos bipinnatus*), pasto negro (*Sporobolus indicus*) y malva (*Malva parviflora*). Por otra parte, en el área de influencia, sólo se encontraron especies para cultivo, ornamentales, y del arbolado público como pirul (*Schinus molle*) y eucalipto (*Eucalyptus* sp.), distribuidas a orillas de la avenida, sobre las banquetas y linderos de parcelas.

## Fauna

En el municipio de Tultepec la fauna ha disminuido notablemente, la expansión de las actividades agropecuarias y la mancha urbana han afectado el hábitat de la fauna silvestre, de tal forma que en el municipio es escasa en cuanto a diversidad y cantidad. En el cerro Ostotépetl aún se pueden encontrar ocasionalmente zorrillos, tlacuaches, conejos y liebres. En la parte baja del municipio solo se encuentran especies que se han tenido que adaptar a las nuevas condiciones ambientales y en algunos casos se han convertido en plagas.

Nombre Común	Nombre Común
<b>Aves</b>	
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>
Tortolita	<i>Columbina inca</i>
Paloma	<i>Columba</i> sp.
Gorrión Inglés	<i>Passer domesticus</i>
Gorrión Mexicano	<i>Haemorhous mexicanus</i>
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>
Cuervo	<i>Corvus corax</i>
Colibríes	<i>Archilochus</i> spp.
<b>Mamíferos</b>	
Ratón	<i>Reithrodontomys megalotis</i>
Tuza	<i>Pappo geomys</i> sp.
Murciélago	<i>Myotis velifer</i> <i>Myotis yumanensis</i> <i>Plecotus townsendii</i> <i>Taradira brasiliensis</i>
Zorrillo	<i>Mephitis</i> sp.
Tlacuache	<i>Didelphis</i> sp.

Conejo	<i>Sylvilagus sp.</i>
Liebre	<i>Lepus sp.</i>

Cuadro 21. Listado faunístico del municipio de Tultepec.

En el predio para la estación de carburación no se encontraron especies animales, ni indicios como excretas o nidos, que indiquen su presencia. En el área de influencia se identificaron especies domesticas propias de la fauna urbana como perros, gatos y ganado como vacas, borregos y caballos.

### Uso de suelo

El aprovechamiento principal del suelo es la agricultura que abarca el 48.74 % de la superficie del municipio, seguido del uso urbano con el 43.19% (Cuadro 22).

Uso	Superficie (ha)	%
Agricultura de riego	880.13	27.53
Agricultura temporal	677.98	21.21
Urbano	1,380.92	43.19
Pastizal	257.93	8.07

Cuadro 22. Usos de suelo del municipio de Tultepec.

Para el área de influencia se identificó un uso de suelo urbano y agricultura de riego anual y semipermanente.

### III.5 Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación.

#### a) Método para evaluar los impactos ambientales

Para identificar y evaluar los impactos ambientales que pudieran generarse por el desarrollo del proyecto, se aplicaron técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones proyecto-entorno. Cabe señalar que el predio ya había sido impactado dado que era un restaurante, por lo que gran parte de su infraestructura servirá para la estación de servicio.

La metodología incluye la descripción de la acción generadora del impacto, la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretación de los resultados y finalmente, el diseño de las medidas de prevención y mitigación.

En este contexto los impactos ambientales se analizaron de acuerdo a las etapas del proyecto:

- **Preparación del sitio**
- **Construcción**
- **Operación y Mantenimiento**
- **Abandono del sitio**

Criterios de valoración de Impactos

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

### Indicadores de impacto

Antes de identificar los efectos al ambiente ocasionados por las actividades de la “**Estación de Carburación Recursos Hídricos**”, es necesario identificar los elementos naturales y sociales del Área de Influencia que serán afectados, los cuales están basados en un inventario de factores ambientales.

A continuación, se presentan los principales factores ambientales y socioeconómicos sobre los que recaerá los impactos positivos y negativos que pueden provocar algún desequilibrio ecológico o sobre el factor socioeconómico al momento de desarrollarse.

Sistema	Subsistema	Componente	Factor	Indicador de Impacto
Medio Físico	Abiótico	Aire	Calidad del Aire	Partículas suspendidas, PM <sub>10</sub> Partículas suspendidas, PM <sub>2.5</sub> NO <sub>2</sub> SO <sub>2</sub> Hidrocarburos (HC) Ozono Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) Compuestos Orgánicos Persistentes (COP)
			Nivel de ruido	Nivel de intensidad de ruido

		Suelo	Estructura	Cambios en las capas y las propiedades físicas del suelo.
			Uso del suelo	Cambio de uso del suelo (Urbano)
		Agua	Aguas residuales	Grasas y Aceites
				Sólidos suspendidos
				Metales pesados
		Medio socioeconómico	Económico	Economía
Nivel de empleo	Cambios en la estructura de percepciones económicas de asalariados.			
Cambio de valor del suelo	Valor del costo del terreno			
Infraestructura	Equipamiento			Tipo de uso permitido en el Programa de Desarrollo Urbano

Cuadro 23. Componentes y factores del entorno

## Criterios y metodologías de evaluación

### Criterios de Evaluación de Impactos

- *Signo*: positivo o negativo, se refiere a la consideración de positivo o perjudicial.
- *Inmediatez*: directo o indirecto. El efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.
- *Acumulación*: simple o acumulativo. El efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental o no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. El efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
- *Sinergia*: sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple.

- *Momento* en que se produce: corto, medio o largo plazo. El efecto a corto, medio o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un período mayor, respectivamente.
- *Persistencia*: temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal desaparece después de un tiempo.
- *Reversibilidad*: reversible o irreversible. El efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o sólo después de muy largo tiempo.
- *Recuperabilidad*: recuperable o irrecuperable. El efecto recuperable es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.
- *Continuidad*: continuo o discontinuo. El efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.
- *Periodicidad*: periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.

#### Metodología de evaluación de Impacto

A continuación, se mencionan las metodologías seleccionadas para la identificación y evaluación de los posibles impactos que se presentarán durante la operación de la estación de carburación.

- **Identificación de Impactos Ambientales.** La identificación de los impactos se realizó mediante la aplicación de una **Matriz Leopold** (1971) modificada.
- **Evaluación de Impactos Ambientales.** Se empleó la técnica de **Gómez Orea** (2003), donde una vez identificados los impactos, estos se jerarquizan y valoran cuantitativamente.

El método expuesto comprende el siguiente análisis:

- Determinar un **índice de incidencia** para cada impacto estandarizado entre 0 y 1.
- Determinar la **magnitud**, lo que implica:
- Determinar la magnitud en unidades distintas para cada impacto.

- Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, transposición de esos valores a unidades homogéneas, de impacto ambiental.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la **magnitud** y la **incidencia** antes determinadas.
- Jerarquizar los impactos en una escala.

## Índice de Incidencia

La **incidencia** se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración. Una vez caracterizado el impacto, el índice de incidencia se desarrolla en cuatro pasos.

**Primero** se tipifican las formas en que se puede describir cada atributo; por ejemplo, momento: inmediato, medio o largo plazo, recuperabilidad: fácil, regular y difícil, etc. **Segundo** atribuir un código numérico a cada forma, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable; así para los ejemplos anteriores, momento: inmediato 3, medio plazo 2 y largo plazo 1; recuperabilidad: fácil 1, regular 2 y difícil 3.

En el cuadro 24, se presentan los códigos asignados a los atributos, los cuales son utilizados para obtener el índice de incidencia.

Atributos	Carácter de los atributos	Descripción	Código/valor
Signo del efecto	Positivo	Se refiere a la consideración de positivo o perjudicial.	+
	Negativo		-
Inmediatez	Directo	El efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental.	3
	Indirecto	El efecto indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.	1
Acumulación	Simple	El efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental o no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos.	1
	Acumulativo	El efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.	3
Sinergia	Leve	Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple.	1

"Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hídricos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR"

	Media	Se dice que dos efectos son sinérgicos si su manifestación conjunta es superior a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada uno de ellos actuase por separado (la manifestación no es lineal respecto a los efectos).	2
	Fuerte		3
Momento	Corto	El efecto a corto plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual.	3
	Medio	El efecto a mediano plazo es el que se manifiesta antes de cinco años.	2
	Largo plazo	El efecto a largo plazo es el que se manifiesta en un período mayor a 5 años.	1
Persistencia	Temporal	Efecto temporal, supone una alteración que desaparece después de un tiempo.	1
	Permanente	Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida.	3
Reversibilidad	A corto plazo	El efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, en un corto plazo. Reversible en su totalidad.	1
	A mediano plazo	Efecto reversible o parcialmente reversible, es el que puede ser asimilado por los procesos naturales a mediano plazo.	2
	A largo plazo o no reversible	Efecto irreversible, donde el impacto no puede ser asimilado por los procesos naturales o sólo después de muy largo tiempo.	3
Recuperabilidad	Fácil	Efecto recuperable fácil es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana.	1
	Media	El efecto recuperable medio es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana.	2
	Difícil	Es muy difícil de eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana	3
Continuidad	Continuo	El efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo.	3
	Discontinuo	El efecto discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.	1
Periodicidad	Periódico	Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente.	3
	Irregular	Efecto de aparición irregular es el que se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.	1

Cuadro 24. Códigos asignados a los atributos ambientales y socioeconómicos para obtener el índice de incidencia.

La expresión consiste en la suma ponderada, lo que exige atribuir pesos o valores a los atributos.

**Tercero:** aplicar una función, suma ponderada para obtener un valor.

**Cuarto:** estandarizar entre 0 y 1 los valores obtenidos, mediante la siguiente expresión:

Índice de Incidencia

$$I_i = (I - I_{\text{mín}}) / (I_{\text{máx}} - I_{\text{mín}})$$

Donde:

$I_i$  = Índice de incidencia (valor de incidencia obtenido por un impacto).

$I$  =  $\Sigma$  de valores de atributos.

$I_{\text{máx}}$  = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestarán con el mayor valor.

$I_{\text{mín}}$  = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor.

### **Determinación de la magnitud**

La determinación de la magnitud consiste en transformar las unidades heterogéneas a unidades homogéneas adimensionales de valor ambiental, operación que se hace traduciéndolas a un intervalo que varía entre 0 y 1. Posteriormente, se estiman los valores que toma cada indicador en la situación "sin" y "con" proyecto.

### **Valoración Cuantitativa**

Se estiman los valores que toma este indicador en la situación "sin" y "con" proyecto.

Cada uno de los factores ambientales alterados se obtiene por diferencia entre la situación "sin" y "con" proyecto, el valor del impacto ambiental sobre cada uno de ellos, pero ahora expresados en valores limitados entre 0 y 1.

## Valor de los impactos

En cada uno de los factores ambientales alterados se obtiene por diferencia entre la situación “sin” y “con” proyecto, el valor del impacto ambiental sobre cada uno de ellos, expresados en valores limitados entre 0 y 1, atribuyéndose a partir de la siguiente fórmula:

El valor de los impactos simples ( $V_i$ ) se obtiene a partir de la multiplicación de la magnitud ( $M$ ) por el índice de incidencia ( $I$ ) de cada factor ambiental impactado. De acuerdo con la siguiente fórmula.

Ñ

$$V_i = M * I_i$$

Donde:

$V_i$  = Valor de un impacto

$M$  = Magnitud

$I_i$  = Índice de incidencia

## Jerarquización de los impactos ambientales.

La jerarquización permite adquirir una visión integrada y completa de la incidencia ambiental del proyecto, y requiere de la determinación del valor de cada impacto en unidades conmensurables a partir de los valores de incidencia y magnitud; como ambos oscilan entre 0 y 1, el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez, entre 0 y 1; ese valor es quien marca la jerarquía exigida. Una vez realizada la operación se consultan los datos del siguiente cuadro para ubicar el impacto ambiental generado.

Impactos Positivos	Jerarquización	Impactos Negativos
Positivo muy importante	0.81 – 1.0	Negativo muy importante
Positivo importante	0.61 – 0.80	Negativo importante
Positivo medio	0.41 – 0.60	Negativo medio
Positivo moderado	0.21 - 0.40	Negativo moderado
Positivo muy moderado	0 - 0.20	Negativo muy moderado

Cuadro 25. Categorías de Evaluación de Impactos.

Necesidad de aplicación de medidas correctivas.

Se refiere a la rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios: si el impacto sobrepasa umbrales o la importancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

En este rubro se determinará si debido al impacto generado es necesaria la implementación de medidas correctivas.

1. **Medidas de prevención**, acciones de prevención de posibles impactos.
2. **Medidas de mitigación**, diseñadas para ser aplicadas en el sitio mismo, con objeto de minimizar los impactos ambientales negativos ocasionados por el Proyecto.
3. **Medidas de compensación**, se realizan en sitios diferentes, al lugar de ubicación del proyecto, con el fin de atenuar las afectaciones de las actividades ejecutadas.

b) Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales

### Matriz de Identificación de Impactos Ambientales

Esta matriz relaciona mediante un cuadro de doble entrada los componentes ambientales y socioeconómicos (en el eje horizontal) con las actividades por etapa del proyecto (eje vertical), todos ellos seleccionados de la lista de indicadores de impacto.

A continuación, se presentan las actividades que se desarrollarán en las diferentes etapas del proyecto que potencialmente pueden ocasionar impactos ambientales positivos como negativos.

Etapas	Actividades Del proyecto	Descripción de actividad y posible impacto
<b>Preparación del sitio</b>	Deshierbe y limpieza del sitio.	Deshierbe de la vegetación existente en el predio consistente en vegetación indicadora de perturbación.
<b>Construcción</b>	Construcción de barda perimetral	Cimentación y construcción de muro macizo de block de 3 m de altura.
	Construcción de zona de almacenamiento	Construcción de plancha de concreto de 10 cm y murete de 0.6 m
	Construcción de isleta	Fabricación de techumbre para toma de suministro

"Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hidráulicos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR"

	Instalación de un tanque de almacenamiento de gas L.P. y accesorios	Montaje del tanque de 5,000 litros de gas L.P. para posteriormente llevar a cabo la instalación de equipos de trasvase.
	Consumo de insumos	Compra de insumos de materiales y domésticos para los trabajadores.
	Transporte de maquinaria, equipo y materiales.	Transporte de insumos tales como materiales, comestibles, personal y el acarreo de residuos.
	Generación y manejo de residuos sólidos.	Generación de sólidos domésticos derivados de las actividades propias de los trabajadores.
	Generación y manejo de residuos líquidos.	Generación de residuos líquidos derivados de los servicios sanitarios de los trabajadores, se utilizarán sanitarios portátiles y los desechos generados serán remitidos a planta de tratamiento de aguas residuales a través de una empresa autorizada.
	Generación y manejo de residuos peligrosos.	Se pueden presentar derrames de combustible y aceites durante la instalación de un tanque de almacenamiento. Estos residuos se resguardarían en tambores de 200 litros con tapa para su posterior confinamiento por parte de una empresa autorizada por la SEMARNAT.
	Contratación de mano de obra.	Se contratarán 15 personas provenientes de las localidades cercanas ayudando a mejorar su economía.

Cuadro 26. Obras y actividades en las etapas de Preparación del sitio y Construcción.

Etapas	Actividades	Descripción de actividad y posible impacto
<b>Operación y mantenimiento</b>	Operación de Estación de Carburación.	La estación dará servicios de carburación a vehículos que usan gas L.P. y otros recipientes portátiles.
	Mantenimiento de tanque de almacenamiento y bomba de llenado.	Se llevará a cabo un Programa de mantenimiento preventivo y correctivo para la estación de carburación de gas L.P. Se contará con una persona responsable del mantenimiento quien debe contar con un operador calificado que se encargue del suministro de Gas L.P.
	Consumo de insumos	Compra de insumos materiales y domésticos para los trabajadores.

"Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hídricos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR"

	Generación y manejo de residuos sólidos.	Los residuos sólidos que se producirán durante la operación de las instalaciones constarán de papel, cartón y plástico.
	Generación y manejo de residuos líquidos.	Generación de aguas residuales de tipo doméstico, provenientes de los servicios sanitarios, que se verterán al servicio de drenaje municipal.
	Generación y Manejo de residuos peligrosos.	La estación de carburación manejará como sustancia riesgosa Gas L.P. que será almacenado en un recipiente cilíndrico horizontal con una capacidad de 5,000 litros, para el servicio de carburación.
	Contratación de mano de obra.	La estación de carburación operará con dos turnos y empleará a 5 personas.

Cuadro 27. Obras y actividades en la etapa de Operación y Mantenimiento

<b>Etapas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Descripción de actividad y posible impacto</b>
<b>Abandono del sitio</b>	Desmantelamiento de tanque de almacenamiento de Gas L.P., equipos, tuberías e instalaciones.	Una vez terminada la vida útil de la Estación de Carburación se procederá al desmonte de equipos, tubería e instalaciones, los cuales están impregnados de residuos de hidrocarburos y mercaptanos. Asimismo, se utilizará equipo de soldadura autógeno para el desmantelamiento. Los residuos serán dispuestos en un centro de reciclaje.
	Transporte de equipo y personal.	Se utilizarán vehículos de carga para el transporte de residuos y vehículos de personal.
	Generación y manejo de residuos líquidos.	Se generarán residuos líquidos producto de los servicios sanitarios de los trabajadores.
	Generación y manejo de residuos peligrosos.	Se generarán residuos peligrosos, producto de la limpieza de tuberías y tanques de almacenamiento de sustancias químicas
	Contratación de mano de obra.	Se contratará mano de obra para llevar a cabo el desmonte de equipos e instalaciones.

Cuadro 28. Obras y actividades en la etapa de Abandono del sitio

A continuación, se presentan los factores ambientales y socioeconómicos que potencialmente pueden interaccionar.

Factores	Atributos ambientales
<i>Físicos</i>	<b>Aire:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Incremento de partículas que rebasen la normatividad existente.</li> <li>● Emisión visible de nubes de polvo y gases.</li> <li>● Percepción de olores.</li> <li>● Percepción visual donde se reduce la distancia a que pueden reconocerse los objetos.</li> <li>● Incremento de intensidad de ruido que rebasen la normatividad existente.</li> </ul>
	<b>Suelo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Calidad del suelo</li> <li>● Capa superficial del suelo</li> </ul>
	<b>Agua:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Descarga de aguas residuales y pluviales al drenaje municipal.</li> </ul>
<b>Socioeconómicos</b>	<b>Población y trabajadores</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Flujo vehicular</li> <li>● Oferta de empleo</li> </ul>
	<b>Servicios y economía</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Demanda de insumos y servicios</li> <li>● Activación de la economía local</li> </ul>

Cuadro 29. Factores y atributos del medio natural.

Derivado de estos componentes, se seleccionaron los indicadores ambientales, que excederían la normatividad con la finalidad de conocer en qué momento es necesario aplicar las medidas de mitigación y prevención. Dichos indicadores tienen la función de informar sobre el estado del componente, evaluar el desempeño de políticas ambientales y comunicar los procesos en la búsqueda del desarrollo sustentable como se muestra en el siguiente cuadro.

Medio	Componente	Indicador Ambiental	Regulador de Indicador
Abiótico	Aire	Niveles de ruido	<b>Reglamento de Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión del Ruido (Art. 11) y la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994</b> que establecen la máxima emisión de ruido permisible para fuentes fijas. El nivel máximo permisible es de 68 dB(A), entre 6:00 y 22:00 (durante el día) y 65 dB(A) entre 22:00 y 6:00 (durante la noche).

"Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hidráulicos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR"

	Suelo	Hidrocarburos (Contaminación por residuos peligrosos)	<b>NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.</b> Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.
	Agua	Grasas y Aceites Sólidos suspendidos Metales pesados (Aguas residuales)	<b>NOM-002-SEMARNAT-1996.</b> Límites Máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
Socioeconómico	Población y trabajadores	Oferta de empleo	
	Servicios e infraestructura	Demanda de insumos y servicios	

Cuadro 30. Factores con mayor susceptibilidad a ser afectados por la instalación de la "Estación de Carburación Recursos Hidráulicos"

A continuación, se presenta la Matriz Tipo Leopold para la evaluación cuantitativa de impactos ambientales de la "**Estación de Carburación Recursos Hidráulicos**" en las etapas de Preparación, Construcción, Operación, Mantenimiento y Abandono del sitio.

Asimismo, una vez identificados los impactos ambientales (cuadro 31), se procedió a evaluarlos, calificarlos y clasificarlos por etapa de acuerdo con el procedimiento establecido y presentado.

"Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hídricos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR

MATRIZ DE LEOPOLD			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN											OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO DEL SITIO											
ACTIVIDADES DEL PROYECTO			Dehierbe y limpieza del sitio	Excavación y nivelación del terreno	Cimentación y construcción de barda perimetral	Cimentación y construcción de oficinas y sanitarios.	Construcción de isleta	Cimentación, construcción y delimitación de la zona de almacenamiento	Instalación de un tanque de almacenamiento de Gas L.P. y accesorios	Consumo de insumos	Transporte de maquinaria, equipo, materiales, insumos, y acarreo de residuos.	Generación y Manejo de residuos sólidos	Generación y Manejo de aguas residuales	Generación y Manejo de residuos peligrosos	Contratación de mano de obra	Operación de Estación de Carburación	Mantenimiento de tanque de almacenamiento y bomba de llenado	Uso de vehículos y servicio de carburación	Consumo de insumos	Generación y Manejo de residuos sólidos	Generación y Manejo de aguas residuales	Generación y manejo de residuos peligrosos	Contratación de mano de obra	Desmantelamiento de tanque de almacenamiento	Transporte de equipo y personal	Generación y Manejo de residuos sólidos	Generación y Manejo de aguas residuales	Generación y Manejo de residuos peligrosos	Contratación de mano de obra.	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
FACTORES Y ATRIBUTOS AMBIENTALES			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
ABIÓTICO	AIRE	Emisión de gases		1							1						1							1						
		Partículas suspendidas (polvos)	1	1	1	1		1				1																		
		Emisión de olores										1								1							1			
		Niveles de ruido				1	1	1				1							1					1	1					
	SUELO	Calidad del suelo			1	1				1		1		1				1		1		1				1		1		
		Capa superficial del suelo	1	1																										
AGUA	Descarga de aguas residuales al drenaje municipal																													
SOCIECONÓMICO	POBLACIÓN Y TRABAJADORES	Flujo vehicular									1							1							1					
		Oferta de empleo													1	1							1							1
	SERVICIOS Y ECONOMÍA	Demanda de insumos y servicios								1		1		1		1	1		1	1		1		1		1		1		
		Activación de la economía local								1					1	1			1				1							1

Cuadro 31. Matriz de Leopold para identificación de Impactos Ambientales

De acuerdo con la identificación de impactos ambientales para la estación de carburación, se demuestra la identificación de 59 impactos ambientales: 28 en la etapa de preparación del sitio y construcción (6 positivos y 22 negativos); 18 impactos para la etapa de Operación y Mantenimiento (10 positivos y 8 negativos); y 13 para el Abandono del sitio (5 positivos y 8 negativos) (Cuadro 32).

Etapas	Interacción de impacto		
	Positivo (+)	Negativo (-)	Total
Preparación de sitio y Construcción	6	22	28
Operación y mantenimiento	10	8	18
Abandono del sitio	5	8	13
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>38</b>	<b>59</b>
<b>Total (%)</b>	<b>35.6</b>	<b>64.4</b>	<b>100</b>

Cuadro 32. Resumen de identificación de Impactos Ambientales en las diferentes etapas del proyecto.

A continuación, se presentan los cuadros de evaluación de los impactos ambientales identificados en la matriz de Leopold, mediante la metodología de Gómez Orea (2003).

Cuadro 33. Identificación de los Impactos Ambientales previstos en la etapa de Preparación del sitio y Construcción.

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA									TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN	
				SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD			PERIODICIDAD	Con proyecto		Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia
Deshierbe y limpieza del sitio.	Se llevará a cabo el deshierbe de la vegetación existente en el predio de vegetación indicadora de perturbación. Se utilizará equipo, generando temporalmente partículas de polvo.	Aire/ Partículas suspendidas	PC 01	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.8	1.0	1.0	0.33	Negativo Moderado
	Durante las actividades de deshierbe y limpieza en el sitio de obra, se removerá la capa edáfica superficial.	Suelo / Capa superficial de suelo	PC 02	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.2	0.8	0.6	0.13	Negativo Muy Moderado

"Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hídricos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR

Excavación y nivelación del terreno	La maquinaria que se empleará para la nivelación del terreno, funciona con gasolina o diésel, por lo que emitirá partículas contaminantes temporalmente.	Aire/ Emisión de gases	PC 03	-	3	3	1	3	1	1	1	1	3	17	<b>0.44</b>	0.8	0.9	0.1	0.04	<b>Negativo Muy Moderado</b>
	El uso de equipo y maquinaria generará temporalmente partículas de polvo.	Aire/ Partículas suspendidas	PC 04	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	<b>0.33</b>	0.8	1.0	1.0	0.33	<b>Negativo Moderado</b>
	Para la nivelación del terreno se removerá la capa superficial del suelo	Suelo/ Capa superficial del suelo	PC 05	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	<b>0.22</b>	0.2	0.8	0.6	0.13	<b>Negativo Muy Moderado</b>
Cimentación y construcción de barda perimetral	La cimentación y construcción de la barda perimetral generará partículas de polvo, debido a los materiales con los que se trabajará.	Aire/ Partículas suspendidas	PC 06	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	<b>0.22</b>	0.2	0.8	0.6	0.13	<b>Negativo Muy Moderado</b>
	La cimentación y construcción de la barda perimetral cambiarán la calidad del suelo debido a la excavación y el concreto.	Suelo / calidad del suelo	PC07	-	3	1	1	3	3	2	1	1	1	16	<b>0.38</b>	0.8	1.0	1.0	0.38	<b>Negativo Moderado</b>

"Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hídricos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR

Cimentación y construcción de oficinas y servicio sanitario	En la construcción de las oficinas y los sanitarios se utilizará equipo que generará temporalmente partículas de polvo.	Aire/ Partículas suspendidas	PC08	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.8	1.0	1.0	0.33	Negativo Moderado
	Durante la habilitación se generarán ruidos por las máquinas y equipos que se emplearán.	Aire / Niveles de ruido	PC09	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.8	1.0	1.0	0.33	Negativo Moderado
	La cimentación y construcción de la barda perimetral cambiarán la calidad del suelo debido a la excavación y el concreto.	Suelo/ Calidad del suelo	PC10	-	3	1	1	3	3	2	1	1	1	16	0.38	0.8	1.0	1.0	0.38	Negativo Moderado
Construcción de Isleta	Durante la construcción de la isleta se generarán ruidos por las máquinas y equipos que se emplearán.	Aire / Niveles de ruido	PC11	-	3	1	1	3	1	1	1	3	15	0.33	0.5	0.9	0.4	0.13	Negativo Muy Moderado	
Construcción de la zona de almacenamiento	En la construcción de la zona de almacenamiento se utilizará equipo que generará temporalmente partículas de polvo.	Aire/ Partículas suspendidas	PC12	-	3	1	1	3	1	1	1	3	15	0.33	0.8	1.0	1.0	0.33	Negativo Moderado	

"Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hdráulicos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR

	Durante la construcción de la zona de almacenamiento se generarán ruidos por las máquinas y equipos que se emplearán.	Aire / Niveles de ruido	PC13	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	<b>0.33</b>	0.5	0.9	0.4	0.13	<b>Negativo Muy Moderado</b>
Instalación de un tanque de almacenamiento de gas L.P. y accesorios	Durante la construcción se llevará a cabo la instalación de 1 tanque de almacenamiento de gas L.P., generando residuos de soldadura y de concreto; los cuales, en caso de manejo inadecuado, pueden llegar a contaminar el suelo.	Suelo / calidad del suelo	PC14	-	3	3	2	3	3	2	1	1	21	<b>0.67</b>	0.5	0.9	0.4	0.27	<b>Negativo Moderado</b>	
Consumo de insumos	Se incrementará la actividad comercial, ya que se llevará a cabo la compra de insumos en las localidades cercanas, lo que aumentará la actividad comercial y la derrama económica local.	Demanda de insumos y servicios	PC15	+	3	1	1	3	1	1	1	1	13	<b>0.22</b>	0.9	0.6	0.3	0.06	<b>Positivo Muy moderado</b>	

"Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hídricos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR

	Se incrementará la actividad comercial, mediante la compra de insumos en las localidades cercanas, lo que aumentará la actividad comercial y la derrama económica local.	Activación de la economía local	PC16	+	3	1	1	2	1	1	1	1	1	12	<b>0.17</b>	0.8	0.6	0.2	0.03	<b>Positivo Muy Moderado</b>
Transporte de maquinaria, equipo, materiales, insumos, residuos de excavaciones y acarreo de residuos.	Durante esta etapa se requerirá del transporte de agua cruda o tratada, generando emisiones contaminantes a la atmósfera.	Aire / emisión de gases	PC17	-	3	3	1	3	1	1	1	1	3	17	<b>0.44</b>	0.8	0.9	0.1	0.04	<b>Negativo Muy Moderado</b>
	Durante esta actividad y debido al transporte de maquinaria, equipo, personal e insumos se generarán partículas.	Aire / partículas suspendidas	PC18	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	<b>0.33</b>	0.7	0.9	0.2	0.07	<b>Negativo Muy Moderado</b>
Transporte de maquinaria, equipo, materiales, insumos, residuos de	Durante las etapas de preparación del sitio, el equipo y la maquinaria generarán emisiones de ruido.	Aire/ Niveles de ruido	PC19	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	<b>0.33</b>	0.7	0.9	0.2	0.07	<b>Negativo Muy Moderado</b>

"Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hídricos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR

excavaciones y acarreo de residuos	Debido a la utilización de vehículos para el transporte de materiales, equipo, maquinaria y personal y a la utilización de la vía de acceso existente, en esta etapa el aumento del flujo vehicular provoca problemas de tránsito, sobre todo al utilizar camiones de carga.	Socioeconómicos / Flujo vehicular	PC20	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	<b>0.11</b>	0.6	0.9	0.3	0.03	<b>Negativo Muy Moderado</b>
Generación y Manejo de residuos sólidos	Debido a la acumulación de residuos sólidos, puede llegar a generar malos olores que afecten la calidad del aire.	Aire / emisión de olores	PC21	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	<b>0.22</b>	0.2	0.8	0.6	0.13	<b>Negativo Muy Moderado</b>
	Durante estas etapas se generarán residuos sólidos derivados de la preparación del sitio (residuos domésticos de los trabajadores). Sin embargo, en caso de manejo inadecuado se puede presentar contaminación del suelo.	Suelo/calidad del suelo	PC22	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	<b>0.22</b>	0.2	0.8	0.6	0.13	<b>Negativo Muy Moderado</b>

"Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hídricos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR

	Debido a la generación de residuos sólidos, se requerirá de los servicios de recolección municipal.	Demanda de insumos y servicios.	PC23	+	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	13	<b>0.22</b>	0.8	0.6	0.2	0.04	<b>Positivo Muy Moderado</b>
Generación y Manejo de aguas residuales	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán aguas residuales, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores las cuales serán vertidas al drenaje municipal.	Agua / Descarga de aguas residuales y pluviales	PC24	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	<b>0.67</b>	0.5	0.9	0.4	0.27	<b>Negativo Moderado</b>	
Generación y Manejo de residuos peligrosos	Debido a la utilización de maquinaria se generarán residuos peligrosos, así como posibles derrames durante el suministro de combustible a los vehículos de carga de materiales y equipos. Los cuales en caso de manejo inadecuado pueden llegar a contaminar el suelo.	Suelo / calidad del suelo	PC25	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	<b>0.67</b>	0.5	0.9	0.4	0.27	<b>Negativo Moderado</b>	

"Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hídricos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR

<p>Generación y Manejo de residuos peligrosos (continuación)</p>	<p>Debido a la generación de residuos peligrosos, se requerirá del servicio de talleres especializados en el mantenimiento electromecánico mayor, lo que significa una demanda del servicio y una aportación en la economía de la zona, o en su caso, la contratación de una empresa especializada para el transporte y confinamiento de residuos peligrosos.</p>	<p>Demanda de servicios</p>	<p>PC26</p>	<p>+</p>	<p>3</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>3</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>13</p>	<p><b>0.22</b></p>	<p>0.8</p>	<p>0.6</p>	<p>0.2</p>	<p>0.04</p>	<p><b>Positivo Muy Moderado</b></p>
<p>Contratación de mano de obra y personal.</p>	<p>Se generarán empleos temporales durante la preparación del sitio y construcción. Se contratará personal de las localidades cercanas.</p>	<p>Oferta de empleos.</p>	<p>PC27</p>	<p>+</p>	<p>3</p>	<p>1</p>	<p>2</p>	<p>2</p>	<p>1</p>	<p>2</p>	<p>1</p>	<p>3</p>	<p>1</p>	<p>16</p>	<p><b>0.39</b></p>	<p>0.8</p>	<p>0.6</p>	<p>0.2</p>	<p>0.08</p>	<p><b>Positivo Muy Moderado</b></p>
	<p>Debido a la remuneración de los trabajos realizados en esta etapa por los trabajadores, se permitirá mejorar su economía.</p>	<p>Activación de la economía local</p>	<p>PC28</p>	<p>+</p>	<p>3</p>	<p>1</p>	<p>2</p>	<p>2</p>	<p>1</p>	<p>2</p>	<p>1</p>	<p>3</p>	<p>1</p>	<p>16</p>	<p><b>0.39</b></p>	<p>0.8</p>	<p>0.6</p>	<p>0.2</p>	<p>0.08</p>	<p><b>Positivo Muy Moderado</b></p>

Cuadro 34. Identificación de Impactos Ambientales previstos en las etapas de Operación y Mantenimiento.

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
				SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
Operación de Estación de carburación	La Estación de carburación de gas L.P. tendrá como objetivo el trasiego de gas L.P. a vehículos y otros recipientes portátiles. Ayudando con esto a la economía de la zona y brindando la oportunidad de empleo.	Empleo	OM 01		3	1	2	3	3	3	1	3	3	22	0.72	0.8	0.5	0.3	0.21	Positivo Moderado
		Demanda de insumos y servicios	OM 02		3	3	3	3	3	3	2	3	3	26	0.94	0.8	0.5	0.3	0.28	Positivo Moderado

"Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hídricos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR

		Activación de la economía local	OM 03		3	1	2	3	3	3	1	3	3	22	<b>0.72</b>	0.8	0.5	0.3	0.21	<b>Positivo Moderado</b>
Mantenimiento de tanque de almacenamiento y bomba de llenado	El mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones y tanque de almacenamiento, generará condensados de residuos de hidrocarburos y mercaptanos, que en caso de un manejo inadecuado puede contaminar el suelo.	Suelo / calidad del suelo	OM 04		3	3	1	2	1	3	1	1	1	16	<b>0.38</b>	0.3	0.9	0.6	0.22	<b>Negativo Moderado</b>
	Los residuos peligrosos de hidrocarburos requerirán del servicio de una empresa autorizada por SEMARNAT para su transporte y confinamiento.	Demanda de servicios	OM 05		3	1	1	3	1	1	1	3	1	15	<b>0.33</b>	0.8	0.6	0.2	0.07	<b>Positivo Muy Moderado</b>

"Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hdráulicos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR

Uso de vehículos y servicio de carburación	La presencia de vehículos y autotanques de suministro del gas L.P., así como vehículos para carburación, generará emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.	Aire / emisión de gases	OM06		3	1	1	3	3	3	1	1	3	19	<b>0.56</b>	0.7	0.9	0.2	0.11	<b>Negativo Muy Moderado</b>
	Generación de ruido por vehículos, autotanques y bomba de trasiego.	Aire / niveles de ruido	OM07		3	1	1	3	3	3	1	1	3	19	<b>0.56</b>	0.7	0.9	0.2	0.11	<b>Negativo Muy Moderado</b>
	Debido a la entrada y salida de vehículos en la estación se incrementará el flujo vehicular.	Flujo vehicular	OM08		1	1	1	1	3	2	1	3	3	16	<b>0.39</b>	0.7	0.6	0.1	0.04	<b>Negativo Muy Moderado</b>
Consumo de insumos	Se aumentará la actividad comercial, por la compra de insumos en las localidades cercanas al predio, que producirá una	Demanda de insumos y servicios	OM09		3	1	1	2	1	1	1	1	1	12	<b>0.17</b>	0.8	0.6	0.2	0.03	<b>Positivo Muy Moderado</b>

**"Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hídricos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR**

	derrama económica local.	Activación de la economía local	OM10		3	1	2	2	1	2	1	3	1	16	<b>0.39</b>	0.8	0.6	0.2	0.08	<b>Positivo Muy Moderado</b>
Generación y manejo de residuos sólidos.	Debido a la acumulación de residuos sólidos, puede llegar a generar malos olores que afecten la calidad del aire.	Aire/ emisión de olores	OM 11		3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	<b>0.22</b>	0.2	0.8	0.6	0.13	<b>Negativo Muy Moderado</b>
	Se generarán residuos domésticos en cantidades mínimas. Sin embargo, en caso de manejo inadecuado se puede contaminar el suelo.	Suelo / calidad del suelo	OM12		3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	13	<b>0.22</b>	0.2	0.8	0.6	0.13
	Durante la operación de la estación se requerirá de servicios para la disposición de residuos sólidos.	Demanda de insumos y servicios	OM13		3	1	1	3	1	1	1	3	1	15	<b>0.33</b>	0.8	0.6	0.2	0.07	<b>Positivo Muy Moderado</b>

"Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hídricos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR

<p>Generación y manejo de aguas residuales</p>	<p>Se generarán aguas residuales producto de servicios sanitarios; dichas aguas irán al drenaje municipal.</p>	<p>Agua/descarga de aguas residuales y pluviales</p>	<p>OM14</p>		<p>3</p>	<p>3</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>3</p>	<p>3</p>	<p>2</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>21</p>	<p><b>0.67</b></p>	<p>0.5</p>	<p>0.9</p>	<p>0.4</p>	<p>0.27</p>	<p align="center"><b>Negativo Moderado</b></p>
<p>Generación y manejo de residuos peligrosos</p>	<p>Los residuos peligrosos como derrames accidentales de aceites y grasas podrían contaminar el suelo.</p>	<p>Suelo/Calidad del suelo</p>	<p>OM15</p>		<p>3</p>	<p>3</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>3</p>	<p>3</p>	<p>2</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>21</p>	<p><b>0.67</b></p>	<p>0.5</p>	<p>0.9</p>	<p>0.4</p>	<p>0.27</p>	<p align="center"><b>Negativo Moderado</b></p>
	<p>La generación de residuos peligrosos requerirá la contratación de una empresa especializada para su transporte y confinamiento.</p>	<p>Demanda de insumos y servicios</p>	<p>OM16</p>		<p>3</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>3</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>1</p>	<p>13</p>	<p><b>0.22</b></p>	<p>0.8</p>	<p>0.6</p>	<p>0.2</p>	<p>0.04</p>	<p align="center"><b>Positivo Muy Moderado</b></p>

"Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hídricos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR

Contratación de mano de obra	Los salarios de los trabajadores en esta etapa mejorarán su economía.	Empleo	OM17		3	1	2	2	1	2	1	3	1	16	<b>0.39</b>	0.8	0.6	0.2	0.08	<b>Positivo Muy Moderado</b>
		Activación de la economía local	OM18		3	1	2	2	1	2	1	3	1	16	<b>0.39</b>	0.8	0.6	0.2	0.08	<b>Positivo Muy Moderado</b>

Cuadro 35. Identificación de Impactos Ambientales previstos en la etapa de Abandono del Sitio.

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN	
				SIGNO	INMEDIATÉZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDA	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD		TOTAL	Con proyecto		Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia
Desmantelamiento de tanque de almacenamiento de Gas L.P., equipos, tuberías e instalaciones.	Generación de ruido por vehículos, autotanques y bomba de trasiego.	Aire / Niveles de ruido	AS01	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.1	0.9	0.8	0.18	Negativo Muy Moderado
	Se requerirá del servicio de una empresa autorizada para el reciclamiento de los residuos desmantelados.	Demanda de insumos y servicios	AS02	+	3	1	1	3	1	1	1	3	1	15	0.33	0.8	0.6	0.2	0.07	Positivo Muy Moderado
Transporte de equipo y personal.	Se utilizarán vehículos de carga para el transporte de residuos y vehículos de personal. Generando emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.	Aire / emisión de gases	AS03	-	3	1	1	3	3	3	1	1	3	19	0.56	0.7	0.9	0.2	0.11	Negativo Muy Moderado

"Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hdráulicos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR

	Debido a la utilización de vehículos para el transporte de equipo y personal, se generarán emisiones de ruido.	Aire / Niveles de ruido	AS04	-	3	1	1	3	3	3	1	1	3	19	<b>0.56</b>	0.7	0.9	0.2	0.11	Negativo Muy Moderado
	Debido a la utilización de vehículos de carga y para personal, se incrementará el tránsito en las vías de comunicaciones de acceso a la Estación de Carburación.	Flujo vehicular	AS05	-	3	1	1	3	3	3	1	1	3	19	<b>0.56</b>	0.7	0.9	0.2	0.11	Negativo Muy Moderado
Generación y Manejo de residuos sólidos	Debido a la acumulación de residuos sólidos, puede llegar a generar malos olores que afecten la calidad del aire.	Aire / emisión de olores	AS06	-	3	1	1	3	1	1	1	1	13	<b>0.22</b>	0.2	0.8	0.6	0.13	Negativo Muy Moderado	
	Se generarán residuos sólidos, los cuales en caso de manejo inadecuado pueden contaminar el suelo.	Suelo / calidad del suelo	AS07	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	<b>1.00</b>	0.8	0.9	0.1	0.10	Negativo Muy Moderado

"Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hídricos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR

	Se requerirá de una empresa autorizada para el transporte y disposición final de residuos.	Demanda de insumos y servicios	AS08	+	3	1	2	2	1	2	1	3	1	16	<b>0.39</b>	0.8	0.6	0.2	0.08	<b>Positivo Muy Moderado</b>
Generación y Manejo de aguas residuales.	Se generarán aguas residuales producto de servicios sanitarios para los trabajadores, dichas aguas irán al drenaje municipal.	Agua/ descarga de aguas residuales y pluviales	AS09	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	<b>0.67</b>	0.5	0.9	0.4	0.27	<b>Negativo Moderado</b>
Generación y Manejo de residuos peligrosos.	La maquinaria y vehículos pueden derramar aceite y/o combustibles. El manejo inadecuado generará residuos peligrosos de la limpieza del tanque de almacenamiento de gas LP, tuberías y equipos, que pueden contaminar el suelo.	Suelo / calidad del suelo	AS10	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	<b>0.67</b>	0.5	0.9	0.4	0.27	<b>Negativo Moderado</b>

"Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hídricos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR

	La generación de residuos peligrosos por derrames accidentales de aceite y combustible requerirá de una empresa autorizada para su manejo.	Demanda de insumos y servicios	AS11	+	3	1	2	2	1	2	1	3	1	16	<b>0.39</b>	0.8	0.6	0.2	0.08	<b>Positivo Muy Moderado</b>
Contratación de mano de obra.	Se contratará mano de obra temporal para llevar a cabo el desmonte de equipos e instalaciones.	Oferta de empleos	AS12	+	3	1	2	2	1	2	1	3	1	16	<b>0.39</b>	0.8	0.6	0.2	0.08	<b>Positivo Muy Moderado</b>
	La remuneración de los trabajos realizados en esta etapa permitirá mejorar la economía de los trabajadores.	Activación de la economía local	AS13	+	3	1	2	2	1	2	1	3	1	16	<b>0.39</b>	0.8	0.6	0.2	0.08	<b>Positivo Muy Moderado</b>

La identificación y evaluación de los impactos ambientales detectados en el presente estudio, pretenden dar una visión integral del proyecto y de sus efectos sobre los factores y atributos que conforman el Medio Natural y Socioeconómico.

En el siguiente cuadro, se proporciona el resumen del número de impactos identificados por etapa del proyecto, de acuerdo con los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la técnica de Matriz Tipo Leopold y método de Evaluación Impacto Ambiental de Gómez Orea.

JERARQUIZACIÓN	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO DEL SITIO
Negativo Importante	-	-	-
Negativo Medio	-	-	-
Negativo Moderado	9	3	2
Negativo Muy Moderado	13	3	6
Positivo Importante	-	-	-
Positivo Medio	-	-	-
Positivo Moderado	-	5	-
Positivo Muy Moderado	6	7	5
<b>Total por etapa</b>	<b>28</b>	<b>18</b>	<b>13</b>
<b>Total</b>			<b>59</b>

Cuadro 36. Resumen de identificación de Impactos Ambientales en las diferentes etapas del proyecto “Estación de carburación Recursos Hídricos”.

## **Impactos ambientales**

### **Aire**

#### **Niveles de ruido**

Debido a las actividades de transporte de materiales, uso de equipo y maquinaria, durante el proceso de Preparación, Construcción y Abandono del sitio se generarán niveles de ruido por arriba de los límites máximos permisibles para fuentes móviles (NOM-080-SEMARNAT-1994). El impacto será temporal y se vigilará al igual que las medidas de mitigación propuestas.

Los impactos por la generación de ruido durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción del Proyecto se consideraron como No Significativos debido a la implementación de medidas de mitigación. Como las actividades de transporte de materiales generarán la mayor cantidad de ruido dentro de la obra, estas actividades no se llevarán a cabo simultáneamente, evitando así ruido acumulativo. Se implementarán medidas de mitigación, como el uso de equipos de mayor emisión de ruido durante horarios de actividad normal en la población circundante; la maquinaria, vehículos de carga y equipo contarán con un Programa de Mantenimiento Preventivo. Las medidas de mitigación se ajustarán al cumplimiento con la NOM-081-SEMARNAT-1994.

#### **Emisión de gases**

Se identificaron impactos negativos a la calidad del aire debido al incremento de emisiones resultantes del aumento de vehículos que llegaron y por la maquinaria utilizada.

Este impacto será ostensible durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción del Proyecto. Su concentración será puntual y de acción directa. Su efecto es reversible si se considera que el efecto finalizará casi inmediatamente después que cese la actividad causante del impacto.

Las principales fuentes de emisiones a la atmósfera en las etapas de Operación y Mantenimiento se manifestarán en la operación del uso de vehículos. Las emisiones contendrán típicamente compuestos orgánicos volátiles, óxidos de nitrógeno y Monóxido de carbono.

En la etapa de Abandono del Sitio puede resultar en impactos negativos a la calidad del aire debido al incremento de emisiones resultantes del uso de vehículos de carga de materiales y de personal. Las emisiones contendrán típicamente partículas, hidrocarburos, compuestos orgánicos volátiles y óxidos de nitrógeno.

### **Partículas suspendidas**

Este impacto es Negativo Moderado durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio, generando principalmente material particulado, por lo que a largo plazo el proyecto no será una fuente de contaminación de partículas suspendidas; y aunque los impactos a la calidad del aire pudieran expandirse más allá de los límites de la propiedad, las condiciones meteorológicas disminuirían la concentración de contaminantes.

### **Suelo**

#### **Calidad del suelo**

El impacto a la calidad del suelo se presentará en las etapas de Preparación del sitio y Construcción, contemplados para el desarrollo del proyecto y son esencialmente por contaminación del suelo por residuos sólidos y/o peligrosos, esto en caso de manejo inadecuado. Cabe mencionar, que se contemplan acciones de Manejo de Residuos, con el fin de minimizar los impactos que se identificaron por el desarrollo del proyecto.

Durante la Operación se generarán residuos sólidos urbanos, los cuales en caso de manejo inadecuado podrían contaminar el suelo y resultar en un impacto permanente negativo moderado. Asimismo, se generarán residuos peligrosos derivados del mantenimiento del tanque de almacenamiento de gas L.P, motor eléctrico y bomba, los cuales en caso de manejo inadecuado podrían contaminar el suelo.

Durante el abandono del sitio se generarán residuos sólidos derivados de los trabajadores, así como residuos peligrosos de posibles derrames de aceites y de combustible de vehículos, pudiéndose provocar contaminación del suelo.

### **Medio Socioeconómico**

En general, el impacto sobre el medio socioeconómico se considera positivo. Los principales impactos identificados para este proyecto son:

- ⊕ Contratación de mano de obra local.
- ⊕ Incremento de la economía local de manera temporal en la Preparación del sitio y Construcción, y permanente durante su Operación y Mantenimiento, y temporal durante el Abandono del sitio.
- ⊕ Ampliar la cobertura de su servicio y brindar una respuesta más integral a la demanda de gas L.P.
- ⊕ Proporcionar un combustible más eficiente en términos energéticos y menos contaminantes.

Se entiende por mitigación cualquier proceso, actividad o diseño para evitar, reducir o remediar cualquier impacto negativo al ambiente causado por el desarrollo de un proyecto. Asimismo, se entiende por estrategia como la técnica y conjunto de actividades destinadas a conseguir un objetivo.

En este sentido, de acuerdo a la metodología aplicada para la evaluación de los impactos ambientales, éstos se agruparon por los factores ambientales en donde inciden. El resultado del análisis indica que los impactos relacionados con el desarrollo de la “**Estación de Carburación Recursos Hídricos**” en su mayoría son temporales y únicamente afectarán las áreas donde se lleven a cabo las actividades en forma directa.

### **c) Procedimientos para supervisar el cumplimiento de la medida de mitigación**

Cada una de las medidas de mitigación diseñadas estará sujeta a un proceso de seguimiento consistente en la formulación y aplicación de manuales, medidas administrativas de restricción y control, capacitación, supervisión directa, manejo de bitácoras de operación y control de entradas y salidas de materiales (Cuadro 37).

Cuadro 37. Esquema de seguimiento de las medidas de mitigación para la “Estación de Carburación Recursos Hídricos” – Operación, Mantenimiento y Abandono del Sitio.

Componente ambiental	Factor	Impacto ambiental	Clave del impacto	Medidas de mitigación	Clave de la medida
Aire	Partículas suspendidas	Generación de polvos por el movimiento de camiones y maquinaria	PC01 PC04 PC08 PC12 PC18	Los vehículos se conducirán a velocidades mínimas por las vías de acceso cubiertos con lona para reducir la dispersión de material particulado (Supervisión directa).	M-01
	Emisión de gases	Generación de gases de combustión por la operación de vehículos, equipo y maquinaria.	PC03 PC17 OM06 AS03	La maquinaria, vehículos y equipo contarán con un Programa de mantenimiento preventivo, manteniendo registros actualizados. (Bitácora de Mantenimiento)	M-02
				Los vehículos cumplirán con las NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-042-SEMARNAT-1999, NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-050-SEMARNAT-1993, a través del Programa de Verificación Vehicular, con excepción de la maquinaria y equipo utilizado para construcción. (Verificación de la Calcomanía de verificación)	M-03
				Evitar que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible. (Supervisión directa)	M-04
				Dar cumplimiento a la NOM-017-STPS-2008, otorgando al personal encargado de realizar las actividades que generen material particulado, el equipo de protección personal necesario, con la finalidad de garantizar su salud. (Supervisión directa)	M-05

“Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hídricos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR

				Se concientizará y/o capacitará al personal en el uso de equipo de protección personal. (Capacitación)	M-06
				Dar cumplimiento a la NOM-011-STPS-2001, estableciendo los métodos de seguridad en ambientes laborales en donde se genere ruido, con la finalidad de garantizar la salud de los trabajadores. (Manual de procedimientos y supervisión directa)	M-07
Aire	Niveles de ruido	Generación de ruido por uso de maquinaria y vehículos en la preparación del sitio, construcción y abandono del sitio, asimismo por el uso de bombas para trasiego del gas L.P. en la operación de la estación.	PC09 PC11 PC13 PC19 OM07 AS01 AS04	Los vehículos cumplirán con los límites permisibles de emisión de ruido de vehículos automotores y serán evaluados conforme a la NOM-080-SEMARNAT-1994 (Restricción de acceso cuando el ruido sea ostensible)	M-08
				Los vehículos, maquinaria y equipo de obra utilizarán silenciadores de acuerdo a la capacidad del equipo. (Verificación directa)	M-09
				Los niveles de ruido generados por las fuentes fijas cumplirán con los Límites Máximos Permisibles (LMP's) establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1996 (Programa de mantenimiento y supervisión directa).	M-10
				El manejo de residuos considera lo siguiente:	M-11
				Minimización: ⊕ Evitar al máximo excesos de materiales residuales con la planeación y estimación adecuada de las actividades y materiales requeridos para las diferentes etapas. Capacitación de personal para el manejo de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo	

“Estación de Gas L.P. para carburación Recursos Hídricos Propiedad de Operadora de Energéticos NGR

				especial y residuos peligrosos (Capacitación y supervisión).	
				-Segregación: ⊕ Los residuos sólidos urbanos se segregarán en reciclables y no reciclables, los residuos peligrosos se segregarán con base en sus características de riesgo. Todos los residuos se identificarán de acuerdo con lo establecido en la legislación aplicable (Supervisión directa).	
Suelo	Calidad del suelo	Generación de Residuos Sólidos Urbano de los trabajadores Manejo de residuos peligrosos debido al mantenimiento de tanque de almacenamiento de Gas L.P. y posibles derrames de aceites y combustible en maquinaria y vehículos.	PC07 PC10 PC14 PC22 PC25 OM04 OM12 OM15 AS07 AS10	-Acopio y almacenamiento: ⊕ Se colocarán contenedores adecuados para el acopio de residuos sólidos urbanos y de manejo especial debidamente señalados. ⊕ Se establecerán áreas de almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos. Dichas áreas estarán señalizadas y se ubicarán en áreas separadas de las áreas de trabajo y almacenamiento de materiales minimizando los riesgos en caso de accidentes o derrames. ⊕ El material almacenado, será desalojado periódicamente para su tratamiento o disposición final. ⊕ Se llevará un control de entradas y salidas de los residuos. Las áreas de almacenamiento serán inspeccionadas de manera regular (Bitácora de control de residuos y supervisión directa).	
				⊕ Se contará con personal capacitado para la identificación y atención de derrames. Cuando ocurra un derrame se almacenará el combustible y/o aceite en bolsas para su posterior traslado y confinamiento por una empresa autorizada por la SEMARNAT,	M-12

				evitando su almacenamiento en el predio (Capacitación y supervisión directa).	
				<p><u>Durante la operación de la Estación de carburación:</u>                  Durante la operación se generan residuos peligrosos derivados del mantenimiento del tanque de almacenamiento de Gas L.P., tales como condensados de hidrocarburos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación de los trabajadores en el manejo de residuos peligrosos.</li> <li>• Todos los residuos sólidos y líquidos que se generen se separarán para evitar la mezcla de residuos peligrosos o con residuos no peligrosos.</li> <li>• Los residuos peligrosos serán depositados en contenedores adecuados a su estado físico y claramente identificados de acuerdo con la naturaleza del residuo y compatibilidad. Se colocarán etiquetas de seguridad.</li> <li>• Los contenedores serán colocados en áreas específicas que cumplan con la normatividad vigente en materia de residuos peligrosos incluyendo piso de concreto para evitar la filtración al subsuelo, dique de contención, techo y tendrá acceso restringido. Asimismo, estará debidamente señalizado y contará con las medidas de seguridad aplicables.</li> <li>• Conforme al formato establecido por la SEMARNAT, se registrará en la bitácora de entrada y salida del almacén temporal de residuos peligrosos la siguiente información: Actividad que generó el residuo, Volumen (m<sup>3</sup>) / peso (kg); Tipo de residuo peligroso, Nombre y Fecha de ingreso al almacén; Nombre y firma del responsable de su ingreso, Características de peligrosidad. Para la salida del almacén</li> </ul>	M-13

				<p>se registrará la Fecha de salida; Fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia; Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios y Nombre del responsable técnico de la bitácora.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Se realizarán recorridos para verificar que los residuos peligrosos generados se encuentren depositados en los contenedores adecuados y en el almacén temporal de residuos peligrosos. Asimismo, se verificará que los tambos se encuentren en buen estado e identificados de acuerdo a la NOM-003-SCT-2000.</li> <li>● Se contratará a una empresa autorizada por la autoridad competente para la recolección periódica de los residuos peligrosos. La empresa prestadora de este servicio será responsable de la disposición final de los mismos. Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados para ello.</li> </ul> <p>⊕ El responsable ambiental de la estación se encargará de las gestiones requeridas por la autoridad para realizar las actividades de saneamiento, en caso de derrame.</p> <p>⊕ (Supervisión directa)</p>	
Socioeconómico	Flujo vehicular	Incremento De tráfico	PC20 OM08 AS05	<p>Se deberán colocar letreros que anuncien la entrada y salida de vehículos y camiones de carga en la entrada del predio.</p> <p>⊕ El horario de transporte de materiales producto de los vehículos para personal, materiales y desechos sólidos domésticos; se deberá realizar en un horario de menor tránsito (Restricción administrativas controles de acceso).</p>	M-14

### III.6. Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto

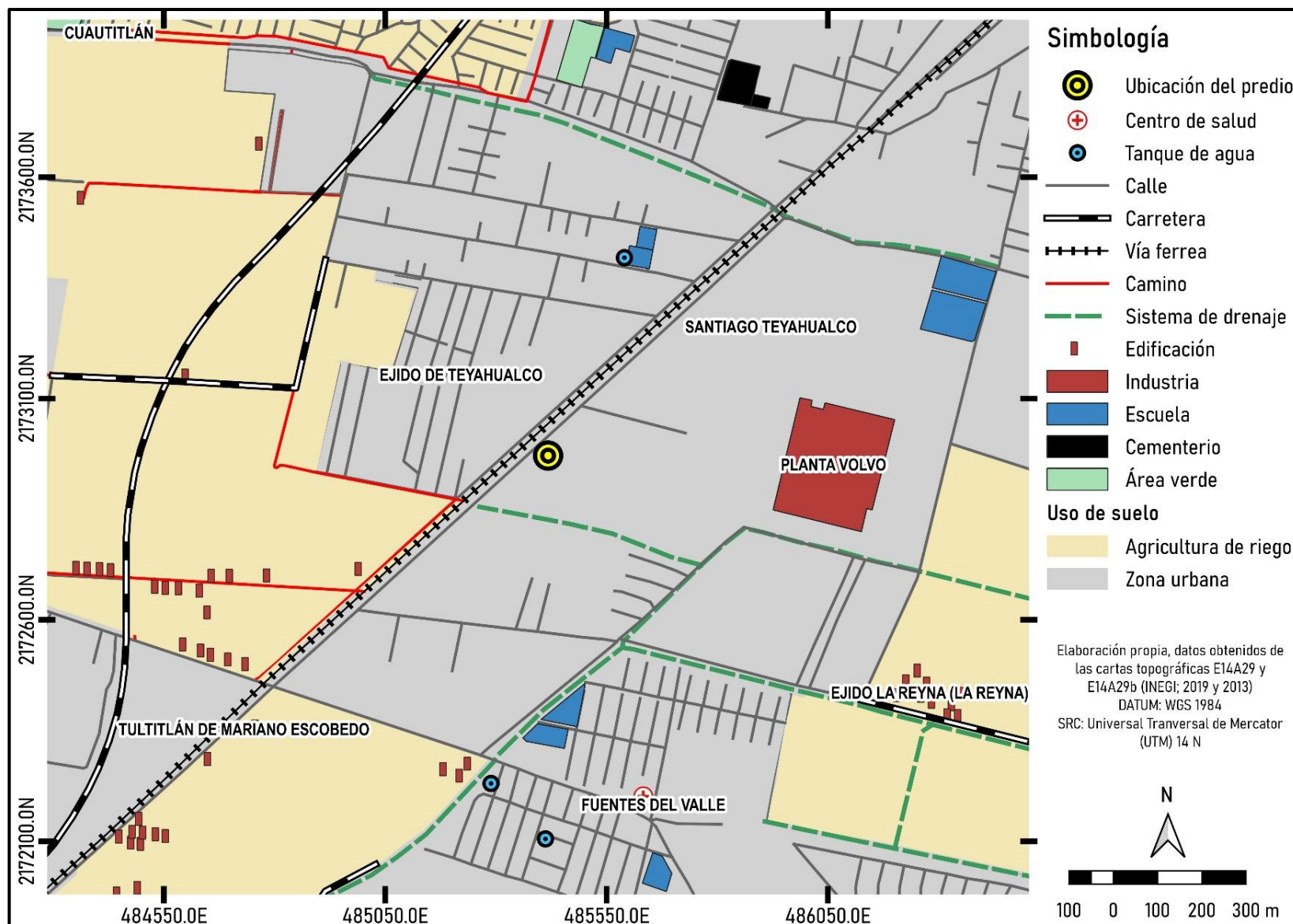


Figura 9. Localización de la estación de carburación en plano topográfico.

### **III.7. Condiciones adicionales**

#### **Durante las Etapas de Preparación del Sitio, Construcción y Operación.**

Se reforzarán las medidas de supervisión y control para garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación, capacitación continua del personal, mantenimiento oportuno preventivo y correctivo de toda la instalación.

Se evitarán trabajos de mantenimiento de maquinaria dentro del predio, con la finalidad de evitar la generación de residuos peligrosos que pudieran contaminar el suelo.

Se presentará el dictamen técnico emitido por una Unidad de Inspección con acreditación y aprobación vigente, que avale que el diseño y construcción de las instalaciones y/o equipos del proyecto se adecúan a lo establecido en la NOM-003-SEDG-2004, Estaciones de Gas L.P. para carburación, diseño y construcción (Anexo 5).

#### **Durante la Etapa de Abandono del Sitio:**

Tomar las medidas necesarias para eliminar el gas, evitar hundimientos y daños ambientales una vez que el proyecto o parte de este deje de ser útil para los propósitos para los que fue instalado, cumpliendo con la legislación y normatividad vigentes que sean aplicables.

Desmantelar las instalaciones superficiales, así como edificaciones que dejen de ser útiles, restaurando dicho sitio a sus condiciones originales y cumplir con lo establecido en el artículo 68 del Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.

### **CONCLUSIONES**

La construcción y operación de la Estación de Gas L.P. para carburación “Recursos Hidráulicos” propiedad de Operadora de Energéticos NGR no se contrapone a ninguno de los objetivos, políticas y estrategias incluidas en los programas de desarrollo urbano y uso de suelo, lo que coadyuvará en la activación y crecimiento económico de la región.

La Estación de Gas L.P. para carburación “Recursos Hidráulicos” será construida y operada en concordancia con las políticas de protección del medio ambiente afectando de manera mínima el ambiente. Los impactos ambientales negativos de la estación se catalogan dentro de “moderados” y “muy moderados” lo que significa que ninguno de estos impactos se

considera relevante e irreparable, por lo que se aplicarán las medidas de mitigación y prevención para asegurar que no se provoque un desequilibrio al ambiente. También se generarán impactos ambientales positivos como la generación de empleos permanentes durante la vida útil de la Estación de Gas L.P. para carburación “Recursos Hídricos”, que ayudará a la activación e incremento de la economía local.

Si se asumen estas consideraciones, se puede concluir que la construcción y operación de la Estación de Gas L.P. para carburación “Recursos Hídricos” es **viable**.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México. 2006.
2. Aguiló, A., M. 2014. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología. Centro de Publicaciones Secretaría General Técnica Ministerio de Medio Ambiente. 4ª Edición.
3. Alcántara, M., y González, T. (2001). Modelación de radios de afectación por explosiones en instalaciones de gas. CENAPRED. México. pp. 104.
4. EPA-CEPP (1999), Risk management program guidance for offsite consequence analysis. (USA) 5-16 pp.
5. Gómez, O., D. 2003. Evaluación del Impacto Ambiental, “Un instrumento preventivo para la gestión ambiental” Ediciones Mundi-Prensa.- Madrid. 2ª Edición.
6. Leopold, L., B., Clarke, F., E., Hanshaw, B., B., Balsey, J., R. 1971. A procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. U. S. Government Printing Office. Washington, D. C.
7. INAFED. 2010. "Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México: Estado de México".
8. INEGI. 2019. Conjunto de datos vectoriales de Información Topográfica E14A29. Cuautitlán escala 1:50 000.

9. INEGI. 2017. Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso de suelo y vegetación. Escala 1:250 000. Serie VI. Conjunto Nacional.
10. INEGI. 2013. Conjunto de datos de perfiles de suelos. Escala 1: 250 000. Serie II (Continuo Nacional).
11. INEGI. 2013. Conjunto de datos vectoriales de Información Topográfica. Carta Topográfica E14A29b. Escala 1:20 000.
12. INEGI. 2010. Red hidrográfica. Escala 1:50 000. Edición 2.0. Subcuenca hidrográfica RH26Dp L. Texcoco y Zumpango. Cuenca R. Moctezuma. RH Pánuco.
13. INEGI. 2008. Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Unidades climáticas.
14. INEGI. 2004. Guía para la interpretación de cartografía: edafología.
15. INEGI. 2002. Conjunto de datos vectoriales Geológicos. Continuo Nacional. Fallas fracturas.
16. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tultepec (PMDUT) 2019 – 2021.

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1**

Imágenes del predio donde se construirá la estación de gas L.P para carburación

### **ANEXO 2**

Información del Promovente

- Acta constitutiva
- Poder notarial
- INE del representante legal
- RFC de la empresa
- Contrato de arrendamiento del predio

### **ANEXO 3**

Documentos del responsable de la elaboración del estudio y colaboradores técnicos

- INE
- Cédula profesional
- Constancia de situación fiscal
- Constancia de terminación de estudios profesionales

### **ANEXO 4**

Licencia de uso de suelo

### **ANEXO 5**

Dictamen de la NOM-003-SEDG-2004 "ESTACIONES DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN"

### **ANEXO 6**

Constancia de alineamiento y número oficial

### **ANEXO 7**

Hoja de Datos de Seguridad del Gas L.P.