

Manifestación de Impacto Ambiental,
modalidad Particular, No incluye Actividad
Altamente Riesgosa

Resumen Ejecutivo



Estación de gas LP para carburación Tipo B,
Subtipo B.1., Grupo I, Villa de Tezontepec

*Carretera Avenida 16 de Septiembre No. 49, Colonia centro
Municipio de Villa de Tezontepec, Estado de Hidalgo*

Resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, no incluye Actividad Altamente Riesgosa.

Estación de gas LP Carburación, Tipo B, Subtipo B.1., Grupo I, Villa de Tezontepec

El proyecto “Estación de gas LP carburación, Tipo B, Subtipo B.1., Grupo I, Villa de Tezontepec”, es promovido por la empresa GEMA GAS, SA DE CV a través de su representante legal C. Fabián Sánchez Rangel; se ubicará en Carretera Avenida 16 de Septiembre No. 49, colonia centro Municipio de Villa de Tezontepec, Estado de Hidalgo.

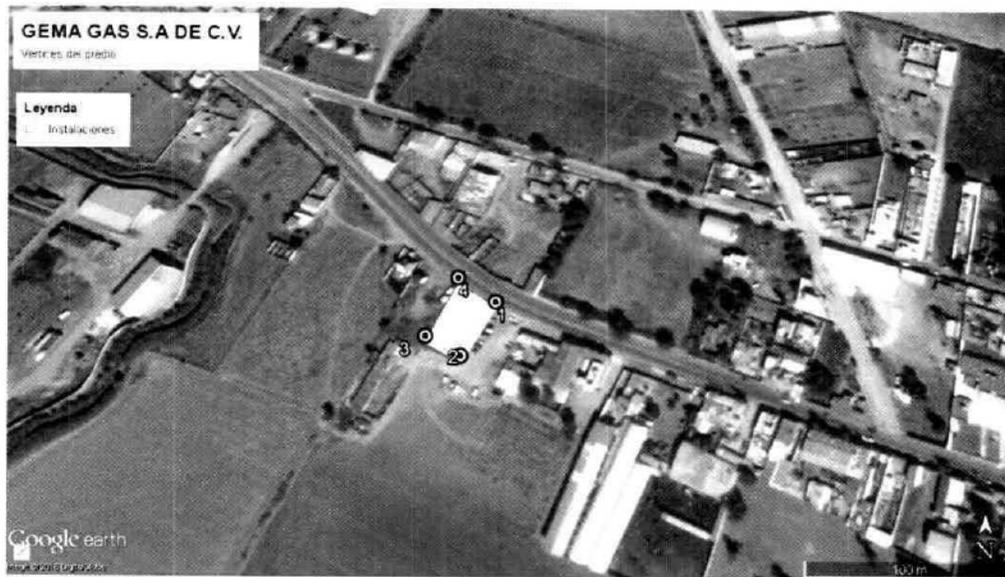


Figura 1. Localización del proyecto

El proyecto no contempla obras de apoyo fuera del área del predio, las coordenadas UTM de los vértices que conforman el polígono del predio son las siguientes:

Cuadro1. Coordenadas de los vértices del proyecto

VERTICE	X	Y
1	518157.198 m	2198687.632 m
2	518144.00 m	2198649.829 m
3	518122.568 m	2198657.687 m
4	5181393.870 m	2198698.850m

Es una obra nueva, consiste en la construcción, instalación y operación de una estación de gas LP Tipo B, Subtipo B.1., Grupo I, Villa de Tezontepec, propiedad de la empresa GEMA GAS S.A de C.V., a ubicarse en el municipio de Villa de Tezontepec Hidalgo.



El proyecto es una obra nueva, para su construcción contempla estricto apego a leyes y reglamentos que le confieren en materia ambiental, su diseño se enmarca en los lineamientos establecidos en la NOM-003-SEDG-2004 Estaciones de Gas LP para carburación, diseño y construcción.

En todas las actividades del proyecto, no involucra el aprovechamiento de recursos naturales, por otro lado, se planea integrar las características ambientales en el diseño del proyecto, ejemplo de ello el uso de las pendientes naturales del sitio para el desagüe de aguas pluviales. El proyecto contempla las siguientes áreas: oficina administrativa; sanitario; área o Isleta de suministro; área de recipiente de almacenamiento; zona de trasiego y accesos

Ante el surgimiento de otros combustibles más limpios y seguros, existe una creciente demanda para utilizar gas licuado de petróleo como carburante en vehículos automotores, haciéndose necesario incrementar el número de estaciones de carburación para suministrar el combustible, mismas que deben ofrecer seguridad, facilidad de abasto y eficiencia. Se espera que la puesta en marcha del proyecto con enfoque social y de sustentabilidad, promueva el empleo, la inversión e incremente los niveles de productividad en el Municipio, evitando daño a los recursos naturales y al ambiente, insertándose dentro de las estrategias municipales para potencializar el desarrollo económico municipal y regional. Para la selección del sitio donde se instalará la estación de gas LP carburación, se tomaron en cuenta criterios que permitieran reducir al mínimo los impactos ambientales, sociales y la demanda de servicios.

Criterios Ambientales

El predio donde se ubicará la estación, no se encuentra dentro de un ANP o sitio de interés ecológico;
El predio se encuentra en zona de terrenos planos sin posibilidad de deslizamientos;
El uso de suelo compatible con el Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la Zona Metropolitana del Valle de Tizayuca

Criterios Técnicos

Disposición de servicios básicos y vías de comunicación para el acceso al sitio;
No existen líneas de alta tensión que atraviesen el predio;
No existen ductos de gas o de petrolíferos que atraviesen el sitio;

Criterios Socioeconómicos

Ubicación fuera de sitios densamente poblados, unidades habitacionales;
Ubicación estratégica para una mayor distribución y mejor cobertura;
Ubicación compatible con el área de desarrollo económico del Municipio;

El predio donde se pretende instalar la estación de gas LP carburación tiene las siguientes dimensiones: 27.10 m al Norte, 24.30 m al Sur, 43 m al Oeste y 40 m al Este, lo que equivale a un total de 987.35 m² de superficie; no existen comunidades vegetales de selva, manglar, tular o bosque, el predio en su totalidad presenta características de suelo desnudo. Las obras permanentes del proyecto consisten en una oficina administrativa, un sanitario y el área de tanque de almacenamiento, la superficie requerida para estas obras abarca 48.6 m², representando solo el 4.9 % del total del predio; el predio se encuentra actualmente en desuso, en las colindancias se observan asentamientos humanos, parcelas agrícolas, comercios y terrenos baldíos.

El predio está rodeado por una zona agrícola a excepción de su lindero Este donde comienzan a desarrollarse actividades urbanas pertenecientes a la cabecera municipal de Villa de Tezontepec. En ninguna de las colindancias mencionadas se desarrollan actividades que pongan en peligro la operación normal de la estación, no se observa la presencia de asentamientos humanos de gran densidad. Las colindancias pueden apreciarse en las siguientes Figuras:

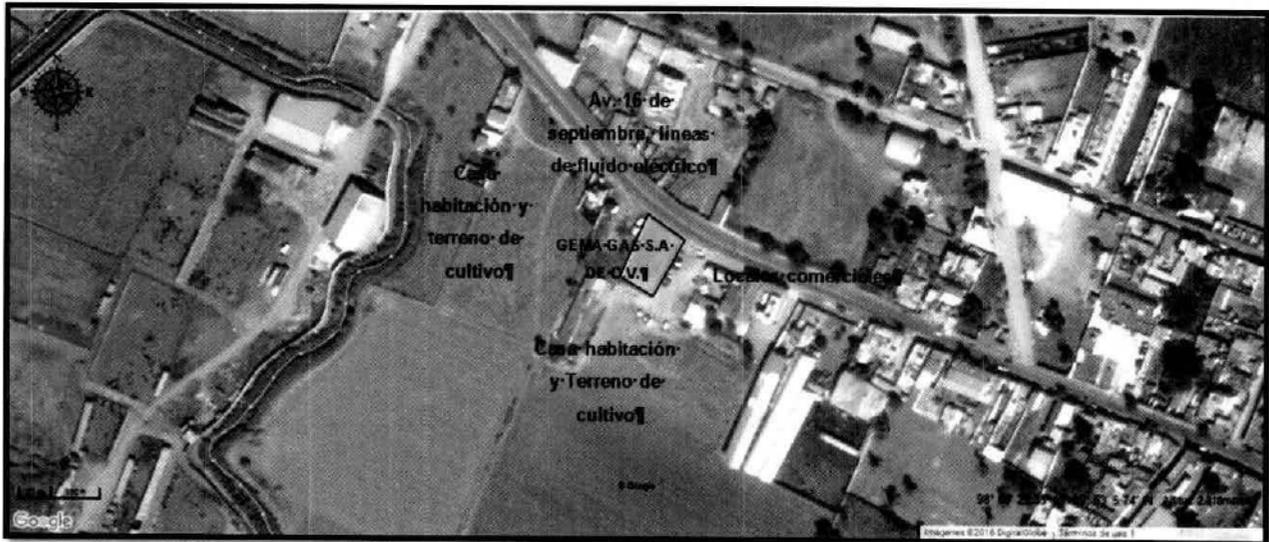


Figura 2. Colindancias Inmediatas

El proyecto no requiere cambio de uso de suelo de áreas forestales, selvas o zonas áridas. La ubicación del proyecto se encuentra en el área urbanizada del Municipio y se tiene acceso a todos los servicios básicos. Los servicios básicos requeridos para la construcción y operación de la estación de gas LP carburación son los siguientes:

Agua: el agua a utilizarse durante la construcción de la estación será suministrada por un servicio de pipas contratado por la empresa, mientras que durante la etapa de operación el servicio de agua utilizado en sanitarios, será cubierto por el Municipio.



Energía eléctrica: necesaria para la iluminación de las instalaciones, las líneas de suministro son propiedad de la CFE. Se esperará la resolución de la Agencia respecto del presente estudio para solicitar la factibilidad de este servicio a la Comisión.

Drenaje: las aguas residuales generadas en los sanitarios serán conducidas al drenaje municipal

Caminos: uno de los servicios más importantes son las vías de acceso, en la etapa de construcción y operación para el ingreso de personal, vehículos y particulares, el acceso a la estación se realizará por la Avenida 16 de septiembre una de las vialidades principales de Villa de Tezontepec. Un servicio de apoyo es el de recolección de basura, necesario para el retiro de los desechos sólidos urbanos y residuos peligrosos generados, en el caso de los residuos sólidos urbanos, en su momento, se establecerá con el Municipio, el convenio correspondiente para el retiro de los residuos generados. En el caso de los residuos peligrosos generados durante el mantenimiento de la estación, se contratarán los servicios especializados de empresas autorizadas por la SEMARNAT.

El proyecto consiste en la construcción de una estación de gas LP para carburación, contempla la instalación de equipo necesario para las actividades de trasiego de auto tanque a tanque de almacenamiento y de tanque de almacenamiento a suministro de vehículos. La estación tendrá como actividad única el suministro de combustible gas LP a vehículos, su diseño y construcción cumplirá con lo establecido en la NOM-003-SEDG-2004, "Estaciones de gas LP para Carburación".

Proyecto Civil

La división de la estación se hará conforme a las siguientes áreas.

Accesos

Esta área se localiza al Norte del predio, se conecta con la Avenida 16 de Septiembre para el ingreso-salida de vehículos.

El piso será de tierra compactada con una pendiente de 2% para el desalojo de las aguas pluviales, estará conformada por dos accesos entrada/salida con longitud de 8 m y una amplitud de más de 12 m permitiendo el tránsito seguro de los vehículos.



Los accesos de entrada y salida tendrán puertas de malla ciclónica para su bloqueo durante las actividades de trasiego de auto tanque a tanque de almacenamiento o durante suspensión de actividades.

Área administrativa

El área de oficina se localizará en el lindero Sur del terreno, con dimensiones de 3 m de ancho x 4 m de largo, los materiales a utilizar para su construcción son incombustibles en su totalidad, con piso y techo de concreto, paredes de tabique y ventanas metálicas.

Sanitarios

El área de sanitario será contigua a la oficina administrativa, con dimensiones de 2 x 1.5 m, los materiales para su construcción serán incombustibles: techos y pisos de concreto, con paredes de tabique.

Área de almacenamiento

El área de almacenamiento se encontrará en el lindero sur del predio con una superficie de 8 x 4.20 m, estará protegida por un muerete de concreto armado de 60 cm de alto, sobre el cual se instalará malla ciclónica para cubrir los costados, alcanzando una altura total de protección de 2 m. Para restringir o permitir el acceso al tanque de almacenamiento, se instalarán dos puertas de malla ciclón con anchura de 1m.

El tanque a instalarse tendrá una capacidad máxima de 5,000 L, tipo horizontal a la intemperie, será soportado a una altura de 1.60 m por una base de viguetas metálicas de 15.24 cm de grosor, construida específicamente para sustentar el tanque, la cual estará anclada con tornillos a una plataforma de concreto armado de 2 x 5 m. Como elemento adicional a un costado del tanque se tendrá instalada una escalerilla metálica fija que permita el acceso a los instrumentos de lectura, control y seguridad.

Área de suministro

La isleta de suministro tendrá una longitud de 7 metros, instalada sobre una plancha de concreto de 60 cm de alto, protegida contra impactos por tubos de 4" de diámetro y con techo de lámina galvanizada.

Trinchera para tuberías



Para la conducción de tuberías con gas LP en estado líquido y vapor (gas), se contará con un ducto armado de concreto con tapa de rejilla metálica, la trinchera estará diseñada con la resistencia suficiente para soportar el peso de los vehículos que transitaran, además contará con una tubería conectada al drenaje municipal para el desagüe de aguas pluviales.

Proyecto eléctrico

Para su diseño se cubrirán los requisitos mínimos de seguridad para lograr un funcionamiento confiable apegándose a lo establecido en la NOM-001-SEDE-2012. La demanda total requerida durante la etapa de operación y mantenimiento para el funcionamiento de luminarias, contacto y de la bomba de gas es la siguiente:

Fuerza para la operación de la bomba de Gas con factor de demanda del 100%	3,750 W
Fuerza para operación de alumbrado y contactos con factor de demanda del 60%	1,271.40 W
Watts Máximo	5,021.40 W

Para lo cual fue instalado una carga 5,869 W.

Alimentación y control de bomba para gas

La acometida de CFE se ubicará a un costado de la entrada junto al interruptor principal que alimenta el tablero de distribución, junto con el arrancador. El sistema estará equipado con 2 botones de paro de emergencia ubicados en zona de almacenamiento junto a la alarma de incendio, la alarma sonora será de 110 Db. El motor de la bomba se controlará por una estación de botones a prueba de explosión, los conductores de la botonera son conducidos al arrancador del tablero general mediante canales subterráneos que se compartirán con los circuitos de alumbrado de la zona de almacenamiento y trasiego.

Alumbrado

Se instalarán dos luminarias de alumbrado sobre postes con aditivos metálicos de 250 w más 50 w de balastro y altura de 7 m, protegidos contra impacto con muertes de concreto de 1 m de altura. El alumbrado en la zona de almacenamiento estará instalado sobre la techumbre de la zona de trasiego, a 5 m de altura, las luminarias serán a prueba de explosión con lámparas de 175 w más 35 w de balastro.



Áreas peligrosas

En las áreas junto al tanque de almacenamiento y trasiego se utilizarán cajas y conexiones a prueba de explosiones debidamente aisladas.

Sistema de tierras

El sistema de tierras protegerá las instalaciones y al personal de descargas eléctricas, los equipos que se encontrarán conectados a tierra son: gabinetes de interruptores y arrancadores, tableros de alumbrado, contactos polarizados, carcasa del motor y vehículos que ingresen para suministro y trasiego.

Proyecto contra Incendio

La protección contra incendio de la estación consistirá en la instalación de extintores portátiles de PQS con capacidad de 9 kg del tipo ABC y del tipo C de bióxido de carbono. Los extintores se colocarán a una altura máxima de 1.50 m en lugares de fácil acceso y visibles, además de contar con su señalización. La instalación de los extintores cubrirá todas las áreas de la estación, brindando mayor protección a las zonas más riesgosas:

Cuadro 2. Distribución de extintores

ÁREA	CANTIDAD	TIPO
Toma de suministro	2	PQS
Tablero eléctrico	1	CO2
Área de almacenamiento	3	PQS
Oficina	2	PQS

El mantenimiento de extintores será verificado mediante un programa de revisión periódica y de recarga, complementado con un programa de capacitación del personal que incluya instrucciones de operación de trasiego, manejo de extintores y atención a contingencias.

Señalización

La señalización consistirá en la instalación de letreros, pictogramas preventivos y de información, se colocarán en lugares visibles acorde a las actividades que se realicen en el área a instalarse:

Pictograma

Alarma contra incendio
Prohibido estacionarse



Prohibido fumar
Hidrante
Extintor
Gas inflamable
Prohibido pasó de vehículos y de personas
Se prohíbe encender fuego
Salida de emergencia
Velocidad máxima 10 km

Letrero

Código de colores para tuberías
Pasos de maniobras
Prohibido cargar Gas con personas abordo

Tipo de actividad o giro industrial

La estación de gas LP carburación se clasifica por el tipo de servicio que proporciona en Tipo B, Comercial, Subtipo B-1 y por su capacidad de almacenamiento dentro del Grupo I.

Procesos y operaciones

Las operaciones no conllevan un proceso de transformación de materia prima, el gas LP solo es trasvasado de un recipiente a otro. El gas LP será recibido en auto tanques que trasvasarán el combustible al tanque de almacenamiento de 5,000 litros de capacidad. La operación de la estación consiste en las siguientes actividades:

Ingreso del vehículo para la recepción de Gas LP;
Trasiego del gas LP del autotanque a tanque de almacenamiento;
Almacenamiento de gas LP en el tanque;
Ingreso de vehículos particulares y conecte a tierra;
Suministro de gas LP a tanque de vehículos particulares.

Diagrama de Proceso

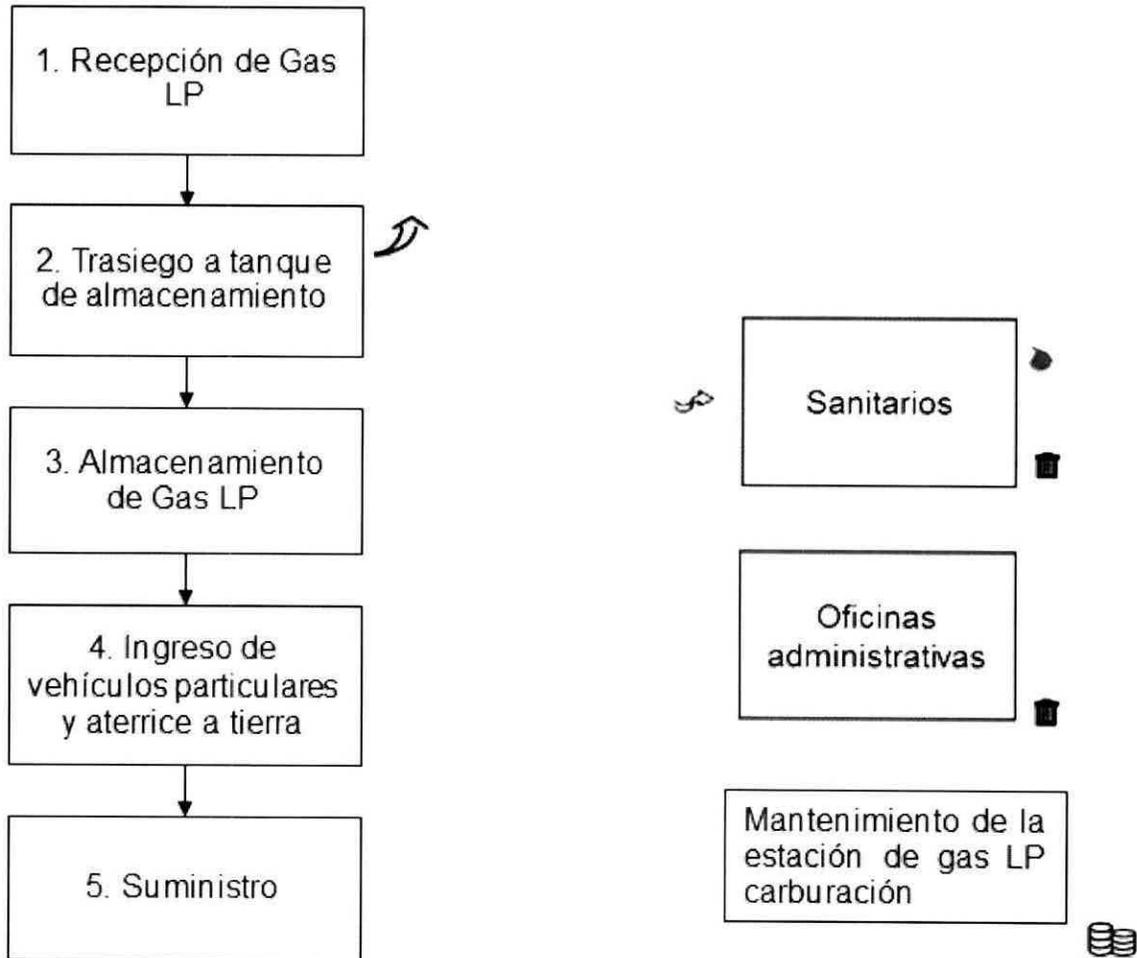


Figura 3. Diagrama de Proceso

La actividad de suministro de Gas LP se realizará conforme a la demanda del servicio (proceso continuo). Los equipos necesarios para la operación de la estación y sus capacidades diseño se listan a continuación:

Tanque de almacenamiento: capacidad de almacenamiento de 5,000 L

Bomba para gas LP: capacidad nominal de 242 LMP (64 GMP)

Motor eléctrico: potencia de 5 C.P. (HP)

Medidor de líquido: capacidad máxima de 227.1 LPM (60 GPM)

El proceso a implementar para el suministro de gas LP para carburación es el utilizado en otros establecimientos del mismo giro industrial.



Su diseño, construcción y operación contempla dispositivos, equipos y medidas de seguridad para evitar la fuga de material y daños al ambiente; la estación de gas LP carburación, no contempla la instalación de sistemas para reusar el agua, el uso del servicio sanitario lo harán dos operadores de la estación y, de forma esporádica, los clientes que se acerquen a abastecer sus unidades, por lo que se prevé el consumo de agua no será representativo, asimismo la estación, no contempla la instalación de sistemas de cogeneración o recuperación de energía.

Para la preparación del sitio y construcción de la estación de gas LP carburación, se prevé una duración total de mes y medio a partir de las actividades de preparación del sitio hasta el inicio de operaciones de la estación. La preparación del sitio consistirá únicamente en la realización de los trazos y nivelación del terreno; no se realizarán desmontes debido a que no existen árboles o arbustos dentro del predio, modificación de escurrimientos o excavaciones, se empleará agua cruda para los trabajos en una cantidad aproximada de 1 m³. Los vehículos que se emplearán en esta etapa del proyecto se abastecerán de combustible de estaciones de servicio cercanas a la zona de influencia del proyecto, no existirán en este caso rellenos en el sitio seleccionado.

En la estación de gas LP carburación se llevará a cabo el suministro de gas LP a vehículos particulares carburantes, la actividad incluye el almacenamiento de gas LP en un tanque de almacenamiento de 5,000 litros de capacidad, el abasto del tanque de almacenamiento dependerá directamente de la demanda del servicio de suministro de gas LP a vehículos carburantes; el personal requerido para las actividades de operación es de dos operadores.

La estación de gas LP contempla desde su diseño y durante todas sus etapas apearse a los lineamientos establecidos en la normatividad que le aplica, esto con la finalidad de contar con las especificaciones técnicas, estructurales y de seguridad necesarias para reducir al mínimo las emisiones, los impactos ambientales y el deterioro del entorno. Los equipos a emplearse cumplen por lo tanto con todas las especificaciones de seguridad que le competen, con lo que se espera la operación de la estación no genere impactos significativos sobre el medio.

Durante esta etapa, el agua requerida se utilizará únicamente en el servicio sanitario, el servicio será proporcionado por la comisión de agua municipal. La operación no contempla otra actividad que demande el consumo de agua. La actividad que realizará la estación de gas LP carburación, requiere el suministro de energía eléctrica para la operación de la bomba, alumbrado y contactos, alcanzando una demanda total de 5,021.40 W, la energía requerida será suministrada por la CFE.

Entre los equipos para la operación de la estación se listan los siguientes:



1. Tanque de almacenamiento de gas LP

El recipiente de almacenamiento será de tipo horizontal a la intemperie con una capacidad nominal de 5000 litros, contará con las siguientes características:

Cuadro 3. Especificaciones del tanque de almacenamiento

Fabricante:	TATSA
Tara en kg:	1032
Presión de trabajo máximo:	14.00 kg/cm ²
Temperatura máxima:	37.8 °C
Tipo de cabezas:	Semi elípticas
Diámetro exterior:	116.8 cm
Longitud total:	496 cm
Espesor placa de cuerpo:	5.1 mm
Espesor placa de cabezas:	5.1 mm
Capacidad de agua nominal:	5,000 L
Año de fabricación:	2010
Presión de vapor máxima:	12.3 kg/cm ²
Presión de diseño:	14.00 kg/cm ²
Leyenda de no calentamiento:	Si

El tanque cumplirá con los lineamientos establecidos dentro de la NOM-009-SESH-2011, estará pintado en color blanco con círculos rojos en sus casquetes y con las especificaciones de contenido, capacidad, número económico y razón social marcados.

Como accesorios el tanque contará con:

- Un Indicador magnético con diámetro de 1 ¼", marca ROCHESTER;
- Dos válvulas de seguridad de diámetro de ¾", marca REGO, modelo 3131G;

- Una Válvula de llenado doble no retroceso con diámetro de 1 ¼", marca REGO, 7579C
- Una válvula de exceso de flujo de 2" de diámetro marca REGO;
- Una válvula no retroceso para Gas vapor de 1" de diámetro marca REGO;
- Una válvula de exceso de flujo para retorno de líquido con diámetro de 1 ¼", marca REGO;
- Una válvula *check lock* de ¾" de diámetro;

2. Bomba de gas LP



La actividad de suministro necesita una bomba para el gas, se localizará en la zona de protección del área de almacenamiento, con las siguientes características: **Marca:** BLACKMER; **Modelo:** LGLD2E; **Capacidad nominal:** 242 LMP; **Diámetro de succión:** 50.8 mm; **Diámetro de descarga:** 50.8 mm

La bomba tendrá además un filtro y cople flexible en la tubería de succión. El motor eléctrico para el funcionamiento de la bomba presentara las siguientes características: **Marca:** SIEMENS; **Potencia:** 5 HP; **Voltaje:** 22/440 volts; **Corriente:** 13.6/6.8 AMP; **Velocidad:** 1715 r.p.m.

Ambos equipos se encontrarán sujetos a una base metálica fija anclada sobre una base de concreto armado y debidamente conectados a tierra.

3. Sistema de tuberías

Las tuberías que conforman el sistema serán fabricadas de acero al carbón con 1 ¼ “, 2” y 1 “de diámetro, cedula 80 sin costura. Los diámetros corresponderán a las distintas fases del gas LP se indican a continuación:

- La tubería para conducción de gas LP fase líquida tendrá 2” de diámetro;
- La tubería para conducción de retorno de líquido tendrá 1 ¼” de diámetro;
- La tubería para conducción de retorno de Gas tendrá 1” de diámetro;

Para la identificación de las sustancias conducidas se aplicará un esmalte de pintura previo al recubrimiento primario, conforme al siguiente sistema de colores:

Gas en fase líquida: blanco;
Gas en fase líquida en retorno: blanco con verde;
Gas en fase vapor: amarillo;
Aire o Gas inerte: azul;
Agua contra incendio: rojo;
Tubería eléctrica: negro;
Tubos de desfogue: blanco;

Las tuberías se instalarán de forma aérea y sobre trincheras, en soportes anclados al piso de concreto armado. Para asegurarse que el sistema de tuberías no presenta fugas, antes del inicio de operaciones será sometido a una prueba de hermeticidad con aire a presión de 1.5 kg/cm², al igual que el tanque de almacenamiento, el sistema de tuberías cuenta con accesorios y dispositivos de seguridad.

- Válvula de retorno automático en tubería de descarga que suministra el Gas a las tomas, calibrada a presión de 5.27 kg/cm²;
- Conector flexible metálico en la tubería de succión de la bomba;
- Filtro en la tubería de succión de la bomba que evite el paso de partículas;



- Válvulas de cierre a presión de trabajo de 28 kg/cm²;
- Válvulas de relevo hidrostático entre válvulas de cierre que eviten la presencia de gas atrapado, las cuales estarán calibradas para abrir a una presión de 28.123 kg/cm²;
- Válvulas de exceso de flujo;
- Mangueras y conexiones flexibles de 1" de diámetro;

4. Toma de suministro

La toma de suministro de gas LP contará con un medidor volumétrico para líquido marca NEPTUNE tipo 4D, con diámetro de entrada y salida de 1 ½ ", capacidad máxima y mínima de 227.1-45.42 LPM respectivamente, y una presión de trabajo de 24 Kg/cm². La acompañan los siguientes accesorios: Válvula de cierre rápido antes y después del medidor volumétrico; Válvulas de relevo hidrostático; Separador mecánico; Acopladores ACME; Manguera flexible de 1"; Válvula de cierre rápido con punta de llenado.

La toma de suministro y el medidor volumétrico se sustentarán sobre soportes metálicos anclados a una base de concreto y sus accesorios de seguridad y control se protegerán contra impactos. Dentro del programa de mantenimiento se contemplarán las inspecciones rutinarias y actividades específicas de mantenimiento para la toma de suministro, bomba, isleta de suministro, accesos, áreas de circulación y rótulos. No se emplearán recursos naturales en alguna de las etapas del proyecto. Las aguas residuales se conducirán al sistema de drenaje municipal, se prevé se genere a la semana una cantidad de 30 litros dependiendo del uso del servicio sanitario.

Para delimitar el área de estudio del Sistema Ambiental Regional (SAR) se utilizó la regionalización establecida en el modelo de Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Valle Pachuca - Tizayuca, que abarca el polígono que comprende la zona urbana del municipio de Villa de Tezontepec, perteneciente a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA 515), cuenta con una superficie de 426.04 hectáreas cuya política ambiental es de aprovechamiento sustentable, asignada a aquellas áreas que por sus características son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con elevada aptitud productiva actual o potencial para varias actividades productivas, entre ellas el desarrollo urbano y las actividades comerciales e industriales. El tipo de vegetación y uso de suelo que predomina en la zona de estudio es aquella dedicada a las actividades urbanas en donde la cubierta vegetal primaria ya ha sido destruida, es decir, actualmente el componente biótico de matorral xerófilo que se distribuía de manera natural en la región ha sido destruido debido a las actividades antropogénicas llevadas a cabo con anterioridad relacionadas con la práctica de la agricultura, existiendo por tanto diversos grados de disturbio y un desplazamiento muy forzado de su composición florística, predominando por tanto grandes fragmentos de vegetación arvense como es el caso del predio en estudio.



El proyecto no modificará la dinámica natural del sistema ambiental, debido a que este sitio presenta las condiciones aptas para su ocupación urbana, lo cual se ha destinado como parte de una zona de ocupación que actualmente existen dentro de la mancha urbana, con el propósito de aprovechar los servicios de infraestructura y el equipamiento existente, además de lograr la consolidación de la mancha urbana actual.

La identificación de los impactos ambientales derivados del proyecto se realizó mediante matrices que relaciona los factores ambientales susceptibles a ser impactados y las actividades del proyecto causantes de impactos, de esta manera es posible identificar cada interacción y su impacto. La metodología de Vicente Conesa Fernández, es un método estructurado que permite caracterizar la importancia de los impactos por la ejecución del proyecto sobre los factores ambientales en el área de estudio, al ser de carácter general puede aplicarse a cualquier tipo de proyecto. Los resultados obtenidos de esta metodología, son los siguientes:



Cuadro 4. Matriz simple Causa-Efecto

ACTIVIDAD		ETAPA												CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO							
		1	2				3				4										
Componente	Indicador	Nivelación	Excavación	Desplante de pisos	Obra civil Oficina y sanitario	vehículos y	Instalación de	equipos	Generación de	residuos	Acabado y pintura	Almacenamiento de	Gas LP	Recepción y suministro de Gas LP	Mantenimiento	Generación de	residuos	Uso y descarga de	agua	Desmantelamiento	
Suelo	Compactación	A		A		a															CARÁCTER E IMPORTANCIA A: adverso significativo a: adverso poco significativo B: benéfico significativo b: benéfico poco significativo
	Perdida		A																		
	Contaminación				a				a	a							a			a	
Flora	Cobertura vegetal																				a: adverso poco significativo
	Diversidad																				B: benéfico significativo
Agua	Contaminación																		a		b: benéfico poco significativo
	Consumo			a	a														a		
	Infiltración	a		A																	MAGNITUD
Aire	Calidad					a								A							Impacto pequeño
	Niveles de ruido	a	a	a		a	a							a						a	
	Partículas suspendidas	a	a			a															Impacto moderado



Fauna	Diversidad													
Población	Demanda de servicios								B				A	Impacto alto
	Seguridad							A	A	B				Impacto muy alto
Económicos	Empleo	B	B	B	B				B				A	
	Economía local								B				A	
Paisaje	Calidad paisajística							b					A	

Se obtuvieron un total de 45 impactos los cuales se muestran en los siguientes cuadros, uno para identificar su clasificación y el segundo para observar su aparición a lo largo del proyecto:

Cuadro 5. Total, de impactos matriz simple causa-efecto

Impactos positivos		Impactos negativos	
Altos significativos	3	Altos significativos	3
Moderados Significativos	8	Moderados significativos	6
Moderados poco significativos	1	Moderados poco significativos	5
		Pequeño significativo	2
Subtotal	12	Pequeños poco significativos	17
Total	45	Subtotal	33

Cuadro 6. Total, de impactos matriz simple causa-efecto por etapa

Carácter	Calificación	Etapas			
		Preparación	Construcción	Operación	Abandono
Impactos positivos	Altos significativos	0	0	3	0
	Moderados Significativos	0	5	2	1
	Moderados poco significativos	0	0	1	0
Impactos negativos	Altos significativos	0	0	0	3
	Moderados significativos	2	0	3	1
	Moderados poco significativos	0	2	2	1
	Pequeños poco significativos	2	9	5	1
	Pequeño significativo	0	2	0	0
Total	45	4	18	16	7

Como se observa la mayor cantidad de impactos negativos se presentan en las etapas de construcción y operación. Sin embargo, la mayoría es de poca importancia (poco significativos) y de baja magnitud.



Los impactos positivos se esperan en las etapas de construcción y operación, en un alto grado de importancia, para su descripción más a detalle se integra el siguiente Cuadro:

Componente	Etapas	Descripción del impacto
Suelo	Impacto negativo pequeño poco significativo (a)	
	Construcción	Contaminación del suelo por generación de desechos producidos por la presencia del personal durante las actividades de construcción y operación. Los residuos se conformarán principalmente por papel, plásticos y desechos de construcción estos últimos productos de la obra civil.
	Operación	Las cantidades previstas a generar se consideran de poco volumen. El adecuado manejo previsto por el proyecto evitara su dispersión sobre el componente y asegurara su retiro del predio hacia los sitios adecuados para disposición.
	Impacto negativo moderado poco significativo (a)	
	Abandono	Contaminación del suelo por escombros de construcción producto del desmantelamiento de infraestructura. El volumen generado se considera mayor al generado durante la construcción. El retiro de los residuos evitara la contaminación del componente.
	Impacto negativo moderado significativo (A)	
	Preparación	Compactación del suelo por la nivelación, la importancia del impacto se debe a que la acción altera las características físicas del suelo afectando su calidad y productividad.
	Impactos negativo pequeños significativos(a)	
Construcción	Perdida del material edáfico por la excavación (remoción) de las capas superficiales del suelo, la cantidad estimada de suelo removido será mínima, el proyecto contempla su uso en otras áreas para relleno o nivelación	

Componente	Etapas	Descripción del impacto
Aire	Impacto negativo pequeño poco significativo (a)	
	Preparación	Generación de ruidos producidos por la presencia de personal y ejecución de actividades, ruidos de baja magnitud e importancia por su fácil disipación en el medio.
	Construcción	
	Operación	Alza de partículas suspendidas a la atmosfera por el movimiento de tierras y tránsito de vehículos y maquinaria, impacto poco importante por su fácil disipación y por la implementación de medidas de mitigación para contrarrestarlo.
	Impacto negativo moderado poco significativo (a)	
	Construcción	Emisión de contaminantes por vehículos que transportan material y maquinaria.
	Impacto negativo pequeño significativo (A)	
Operación	Fugas de material (gas LP) a la atmosfera durante las actividades de trasiego, impacto de mediana importancia por las características del material.	

Componente	Etapas	Descripción del impacto
Agua	Impacto negativo pequeño poco significativo (a)	
	Construcción	Consumo de agua para preparación de mezcla de obra civil y desplante de pisos, impacto poco importante ya que el agua a utilizar será no potable.
	Impacto negativo moderado poco significativo (a)	
	Operación	Consumo de agua para satisfacer la demanda de los servicios sanitarios, impacto de baja importancia por la cantidad prevista a utilizar dentro de la estación.
	Impacto negativo pequeño significativo (A)	
Construcción	Disminución de la Infiltración de agua, por el desplante de pisos, su alta importancia se debe al efecto permanente de la acción sobre las áreas afectadas donde la infiltración no podrá efectuarse y su baja magnitud a lo reducido del área afectada.	

Componente	Etapas	Descripción del impacto
Aire	Impacto negativo pequeño poco significativo (a)	
	Preparación	Generación de ruidos producidos por la presencia de personal y ejecución de actividades, ruidos de baja magnitud e importancia por su fácil disipación en el medio.
	Construcción	
	Operación	Alza de partículas suspendidas a la atmosfera por el movimiento de tierras y tránsito de vehículos y maquinaria, impacto poco importante por su fácil disipación y por la implementación de medidas de mitigación para contrarrestarlo.
	Impacto negativo moderado poco significativo (a)	
Construcción	Emisión de contaminantes por vehículos que transportan material y maquinaria.	

Impacto pequeño significativo (A)	
Operación	Fugas de material (gas LP) a la atmosfera durante las actividades de trasiego, impacto de mediana importancia por las características del material.

Componente	Etapa	Descripción del impacto
Población	Impacto negativo moderado significativo (A)	
	Operación	Riesgo de fuga de material, incendio o explosión por el almacenamiento y trasiego del gas LP, de magnitud media por el alcance que pudiese tener el evento y significativo por los daños que pudiese ocasionar.
	Impacto positivo moderado significativo (B)	
	Operación	Evitar el detrimento de equipos e instalación y por ende la presencia de accidentes mediante acciones de mantenimiento, el alcance del impacto se reflejaría no solo dentro de la estación si no en sus colindancias más próximas y se considera de gran importancia.
	Impacto positivo alto significativo (B)	
Operación	Cubrir la demanda del servicio de gas LP para carburación en el municipio sin la necesidad de que los habitantes tengan que desplazarse a otros sitios, brindando un servicio de calidad.	

Componente	Etapa	Descripción del impacto
Económico	Impacto positivo moderado significativo (B)	
	Construcción	Apertura de fuente de trabajo para la población durante las actividades de construcción las cuales requiere de mano de obra calificada para llevarse a cabo, de magnitud media por el alcance del beneficio.
	Impacto positivo alto significativo (B)	
	Operación	Aporte al desarrollo y crecimiento de la economía local mediante el suministro del servicio y fortalecimiento del sector, la alta importancia y magnitud del impacto guarda relación con el alcance de los beneficios y a la congruencia con las políticas de crecimiento municipal.
	Impacto negativo alto significativo (A)	
Abandono	Perdida de fuentes de empleo para la población, déficit del servicio en la zona y pérdida del aporte económico por el paro de actividades, los efectos del impacto se manifiestan de forma directa e indirecta por lo tanto su extensión e intensidad es alta, aunado además a la permanencia del impacto.	

Componente	Etapa	Descripción del impacto
Paisaje	Impacto positivo moderado poco significativo (b)	
	Construcción	Acondicionamiento de la estación acabados finales y pintura, creando un espacio agradable a la vista, su baja importancia se liga a que el sitio no presenta características excepcionales de paisaje.
	Impacto positivo moderado significativo (B)	
	Operación	Mantenimiento de la calidad visual de la estación impacto significativo si tomamos en cuenta que el impacto se presentara durante toda la vida útil del proyecto.
	Impacto negativo moderado poco significativo (a)	
Abandono	Creación de hueco urbano, con la desmantelación de la infraestructura y abandono el predio quedara en desuso, el impacto radica en que estos espacios se asocian a una mala calidad visual y a sitios con problemáticas sociales.	

Algunas de las medidas propuestas para mitigar los impactos identificados, son las siguientes:

COMPONENTE	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA	OBJETIVO	DURACIÓN
Suelo	Preparación y Construcción	Generación de residuos por actividades del personal y producto de las actividades de obra civil y desplante de pisos (escombros de construcción)	Contaminación del suelo	<p>Instalar contenedores para el almacenamiento temporal de residuos debidamente rotulados y separados acorde a las características de los desechos generados evitando la mezcla entre ellos e incompatibilidades.</p> <p>Gestionar el retiro los residuos generados a través del sistema de limpias municipal o directamente a sitios autorizados.</p>	Evitar la acumulación de residuos sobre el suelo y por lo tanto su contaminación.	Permanente durante toda la etapa
Suelo	Construcción	Excavación para habilitar cepas de construcción y trinchera	Perdida de material edáfico	Reutilizar el material edáfico producto de la excavación para el relleno y nivelación de otras áreas dentro del mismo predio.	Evitar la pérdida de suelo en el predio.	Permanente por única vez
Suelo	Construcción	Tránsito de vehículos	Compactación del suelo y pérdida de propiedades físicas (estructura y porosidad)	Evitar el tránsito innecesario de maquinaria y vehículos dentro del predio para evitar la compactación del suelo.	Disminuir la presión sobre el suelo, resguardando las características físicas del suelo al evitar favorecer el proceso de compactación.	Permanente durante la etapa

COMPONENTE	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA	OBJETIVO	DURACIÓN
Suelo	Operación	Generación de residuos por actividades personales	Contaminación del suelo	Habilitar un área de almacenamiento temporal de residuos que incluya la instalación de contenedores debidamente rotulados y la separación por tipo de residuo.	Evitar la contaminación del suelo por mala disposición de los residuos.	Permanente hasta concluir la vida útil del proyecto
Suelo	Operación	Generación de residuos por el mantenimiento de la instalación general y recubrimiento de sistemas de tuberías y mangueras (pintura)	Contaminación del suelo	Contratar a una empresa autorizada que realice el retiro, manejo y disposición final de los residuos peligrosos.	Evitar la contaminación del suelo por una mala disposición de los residuos.	Permanente hasta concluir la vida útil del proyecto
Aire	Construcción	Excavación (movimiento de tierras) y circulación de vehículos	Generación de partículas suspendidas	Realizar riegos laminares periódicos. Reducir al mínimo las actividades de remoción de tierra. Habilitar una capa de material permeable en los sitios libres de construcción permanente.	Impedir el levantamiento excesivo de polvos y generación a la atmosfera.	Permanente durante la etapa
Aire	Construcción	Actividades de obra civil, desplante de pisos, instalación de equipo y circulación de vehículos	Emisión de ruidos	Restringir las actividades de construcción a horarios laborales. Evitar el uso innecesario de maquinaria y vehículos.	Evitar y reducir al mínimo la generación de ruidos molestos para la población.	Permanente durante la etapa

COMPONENTE	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA	OBJETIVO	DURACIÓN
Aire	Operación	Recepción y suministro de gas LP (trasiego)	Escape de material (gas LP) a la atmosfera	Implementar un programa de mantenimiento que incluya actividades para el tanque de almacenamiento, válvulas y mangueras.	Optimizar el funcionamiento de los equipos, con la finalidad de evitar fugas al ambiente producto de un mal mantenimiento.	Permanente hasta concluir la vida útil del proyecto
Agua	Construcción	Obra civil, desplante de pisos y riegos laminares	Demanda del recurso para consumo	Utilizar agua tratada para los riegos laminares y para su uso en mezcla de concreto.	Disminuir la demanda del recurso.	Permanente durante la etapa (por única vez para obra civil y desplante de pisos)
Social	Construcción	Almacenamiento, recepción y suministro de Gas LP	Riesgo y peligro de fuga, incendio y explosión	Instalar rótulos y señalizaciones.	Brindar información sobre los peligros presentes dentro de la estación.	Permanente hasta concluir la vida útil del proyecto
				Instalar dispositivos de seguridad automáticos en equipos; válvula de exceso de flujo, de relevo de presión y de control de flujo.	Prevenir la fuga de material que desencadenas situaciones peligrosas.	
				Instalar extintores manuales y una alarma contra incendios.	Contar con el equipo necesario para dar respuesta a una emergencia.	
	Operación	Almacenamiento, recepción y suministro de Gas LP	Riesgo y peligro de fuga, incendio y explosión	Brindar capacitación en materia de seguridad e higiene al personal que laborara en las instalaciones.	Mantener al personal capacitado para la identificación de peligros.	Permanente y periódico durante la etapa



COMPONENTE	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA	OBJETIVO	DURACIÓN
				Implementar un programa de capacitación y adiestramiento para el manejo y suministro de gas LP entre el personal.	Mantener al personal instruido en el uso de procedimientos adecuados	Permanente y periódico durante la etapa
				Elaborar un Plan de Contingencias.	Marcar los procedimientos a seguir en caso de emergencia	Permanente
				Elaborar y ejecutar un programa de mantenimiento de los equipos, dispositivos y accesorios dentro de la estación.	Corregir fallas en equipos y mantenerlos en óptimas condiciones de operación	Permanente hasta concluir la vida útil del proyecto



Pronóstico del Escenario

Escenario actual

Como se mencionó anteriormente, el sitio presenta características de perturbación, su localización lo ubica dentro de la zona de influencia y desarrollo urbano del Municipio, lo cual se ve reflejado en la pérdida y degradación de los factores ambientales existentes, entre los cuales destaca la nula presencia de poblaciones vegetales o animales. Por lo tanto, se espera que la tendencia se mantenga, dentro de la cual predomina el desarrollo de actividades urbanas, industriales y comerciales.

Pronostico del Escenario con proyecto sin medidas de mitigación

Para el escenario del sitio implementando el proyecto sin medidas preventivas se espera lo siguiente:

1. Pérdida de suelo producto de las excavaciones por mala disposición del material;
2. Contaminación del suelo debido a un mal manejo de los desechos generados durante las etapas de construcción y operación;
3. Constantes emisiones a la atmósfera por fuga de material debido a nulas prácticas de mantenimiento en mangueras, válvulas, tuberías y tanque de almacenamiento;
4. Detrimento de la calidad del aire y molestias causadas por el levantamiento de polvos y partículas suspendidas;
5. Accidentes, incendios y explosiones por falta de capacitación o de identificación de peligros

Pronostico del escenario con proyecto aplicando las medidas de mitigación

El escenario aplicando las medidas de mitigación visualiza un panorama donde la ejecución del proyecto no se contrapone a los intereses económicos, ecológicos y sociales del entorno.

1. Relleno de desniveles dentro del predio producto de las excavaciones, sin pérdida de suelo en el sitio;
2. Manejo adecuado de los residuos generados en contenedores acorde a sus características de clasificación, así como su gestión y retiro fuera del sitio por el servicio municipal o empresas autorizadas según sea el caso;
3. Eficiencia de los equipos utilizados y en condiciones óptimas de operación que minimizan la probabilidad de ocurrencia de accidente;
4. Circulación de maquinaria sin problemas de visibilidad o molestias por partículas suspendidas en trabajadores y población aledaña, ahorro de agua potable mediante el uso de agua tratada para los riegos implementados;



5. Operación de la estación bajo un esquema seguro y amigable con el ambiente, de modo que se evite la presencia de situaciones riesgosas.
6. Aprovechamiento de un espacio subutilizado en beneficio del desarrollo económico, local y de la población.

Conclusiones

El problema de la contaminación sumada a la tendencia de compatibilidad entre crecimiento económico y protección ambiental, ha provocado la búsqueda y uso de combustibles alternos más ecológicos, económicos y seguros, lo que se refleja en el aumento de la demanda de gas LP como sustituto de los combustibles tradicionales por sus grandes ventajas. La instalación y operación de la estación de gas LP para carburación promovida por GEMA GAS S.A de C.V., en el municipio de Villa de Tezontepec, la ubica en un sitio estratégico donde se logrará ampliar el suministro y oferta del servicio, además de ser compatible con las actividades de la zona asegurando una interacción segura y un funcionamiento eficiente.

Resultado de la identificación y evaluación de los impactos no se encontraron impactos significativamente altos, la mayoría de ellos característicos de cualquier obra industrial que no contemplan el uso de materiales altamente nocivos, las medidas preventivas y de mitigación disminuirán en gran medida los impactos potenciales, asegurando el desarrollo del proyecto sin alteraciones graves al ecosistema. Como impacto más significativo encontramos el potencial riesgo de accidente por el peligro intrínseco que conlleva el manejo del gas LP, en este sentido el diseño y construcción de la estación se apega a los criterios establecidos en la normatividad que le competen, aumentando su confiabilidad y disminuyendo la potencialidad del peligro.

De lo anterior se concluye que la estación de la estación de gas LP para carburación Tipo B, Subtipo B.1., Grupo I, Villa de Tezontepec, propiedad de la empresa GEMA GAS S.A de C.V., no se contrapone o compromete los intereses ecológicos, económicos y sociales de la zona.