

7-9-2016

Informe Preventivo en Materia de Impacto Ambiental

Proyecto:

Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V.



ERAS

GRUPO ERAS CONSULTORES
MINERAL DE LA REFORMA, HIDALGO

Proyecto "Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V."



INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

INDICE

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO	
	I.1 Proyecto	2
	I.1.1. Ubicación del proyecto	2
	I.1.2 Superficie total del predio y del proyecto	3
	I.1.3 Inversión requerida	5
	I.1.4 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto	5
	I.1.5 Duración total del proyecto	5
	I.2 Promovente	5
	I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promovente	5
	I.2.2 Nombre y cargo del Representante Legal, RFC y CURP del mismo	6
	I.2.3 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones	6
	I.3 Responsable del Informe Preventivo	6
II.	REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	
	II.1 Normas Oficiales Mexicanas u otras disposiciones que regulen los impactos ambientales que pueda producir el proyecto	7
	II.2 Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico	10
	II.3 La obra o actividad está prevista en un parque industrial con autorización en materia de impacto ambiental previa	10
III.	ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES	
	III.1 a) DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA	11
	III.2 b) 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	18
	III.3 c) IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO	21
	III.4 d) DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO, IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	22
	III.5 e) IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	30
	III.6 f) PLANOS DE LOCALIZACION DEL ÁREA DEL PROYECTO	56
	III.7 g) CONDICIONES ADICIONALES	60
IV.	CONCLUSIONES	60
V.	BIBLIOGRAFÍA	61

ANEXOS

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

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

Construcción y operación de una Estación de Servicio para Comercio al Por Menor de Gasolina y Diésel, que se denominará, para efectos del presente Informe, como:

PROYECTO “GASOLINERA TONANITLA, S.A. DE C.V.”

I.1.1. Ubicación del proyecto

El proyecto denominado “Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V.” se ubicará en la Carretera a Tonanitla Sin Número (S/N), Parcela 97 Z1 P1/1, Ejido de Tonanitla, en el municipio de Tecámac, Estado de México, C.P. 55770. Las coordenadas geográficas de localización del predio del proyecto, son las siguientes:

Vértices del polígono	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas
	X CORD	Y CORD	
1	495,499	2,176,390	99° 02' 34.6598" N
			19° 48' 38.85814" O
2	495,558	2,176,353	99° 02' 32.6322" N
			19° 48' 37.64802" O
3	495,547	2,176,303	99° 02' 33.0097" N
			19° 48' 36.01198" O
4	495,482	2,176,320	99° 02' 35.2433" N
			19° 48' 36.56767" O

Cuadro 1. Coordenadas de localización (UTM y geográficas) del predio donde se ubicará el proyecto.

Dicho proyecto se localiza en los límites del municipio de Tecámac, casi en colindancia con el municipio de Tonanitla, sobre la Carretera que sale de la Colonia Ojo de Agua, hacia el poblado de Tonanitla, según se muestra gráficamente en la Figura 1.

Proyecto Tonanitla

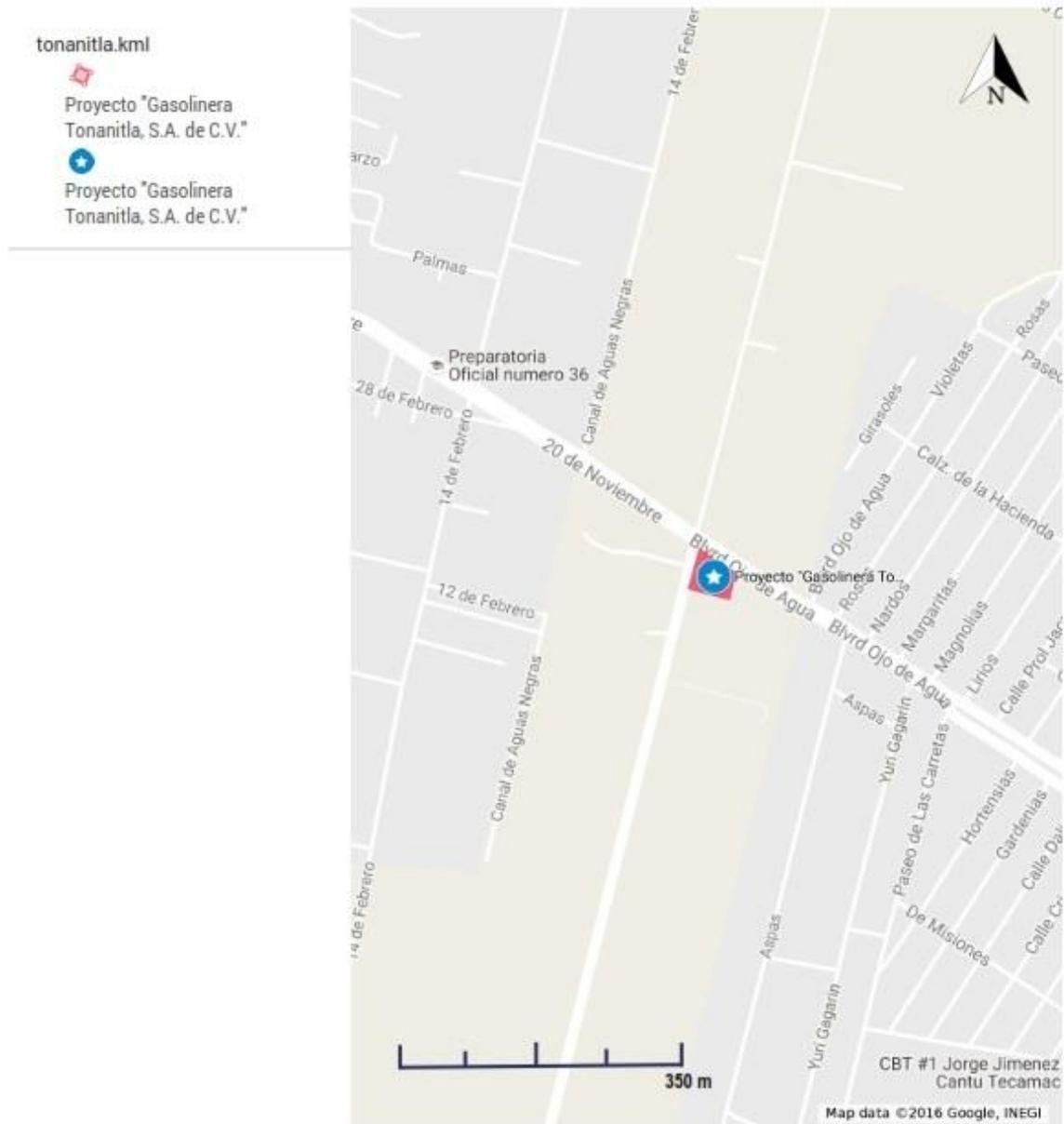


Figura 1. Ubicación geográfica del Proyecto "Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V."

1.1.2 Superficie total del predio y del proyecto

El Proyecto "Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V.", se asentará en un predio que tiene una superficie total de **2,766.58 m²** y, para efectos del presente Informe, se tomará como *Área de Influencia* del mismo, la Zona H-447-A establecida en el Plan Integral de Desarrollo Urbano de Tecamac vigente y sus colindancias, donde se encuentra físicamente el predio relativo al

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

proyecto antes mencionado. En la Figura 2 se muestra la microlocalización del Proyecto dentro de la Zona H-447-A, mientras que la Figura 3 muestra la macrolocalización dentro de la zona urbana de Tecámac, definida para el citado Proyecto.

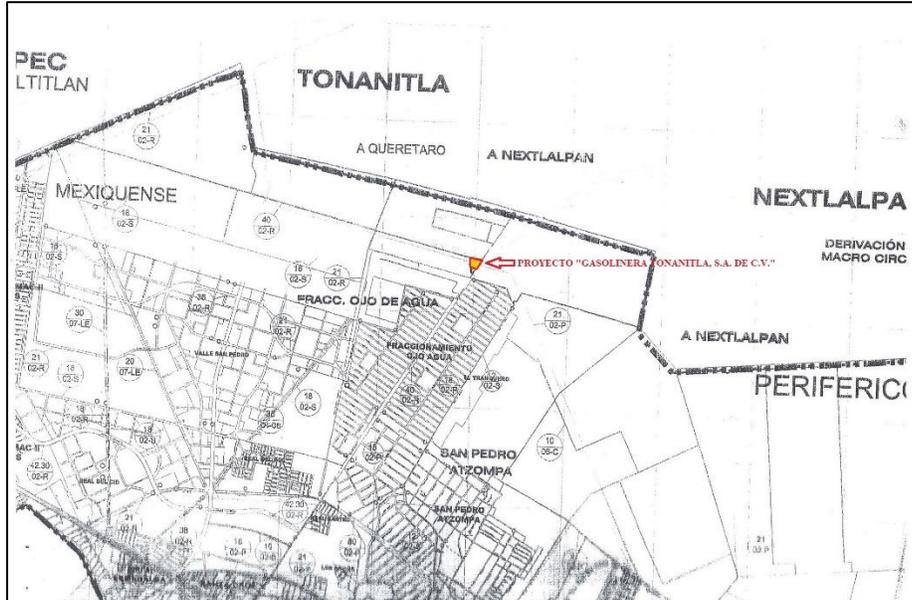


Figura 2. Microlocalización del proyecto dentro de la Zona H-447-A.

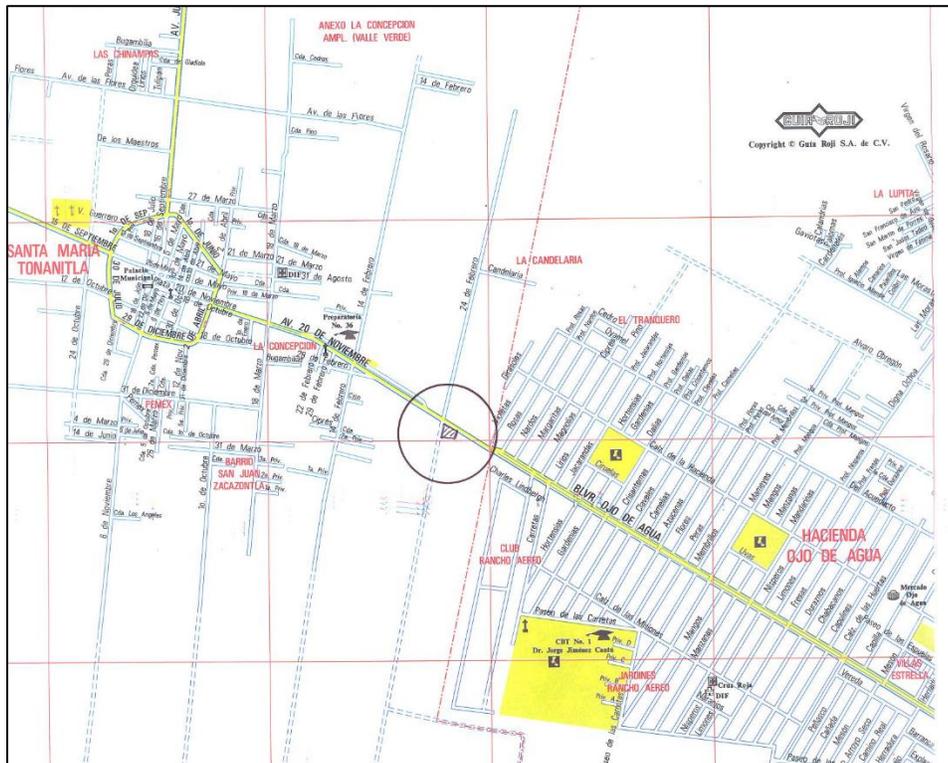


Figura 3. Macrolocalización del proyecto, en los límites de la zona urbana de Tecámac.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1.3 Inversión requerida

El proyecto denominado “Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V.” considera las siguientes inversiones aproximadas para la construcción y operación del mismo:

CONCEPTO	MONTO DE INVERSIÓN APROXIMADO (PESOS MEXICANOS/AÑO)
Preparación y construcción	\$12,000,000.00*
Operación	\$1,200,000.00
Medidas de mitigación de impactos	\$200,000.00
T O T A L	\$13,400,000.00

*Cuadro 2. Desglose de montos aproximados de inversión para el Proyecto “Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V.” (*se refiere al monto único de preparación y construcción del sitio).*

I.1.4 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto

El proyecto denominado “Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V.” generará un aproximado de **20 EMPLEOS DIRECTOS** (personal operativo, de limpieza, de mantenimiento y administrativo) y hasta **OCHO EMPLEOS INDIRECTOS** (tienda de conveniencia).

I.1.5 Duración total del proyecto

El proyecto denominado “Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V.” se prevé tendrá TRES ETAPAS (preparación y construcción del sitio, operación, abandono y cierre), a considerar en materia ambiental, con una duración total de 50 AÑOS (Cuadro 3).

ETAPA	DURACIÓN CONSIDERADA (AÑOS)
Preparación y construcción	Un año
Operación	49 años
Abandono y cierre	Un año*
T O T A L	50 años

*Cuadro 3. Duración considerada para el Proyecto “Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V.” (*solo en caso de que se considere que el proyecto llegó al término de su vida útil).*

I.2 Promovente

La empresa promotora del Proyecto denominado “Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V.”, es una Persona Moral que ostenta el nombre **GASOLINERA TONANITLA, S.A. DE C.V.**, según consta en el Instrumento Notarial Número 16,996 (dieciséis mil novecientos noventa y seis), suscrito bajo la Fe del Notario Público No. 117, Lic. Edmundo Saldívar Mendoza, que se adjunta en copias simples en el **Anexo 1** del presente documento.

I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promotora

El Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promotora es **GTO 110827 BR7** y se adjunta en copia simple la cédula del mismo en el **Anexo 1** del presente Informe.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

I.2.2 Nombre y cargo del Representante Legal, RFC y CURP del mismo

El Representante Legal de la empresa promovente del presente informe, **GASOLINERA TONANITLA, S.A. DE C.V.** es **SAMUEL JHONATAN BOLAÑOS OROZCO**, que forma parte del Consejo de Administración de la misma y está facultado por las Cláusulas PRIMERA y SEGUNDA TRANSITORIAS del Acta Constitutiva; y quien tiene el Registro Federal de Contribuyentes [REDACTED] y Clave Única de Registro de Población [REDACTED] según se muestra en las copias simples de dichos documentos, que aparecen en el **Anexo 1**.

Clave Única de Registro de Población del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

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

I.2.3 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

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

I.3 Responsable del Informe Preventivo

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: María del Carmen Sánchez Hernández

NOMBRE COMERCIAL: Grupo ERAS Consultores

REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES (RFC): SAHC701211864

NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO: María del Carmen Sánchez Hernández

R.F.C. DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO: [REDACTED]

CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN RESPONSABLE TÉCNICO: [REDACTED]

PROFESIÓN Y NÚMERO DE CÉDULA PROFESIONAL: Bióloga Experimental, Cédula 2711644

DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO:

Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro de Población del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

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

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

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

II.1 Normas Oficiales Mexicanas u otras disposiciones que regulen los impactos ambientales que pueda producir el proyecto

Cuadro 4. Normas Oficiales Mexicanas que regulan los impactos ambientales asociados al Proyecto.

ORDENAMIENTO	IMPACTO QUE REGULA	MECANISMO DE REGULACIÓN	ETAPA(S) DEL PROYECTO DONDE APLICA
NOM-EM-001-ASEA-2015.	Especifica los parámetros y requisitos técnicos mínimos de seguridad industrial y operativa, y protección ambiental que se deben de cumplir en el diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo para gasolinas y diésel.	Establece características y/o especificaciones para las Estaciones de Servicio con el objetivo de establecer las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos mínimos de seguridad que se deben cumplir en el diseño, construcción y mantenimiento de dichas estaciones que expenden, distribuyen o comercializan gasolina y diésel en el país, para proteger su integridad, la de la población, sus bienes y el medio ambiente.	Preparación y construcción del sitio; Operación; Abandono y cierre.
NOM-002-SEMARNAT-1996.	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.	Mediante la publicación de medidas de referencia (Límites Máximos Permisibles; LMP), que sean un parámetro para los regulados, con la finalidad de monitorear los contaminantes que se estén vertiendo al alcantarillado, con la finalidad de no sobrepasarlos.	Preparación y construcción del sitio; Operación.
NOM-041-SEMARNAT-1999.	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, ya que éstos generan emisiones de gases de combustión a la atmósfera, por lo que es necesario prevenir y controlar dichas emisiones, para prevenir la contaminación atmosférica.	Mediante la publicación de medidas de referencia (Límites Máximos Permisibles; LMP), que sean un parámetro para los regulados, con la finalidad de monitorear los contaminantes que se estén vertiendo a la atmósfera por vehículos asociados al proyecto, que funcionen a gasolina, con la finalidad de no sobrepasarlos.	Preparación y construcción del sitio; Operación; Abandono y cierre.
NOM-045-SEMARNAT-1996.	Establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de	Mediante la publicación de medidas de referencia (Límites Máximos Permisibles; LMP),	Preparación y construcción del sitio;

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

	vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	que sean un parámetro para los regulados, con la finalidad de monitorear los contaminantes que se estén vertiendo a la atmósfera por vehículos asociados al proyecto, que funcionen a diésel, con la finalidad de no sobrepasarlos.	Operación; Abandono y cierre.
NOM-052-SEMARNAT-1993.	Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Mediante la publicación de las características, listado y límites de toxicidad, para diversos residuos peligrosos que pudieran asociarse al proyecto.	Preparación y construcción del sitio; Operación; Abandono y cierre.
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.	Mediante la publicación de especies de flora y/o fauna que estén en alguna categoría de riesgo , como referencia en caso de que se encuentren en alguna de las etapas del proyecto.	Preparación y construcción del sitio; Operación; Abandono y cierre.
NOM-080-SEMARNAT-1994.	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Mediante la publicación de medidas de referencia (Límites Máximos Permisibles; LMP), que sean un parámetro para los regulados, con la finalidad de monitorear las emisiones de ruido generado por el escape de los vehículos asociados al proyecto, con la finalidad de no sobrepasarlos.	Preparación y construcción del sitio; Operación; Abandono y cierre.
NOM-161-SEMARNAT-2011.	Establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Mediante la publicación de criterios, listados, elementos y procedimientos, para el manejo, transporte y/o disposición final de los Residuos de Manejo Especial que se generen en alguna de las etapas del proyecto.	Preparación y construcción del sitio; Operación; Abandono y cierre.
NOM-002-STPS-2010.	Determina las condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo, para impedir un fuego incipiente o conato de incendio, que pueda causar daños a la salud humana, al ambiente y/o a las instalaciones.	Mediante las especificaciones, categorización de riesgo de incendio y procedimientos de seguridad para los sistemas de combate al fuego , asociados al proyecto.	Preparación y construcción del sitio; Operación; Abandono y cierre.
NOM-004-STPS-1999.	Especifica los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo, que permitirá establecer un referente mínimo de seguridad para prevenir fallos potenciales a la maquinaria y/o equipo, que puedan	Mediante las especificaciones y requisitos mínimos de seguridad de la maquinaria y/o equipo asociados al proyecto , para prevenir accidentes que puedan causar daños a la salud humana, al ambiente y/o a las instalaciones.	Preparación y construcción del sitio; Operación; Abandono y cierre.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

	causar daños a la salud humana, al ambiente y/o a las instalaciones.		
NOM-005-STPS-1998.	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, que permitirá una adecuada gestión de las sustancias químicas peligrosas, que puedan causar daños a la salud humana, al ambiente y/o a las instalaciones.	Mediante el establecimiento de condiciones mínimas de seguridad para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas , asociadas al proyecto.	Preparación y construcción del sitio; Operación.
NOM-017-STPS-2008.	Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo, que permitirá proporcionar equipos de protección individual a los trabajadores, para prevenir daños potenciales a su salud.	Mediante el establecimiento de un sistema de selección, uso y manejo de Equipo de Protección Personal, que impida daños a la salud de los trabajadores asociados al proyecto , en cualquiera de sus etapas.	Preparación y construcción del sitio; Operación; Abandono y cierre.
NOM-018-STPS-2015.	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, que permitirá una adecuada y oportuna identificación de aquellas sustancias químicas capaces de causar daño al medio ambiente, la salud humana y/o las instalaciones.	Mediante un Sistema Globalmente Armonizado, que permita la identificación gráfica, documental y por Frases de Riesgo, que permitan una adecuada comunicación de peligros y riesgos de las sustancias químicas asociadas al proyecto , en cualquiera de sus etapas.	Preparación y construcción del sitio; Operación.
NOM-022-STPS-2015.	Electricidad estática en los centros de trabajo - condiciones de seguridad e higiene. Permitirá la instalación de sistemas de protección adecuados para el control de electricidad estática o atmosférica, que pudiera ser una fuente de ignición potencial para los combustibles almacenados.	Mediante las especificaciones mínimas necesarias de los sistemas de protección de electricidad estática y/o atmosférica que pudieran actuar como fuentes potenciales de ignición para los combustibles manejados y/o almacenados.	Preparación y construcción del sitio; Operación.
NOM-026-STPS-2008.	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en Tuberías. Permite el aviso gráfico, oportuno y específico de los riesgos de las instalaciones en general y de tuberías con riesgos potenciales específicos en particular, capaces de causar daño al medio ambiente, la salud humana y/o las instalaciones.	Mediante las especificaciones y características mínimas necesarias de las señales y avisos de seguridad e higiene y los riesgos asociados a los fluidos conducidos por tuberías , en cualquiera de las etapas del proyecto.	Preparación y construcción del sitio; Operación; Abandono y cierre.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

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

Existe un Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal, decretado en la Gaceta de Gobierno del Estado de México, el 19 de diciembre de 2006, donde especifica que el predio que ocupará el Proyecto denominado “Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V.” se localiza en la siguiente unidad ambiental:

Unidad Ambiental: Ag-1-90

Uso predominante: Agrícola

Política Ambiental: Aprovechamiento

Fragilidad Ambiental: Mínima

Criterios de Regulación Ecológica: del 1 al 28

Para efectos del presente Informe, se cuenta con una Opinión Técnica expedida por la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México, a través de la Dirección General de Ordenamiento e Impacto Ambiental, además de la correspondiente Cédula de Zonificación, expedida por la Dirección de Desarrollo Urbano y Planeación, determinada con base en el Plano de Estructura Urbana y Usos de Suelo E-2, el cual es parte integral del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac vigente, además de la Licencia de Uso de Suelo para el predio donde se asentará el proyecto (**Anexo 3**).

La identificación, análisis y conclusión de la manera en que el proyecto se sujetará y cumplirá con los criterios, lineamientos o medidas propuestas en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac (PMDUT), se resume en el Cuadro 5.

CRITERIO O MEDIDA	PLAN O PROGRAMA DE REFERENCIA	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO
Licencia de Uso de Suelo	Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac	Documento que acredite la autorización de Uso de Suelo para las actividades previstas del proyecto
Dictamen de existencia y dotación de agua potable	Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac	Documento que acredite la posibilidad de dotación del servicio
Dictamen de incorporación e impacto vial	Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac	Documento que acredite el cumplimiento en materia de impacto vial
Restricción de vialidad	Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac	Evidencia física de cumplimiento, de acuerdo a la constancia de alineamiento expedida
Intensidad máxima de construcción 1.8 veces la superficie del lote	Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac	Evidencia física de cumplimiento, de acuerdo a la Licencia de Uso de Suelo expedida
Superficie libre de construcción del 40%	Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac	Evidencia física de cumplimiento, de acuerdo a la Licencia de Uso de Suelo expedida

Cuadro 5. Resumen de criterios y/o medidas propuestos en el PMDUT, que deberá cumplir el Proyecto.

II.3 La obra o actividad está prevista en un parque industrial con autorización en materia de impacto ambiental previa. El predio que ocupará el Proyecto denominado “Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V.” no se encuentra en un Parque Industrial.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

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

El Proyecto denominado “Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V.” es un proyecto de estricta jurisdicción federal, que incluyen las disposiciones relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente, según lo establecido en el Artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos, que se correlaciona a lo determinado en el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Artículo 28, fracción XIII, que obliga a obras y actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente. Sin embargo, el Artículo 5º del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, establece en el apartado D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS, fracción IX. Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, como actividades exentas de presentar una Manifestación de Impacto Ambiental que, sin embargo, serán sujetas de presentar un Informe Preventivo, según lo especificado en el Artículo 29 del mencionado Reglamento.

Localización del Proyecto

El Proyecto “Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V.”, se asentará en un predio que tiene una superficie total de **2,766.58 m²**, localizado sobre la Carretera a Tonanitla Sin Número (S/N), Parcela 97 Z1 P1/1, Ejido de Tonanitla, en el municipio de Tecámac, Estado de México, C.P. 55770. Las coordenadas geográficas de localización del predio del proyecto, son las siguientes:

Vértices del polígono	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas
	X CORD	Y CORD	
1	495,499	2,176,390	99° 02' 34.6598" N 19° 48' 38.85814" O
2	495,558	2,176,353	99° 02' 32.6322" N 19° 48' 37.64802" O
3	495,547	2,176,303	99° 02' 33.0097" N 19° 48' 36.01198" O
4	495,482	2,176,320	99° 02' 35.2433" N 19° 48' 36.56767" O

Cuadro 6. Coordenadas de localización (UTM y geográficas) del predio donde se ubicará el proyecto.

Dicho proyecto se localiza en los límites del municipio de Tecámac, casi en colindancia con el municipio de Tonanitla, sobre la Carretera que sale de la Colonia Ojo de Agua, hacia el poblado de Tonanitla.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Características generales del Proyecto. El proyecto comprende la construcción y operación de una estación de servicio, que se ubicará sobre la carretera a Tonanitla S/N parcela 97 Z1 P1/1, Ejido de Tonanitla, municipio de Tecámac, Estado de México. La gasolinera contará con dos frentes, uno sobre la carretera a Tonanitla, con 71.75 metros (m) de amplitud y el otro por una vialidad secundaria con una amplitud de 70.77 m. Se adjuntan los planos relativos al proyecto en el **Anexo 4**.

En la estación de servicio se instalarán tres tanques de almacenamiento de doble pared, enterrados dentro de fosa de concreto: uno de los tanques será de 100,000 litros de capacidad para almacenamiento de gasolina Magna y otro también de 100,000 litros, pero dividido en dos, para almacenar 40,000 litros de gasolina Premium y 60,000 litros para almacenar Diésel. Los dos tanques de almacenamiento quedarán confinados dentro de fosas de concreto, que serán rellenadas con arena inerte.

Las fosas serán de concreto para evitar una infiltración de combustibles al subsuelo, en caso de ruptura de los tanques de almacenamiento. Asimismo las trincheras de las tuberías de conducción de gasolina desde los tanques de almacenamiento hasta los dispensarios, serán de concreto para contener cualquier fuga de gasolina al interior de las trincheras.

Los tanques de almacenamiento y tuberías de conducción de combustibles serán de doble pared con protección anticorrosiva y sistema para detección de fugas.

La gasolinera prestará el servicio de suministro de combustibles mediante seis módulos de abastecimiento para gasolinas y dos para diésel, los cuales contarán con un dispensario cada uno y en total se contará con 8 posiciones de carga para gasolinas y 2 posiciones de carga para diésel. En el plano arquitectónico se especifica la ubicación de los 10 módulos de abastecimiento.

El edificio de servicios de la gasolinera se construirá en dos niveles. Dicho edificio de servicios se compone de los siguientes elementos en planta baja: sanitarios, cuarto de máquinas, cuarto eléctrico, tienda de conveniencia y en lugar aparte cuarto de sucios; ahora en planta alta contará con: administración, contabilidad, facturación, bodega, cuentas y vestidor para empleados. La gasolinera contará con 12 cajones de estacionamiento.

Se construirán dos cisternas para almacenamiento de agua: una de 12,150 litros de capacidad para agua potable y la otra de 19,200 litros para almacenar y aprovechar agua pluvial.

También se construirá una trampa de aceites y combustibles, conforme a lo establecido en la NOM-EM-001-ASEA-2015. Para controlar la contaminación atmosférica, se instalará el sistema de recuperación de vapores de gasolina en la estación de servicio.

No.	DESTINO	ÁREA
1	Superficie total del predio	4,041.14 m ²
2	Superficie de restricción	1,274.56 m ²
3	Superficie a ocupar por gasolinera	2,766.58 m ²
4	Edificio de servicios planta baja.	170.73 m ²

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

5	Edificio de servicios planta alta	149.59 m ²
6	Superficie total en planta baja	561.19 m ²
7	Superficie áreas verdes	126.51 m ²
8	Superficie de estacionamiento (12 cajones)	156.5 m ²
9	Área libre (sin construcción)	2,348.13 m ²
10	Superficie cubierta zona de despacho de gasolinas	243.6 m ²
11	Zona de tanques	142.74 m ²
12	Superficie total a construir	710.78 m ²

Cuadro 7. Descripción y áreas relativas al Proyecto "Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V."

Vías de acceso. Sobre la Carretera México-Pachuca con dirección a Pachuca, pasando la caseta que se encuentra cerca del límite municipal de Tecámac con Ecatepec, avanzar 6.6 Km donde se encuentra una desviación hacia el Fracc. Hacienda Ojo de Agua, hasta localizar del lado izquierdo el sitio del proyecto. El predio se encuentra delimitado por una malla ciclónica. Las referencias son: el sitio de venta de plantas, artesanía de cantera, venta de comida y una cancha de fútbol del lado derecho del Boulevard Ojo de Agua.

Descripción de actividades colindantes y aledañas. El predio colinda al nororiente con el Boulevard Ojo de Agua; al norponiente con una vialidad secundaria; y al suroriente y surponiente con una propiedad privada libre de construcción. Las actividades aledañas son hacia el norponiente y nororiente, algunas viviendas y comercios. La zona inmediata está poco urbanizada, pero a 1,350 metros hacia el norponiente se encuentra el centro de Tonanitla.

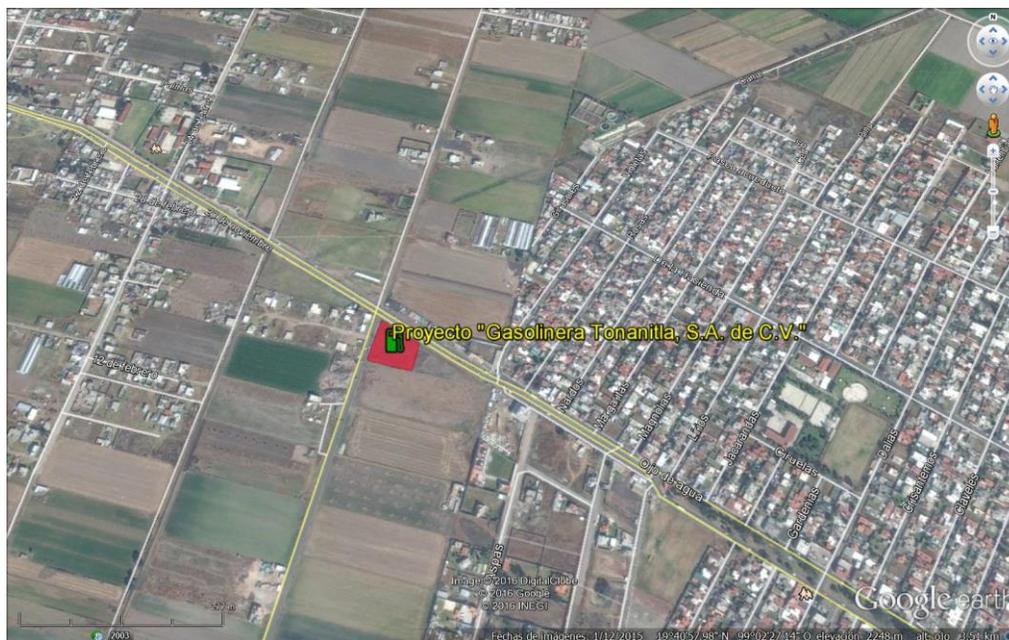


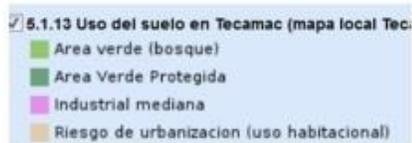
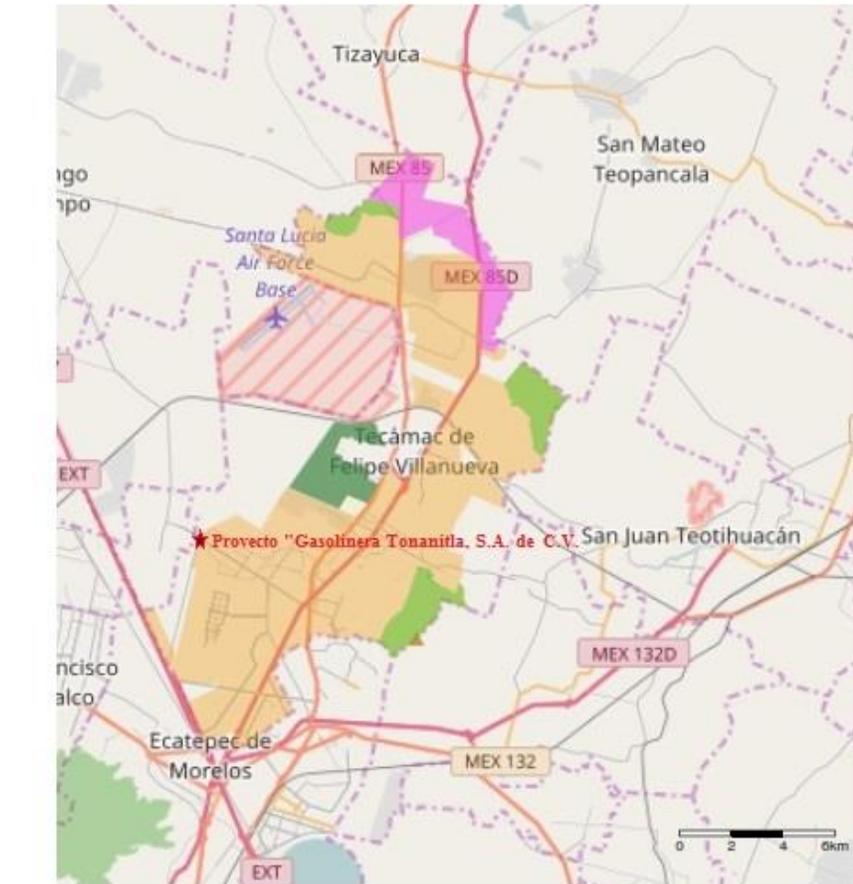
Figura 4. Ubicación y actividades de colindantes para el Proyecto "Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V."

Uso actual del Suelo. El uso actual del suelo donde se ubicará el Proyecto "Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V." es predominantemente HABITACIONAL, mezclado con comercio y servicios. En la Figura 5

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

se muestra la ubicación del Proyecto respecto del uso de suelo del predio donde se asentará, así como los predios colindantes.

Uso de Suelo-Tecámac



1:200000 10.17.2016

Figura 5. Usos de Suelo actual, asociados al predio que ocupará el proyecto y sus colindantes.

Programas de trabajo. El proyecto contará con al menos dos programas calendario de trabajo; el primero para la etapa de Preparación y Construcción del Sitio y el segundo para las actividades mínimas básicas a realizar, por cada año de funcionamiento, durante la etapa de Operación, tal como se muestra en los Cuadros 8 y 9 que se presentan a continuación.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Actividad	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Despalme	X											
Nivelación y compactación	X	X										
Excavación y cimentación		X	X									
Drenajes		X	X	X								
Estructuras		X	X	X	X							
Muros			X	X	X	X						
Pisos y recubrimientos				X	X	X						
Instalación hidráulica y sanitaria			X	X	X	X						
Instalación eléctrica				X	X	X	X					
Herrería y carpintería					X	X	X	X				
Obra exterior						X	X	X	X			
Tanques de combustible			X	X	X							
Tubería de producto				X	X	X	X					
Dispensarios							X	X				
Instalación electromecánica						X	X	X	X	X		
Pintura										X	X	
Pruebas de equipo											X	X

Cuadro 8. Programa de Obra para el Proyecto "Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V.".

Actividad	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mantenimiento a dispensarios	X		X		X		X		X		X	
Mantenimiento a sistemas de telemetría	X			X			X			X		
Mantenimiento y repintado de señalética y avisos de seguridad												X
Mantenimiento a instalaciones eléctricas			X			X			X			X
Limpieza ecológica				X				X				X
Purgado y limpieza de tanques de almacenamiento												X
Pruebas de hermeticidad de tanques de almacenamiento												X
Revisión y desazolve de drenajes						X						X
Análisis de aguas residuales												X
Mantenimiento a Planta de Emergencia			X			X			X			X
Mantenimiento a compresor e hidroneumático		X		X		X		X		X		X
Estudio de continuidad y resistencia de tierras físicas												X
Retiro de residuos de manejo especial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Calibración y/o pruebas de equipo		X		X		X		X		X		X

Cuadro 9. Programa de mantenimiento preventivo básico para el Proyecto "Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V.".

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Programa de abandono del sitio. Una vez concluida la vida útil del proyecto, la cual se estimará esencialmente con base en dos referencias:

- a) La vida útil máxima de los tanques de almacenamiento de combustibles; que generalmente ocurre en un periodo máximo promedio de 30 AÑOS.
- b) La vida útil de los sistemas constructivos de fachadas y cubiertas, utilizando el método propuesto por la Norma ISO-15686.

Si derivado de las estimaciones anteriores de decidiera prolongar la vida del proyecto, será necesario establecer medidas de reacondicionamiento constructivo y/o recambio de tanques, tuberías, dispensarios y, en general, considerar una remodelación mayor del proyecto, así como la actualización de las obligaciones en materia de impacto ambiental, con base en las obligaciones aplicables en ese momento.

Si por el contrario, se decidiera finalizar el proyecto, se deberá instaurar un Programa de Abandono y/o Restauración del sitio del proyecto, que contemple al menos las siguientes acciones:

- Retirar todos los equipos y residuos de las operaciones, de las estaciones y áreas donde se hubiera trabajado en el proyecto.
- Remover toda instalación fija no recuperable que se haya construido, como escalones u otros.
- Inventariar y evaluar cuidadosamente los daños ocasionados a la flora, determinando las áreas que requieren una reforestación controlada e inmediata y las áreas que por sus características de suelo y humedad tendrían una rápida regeneración natural.
- Señalizar con carteles el nombre de la Empresa, profundidad de entierro y número de teléfono para llamar en caso de emergencia cuando existan inconvenientes relacionadas con el proyecto.
- Implementar un sondeo de las propiedades de los suelos afectados por las actividades del proyecto para comprobar posibles alteraciones de sus características naturales y tomar acciones correctivas.
- En caso de verificarse contaminación de suelos, se debe localizar y remover el material del sitio y reemplazarlo por tierra nueva preparada.
- Igualmente, en caso de establecerse contaminación de aguas, se debe localizar y eliminar la fuente de contaminación. Una vez evaluado el daño y el alcance, se deberá efectuar el tratamiento del agua, hasta recuperar los niveles de composición química similares a los valores originales.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

- Se hará un escarificado mecánico del área ocupada por las construcciones. En lo posible, no se dejará el suelo descubierto por largos periodos de tiempo, iniciando las actividades de revegetación tan pronto como sea posible.
- Nivelar el área para asegurar una restauración de acuerdo al paisaje original. Las áreas consideradas críticas serán revegetadas con siembra de vegetación original del sitio.
- Monitorear las áreas por el tiempo necesario y efectuar cualquier trabajo de reparación en caso de que se identifiquen problemas.

Acciones mínimas de restauración (si fuera necesario), derivadas de un Estudio de Línea Base:

- ✓ Realizar la limpieza de toda el área del proyecto
- ✓ Restituir la capa orgánica superficial del suelo.
- ✓ Limpiar adecuadamente los suelos con posibles contaminaciones de combustibles, aceites y grasas.
- ✓ Nivelación y compactación de las vías de acceso.
- ✓ Colocación de carteles indicadores de las áreas en proceso de restauración.
- ✓ Aplicación del Programa de Revegetación en zonas sensibles después de las actividades del proyecto.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

III.2 b) 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

En el Cuadro 10 se describen las características básicas de las sustancias químicas que se utilizarán en el Proyecto motivo del presente Informe, que podrían provocar impactos al ambiente. La descripción extensa de los mismos aparece en el Anexo 5, en cada una de las Hojas de Datos de Seguridad de los mismos.

SUSTANCIA QUÍMICA PELIGROSA (NOMBRE COMÚN)	COMPOSICIÓN QUÍMICA	ESTADO FÍSICO	CARACTERÍSTICAS CRETIB						ETAPA DEL PROYECTO	ÁREA DE USO	ACTIVIDAD Y CANTIDAD	VÍA DE EXPOSICIÓN POTENCIAL			
			CORROSIVO	REACTIVO	EXPLOSIVO	TÓXICO	INFLAMABLE	BIOLÓGICO-INFECTIOSO				INGESTIÓN	INHALACIÓN	CONTACTO DÉRMICO U OCULAR	INOCULACIÓN
Diésel	Destilado combustible de petróleo	LÍQUIDO				X	X		OPERACIÓN	Tanques de Almacenamiento de combustible	Almacenamiento de hasta 60,000 Litros		X	X	
Gasolina Magna	Destilado combustible de petróleo	LÍQUIDO				X	X		OPERACIÓN	Tanques de Almacenamiento de combustible	Almacenamiento de hasta 100,000 Litros		X	X	
Gasolina Premium	Destilado combustible de petróleo	LÍQUIDO				X	X		OPERACIÓN	Tanques de Almacenamiento de combustible	Almacenamiento de hasta 40,000 Litros		X	X	

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Aceite lubricante	Aceite mineral base con aditivos	LÍQUIDO				X	X		PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL SITIO OPERACIÓN	Mantenimiento de Maquinaria y Equipo	Manejo de hasta 100 Litros		X	X	
Grasa lubricante	Base lubricante y aditivos (ácido fosforodiotico, alquil ésteres, sales de zinc)	SÓLIDO				X			PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL SITIO OPERACIÓN	Mantenimiento de Maquinaria y Equipo	Manejo de hasta 10 Kg		X	X	
Thinner	Mezcla de disolventes (tolueno, hexano, metanol, metil isobutil cetona, dimetil cetona, butoxietanol)	LÍQUIDO				X	X		CONSTRUCCIÓN	Solvente para pintura de esmalte	Manejo de hasta 20 Litros		X	X	
Pintura a base de agua	Pintura látex	LÍQUIDO				X			CONSTRUCCIÓN	Acabado de obra civil	Manejo de hasta 40 Litros		X	X	
									OPERACIÓN	Mantenimiento a obra civil	Manejo de hasta 40 Litros		X	X	

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Pintura de esmalte	Esmalte alquidálico (bióxido de titanio, negro de humo, dióxido de silicio, carbonato de calcio, 2-etilhexanoato de zirconio, gasnafta, metanol, rojo bond, pigmento metálico cobre)	LÍQUIDO			X	X			CONSTRUCCIÓN	Acabado de estructuras metálicas	Manejo de hasta 10 Litros	X	X
									OPERACIÓN	Mantenimiento a estructuras metálicas	Manejo de hasta 10 Litros	X	X
Hipoclorito de Sodio al 12%	Solución acuosa de hipoclorito de sodio al 12%	LÍQUIDO			X	X			CONSTRUCCIÓN	Limpieza y desinfección de sanitarios	Manejo de hasta cinco litros		X
									OPERACIÓN		Manejo de hasta 10 Litros		X

Cuadro 10. Resumen de las principales características de las sustancias químicas peligrosas asociadas a las actividades del Proyecto.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

III.3 c) IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO

El Proyecto “Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V.” generará emisiones, descargas y residuos varios durante las etapas de Preparación y Construcción del Sitio; y de Operación, las cuales se describen en el Cuadro 11, así como las Medidas de Control que se tienen contempladas para prevenir daños al ambiente o deterioro del mismo, como consecuencia de aquéllos. En el **Anexo 6** se adjunta el Diagrama de Funcionamiento esperado, junto con la descripción de los procesos y los puntos de generación de emisiones, descargas y/o residuos, para la etapa de operación del proyecto.

EMISIONES, DESCARGAS Y/O RESIDUOS QUE SE PUEDAN GENERAR	ETAPA DEL PROYECTO	MEDIDAS DE CONTROL
Aguas Residuales	Preparación y Construcción del Sitio; Operación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema de drenaje exclusivo para agua pluvial y de servicios generales. 2. Drenaje aceitoso, específico para agua contaminada con combustibles. 3. Autorización de descarga de aguas residuales, por la autoridad competente. 4. Análisis de aguas residuales periódicos, para verificar que se encuentren dentro de los Límites Máximos Permisibles de contaminantes vertidos.
Residuos Sólidos Urbanos	Preparación y Construcción del Sitio; Operación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Servicio de recolección de residuos sólidos urbanos por el sistema de limpia municipal. 2. Separación de residuos desde las fuentes de generación. 3. Registro de los tipos de residuos separados.
Residuos de Manejo Especial	Preparación y Construcción del Sitio; Operación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registro como Generador de Residuos de Manejo Especial, con la categorización correspondiente, ante la ASEA. 2. Bitácora de Control de los Residuos de Manejo Especial. 3. Evidencia de entrega de los Residuos de Manejo Especial a acopiadores autorizados, para su reutilización, revalorización, reciclado o reducción. 4. Separación de residuos desde las fuentes de generación.
Residuos Peligrosos	Operación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registro como Generador de Residuos Peligrosos, con la categorización correspondiente, ante la ASEA. 2. Bitácora de Control de los Residuos Peligrosos. 3. Emplazamiento de un Almacén Temporal de Residuos Peligrosos, que garantice su separación segura. 4. Evidencia de entrega de los Residuos Peligrosos a acopiadores autorizados por la SEMARNAT. 5. Resguardo de los Manifiestos de Entrega-Recepción de los Residuos Peligrosos generados. 6. Separación de residuos desde las fuentes de generación.
Emisiones a la Atmósfera	Operación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trámite de solicitud de la Licencia Ambiental Única, a efecto de obtener la autorización como sujetos obligados por la generación de compuestos volátiles diversos, derivados de las actividades del proyecto. 2. Análisis anuales de las emisiones generadas, para verificar que se encuentren dentro de los Límites Máximos Permisibles. 3. Reporte de las emisiones generadas cada año, mediante la Cédula de Operación Anual. 4. Uso de sistemas de reducción de emisiones (sistemas de recuperación de vapores, catalizadores, entre otros).

Cuadro 11. Emisiones, descargas y/o residuos asociados al Proyecto y las medidas de control de los mismos.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

III.4 d) DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**Determinación del Área de Influencia del Proyecto**

El Área de Influencia (AI) del proyecto se delimitó utilizando la aplicación informática del Mapa Digital de México del Instituto de Geografía e Informática (INEGI, 2015), donde se sobrepusieron las principales características sociodemográficas, fisiográficas y edafológicas del proyecto, resultado un Área que se delimitó con una circunferencia de 1,500 metros de radio y que se representa en la Figura 6.



Figura 6. Área de Influencia del proyecto, derivada de la zonificación delimitada por el área H-447-A.

Medio abiótico**UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

El municipio de Tecámac, Estado de México, se ubica entre los paralelos 19° 37' y 19° 49' de latitud norte; los meridianos 98° 55' y 99° 03' de longitud oeste; altitud entre 2 200 y 2 600 m.

Colinda al norte con el municipio de Zumpango, el estado de Hidalgo y el municipio de Temascalapa; al este con los municipios de Temascalapa, Teotihuacán y Acolman; al sur con los municipios de Acolman y Ecatepec de Morelos; al oeste con los municipios de Ecatepec de Morelos, Coacalco de Berriozábal, Jaltenco, Tonanitla, Nextlalpan y Zumpango.

Tecámac ocupa el 0.7% de la superficie del estado, con un total de 153.41 Km², que incluyen 49 localidades y una población total de 270 574 habitantes [1]. Este municipio está incluido en la región III, Ecatepec, que está integrada por nueve municipios, de los cuales Ecatepec y Tecámac son municipios conurbados de la Zona Metropolitana del Valle de México. En esta Región habita el 15.3% del total de la población estatal y comprende el 5.4% del territorio de la entidad. Existen alrededor de 6 mil establecimientos manufactureros, siendo las actividades más importantes: la industria alimenticia, la metalmecánica, la industria de la madera, la textil y la química. Asimismo, existen

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

poco más de 47 mil establecimientos comerciales y de servicio. Todas estas unidades económicas contribuyen, en menor o mayor grado, con las emisiones de contaminantes al aire, con la generación de residuos sólidos y con las descargas de aguas residuales [2].

Para el sitio del predio se han considerado tres áreas de influencia: al área que ocupa la Estación de Servicio le corresponde el área de influencia principal o primaria (también denominada “área de estudio”); el área de influencia siguiente (secundaria), corresponde a la zona que existe en torno al predio, donde se encuentran principalmente viviendas, comercios, servicios e infraestructura urbana (se ha delimitado el área indicada por la Cedula de Zonificación, que corresponde a un radio aproximado de 1,500 metros).

La tercera zona de influencia (sectorial o terciaria) es de manera general el municipio de Tecámac en su conjunto y parte de los municipios de Ecatepec, Acolman, Teotihuacan, Temascalapa, Zumpango, Nextlalpan y Tonanitla que colindan con este municipio donde se encuentra el proyecto. Esto es debido a que durante su operación, los usuarios de dicho proyecto serán originarios en su mayoría de las zonas aledañas.

Los criterios utilizados para la delimitación de las zonas de influencia son: el hecho de que los usuarios de la gasolinera aportan los medios de transporte para que personas que viven en diferentes municipios acudan a sus trabajos, realicen operaciones comerciales con prestadores de servicios, además de otras actividades sociales y culturales.

Se consideraron también los impactos en el propio predio y sus cercanías, por la generación de emisiones contaminantes como aguas residuales, emisiones atmosféricas, residuos sólidos domésticos y ruido; oferta de fuentes de empleo y demanda de servicios públicos; generación de impuestos vía trabajo y compra-venta de productos y servicios con proveedores del mismo municipio y municipios circundantes.

TIPOS DE CLIMA

En la Región III, Ecatepec, de acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificada por E. García, están presentes principalmente dos tipos de clima: el seco estepario y el templado subhúmedo con dos gradientes de humedad. El clima seco domina la mayor parte de la Región, y el templado está presente en la parte que comprende el Cerro Gordo, municipio de San Martín de las Pirámides, así como en el municipio de Otumba.

El clima seco estepario o semiárido templado B(s) es el menos seco de los secos, presenta lluvia invernal inferior al 5% con reducida oscilación térmica y la temperatura más elevada ocurre antes del solsticio de verano. Su fórmula es BS1 kw (w) (i)g.

Dentro del clima templado subhúmedo C(w) se presenta el subtipo de clima templado de humedad moderada C(w1) (w) b (i')g el subtipo templado de humedad baja C(w0) (w) b (i')g, este último caracterizado por ser el de menor humedad de los templados.

La temperatura media anual oscila entre los 10º y 16º C y la precipitación anual promedio en el rango de 600 a 800 milímetros. Las lluvias más abundantes acontecen en los meses de junio a septiembre, temporada en la cual suelen presentarse desbordamientos de los ríos e inundaciones en sus riberas y en algunos sitios de los valles. Las lluvias finalizan en la primera quincena de octubre. De acuerdo al Atlas de Inundaciones de la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM) en cuatro

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

municipios (Ecatepec, Otumba, San Martín de las Pirámides y Tecámac), existen 26 sitios con potencial de inundación, los cuales comprenden una superficie de 4,480,548 m² [2].

Para el caso específico del municipio de Tecámac, el clima se define como semiseco con lluvias en verano (93.58%) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (6.42%). El rango de temperatura oscila entre 14 a 16°C en promedio, mientras que el rango de precipitación va de 500 a 700 mm [1].

OROGRAFÍA

La Región III, Ecatepec, se encuentra enclavada en el sistema orográfico de la provincia del Eje Volcánico Transversal y la subprovincia de los Lagos y Volcanes de Anáhuac. El relieve ocupa zonas planas en la parte de los valles, una zona semiplana hacia las laderas de los cerros y lomeríos, y una zona accidentada correspondiente a las elevaciones de la Sierra de Platachique, Sierra de Guadalupe y del Cerro Gordo. La Sierra de Guadalupe representa la principal barrera entre los valles Cuautitlán y Texcoco, asimismo funciona como límite entre el Estado de México y el Distrito Federal.

El municipio de Tecámac tiene un sistema de topofomas que comprenden lo siguiente: vaso lacustre de piso rocoso o cementado (76.28%), vaso lacustre salino (21.05%) y vaso lacustre con lomerío (2.67%).

HIDROGRAFÍA

En la zona de estudio está presente una de las regiones hidrológicas más importantes del país, tanto por su extensión como por el volumen de sus corrientes superficiales: la Región Hidrológica 26 Río Pánuco (RH26), dentro de la cual se ubica la cuenca Río Moctezuma.

Durante el recorrido de las corrientes de agua principales sobre el territorio, éstas son recargadas por corrientes tributarias, pequeños afluentes que escurren de manera independiente denominadas subcuencas tributarias. Dentro de la zona de estudio se presenta una subcuenca tributaria a la RH26, denominada Río Grande Mexcuipaya, de gran importancia para su estudio y manejo en la planificación de sistemas de potabilización, ubicación de asentamientos humanos, almacenamiento y distribución de agua para riego y prevención de desastres por inundaciones.

La Región cuenta con arroyos intermitentes de origen pluvial localizados en los sistemas montañosos.

El Río de los Remedios, que en la actualidad conduce aguas residuales municipales, demarca el límite territorial del Estado de México con el Distrito Federal. Asimismo, las aguas de este río son utilizadas para mantener el nivel del depósito de evaporación solar “El Caracol” el cual, por cierto, tiene una extensión de 841.6 hectáreas. El Río de los Remedios mezcla sus aguas con las del Gran Canal de Desagüe.

El municipio de Tecámac cuenta con 11 cuerpos de agua, que ocupan un total de 1.86 Ha y se ubica específicamente en las Subcuencas de Lago Texcoco y Zumpango (96.26%) y río Tezontepec (3.74%). [2]

GEOLOGÍA

Las rocas más recientes de la Región III, Ecatepec, consisten en rocas ígneas o volcánicas de la época Plioceno-Holoceno de la era Cenozoica, con una edad de entre 37 y 10 millones de años de

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

antigüedad. Este tipo de rocas son de composición clástica, andesítica y basáltica, con depósitos piroclásticos y sedimentos fluviales y lacustres producidos simultáneamente con el vulcanismo. Como ejemplos de este tipo de rocas están: andesita, tobas, brecha, basaltos, riolitas y dacitas.

El Cerro Gordo es el más joven y constituye el tipo más característico de un volcán moderno. Éste surgió a partir de la formación de dos volcanes del Pleistoceno y por lo menos tuvo dos etapas de actividad hasta su colapso. El cerro tiene flujos hídricos superficiales que forman un drenaje radial y debido a la topografía y a las abundantes fallas funcionan geohidrológicamente como una zona de recarga natural y no de extracción.

Con relación a la minería, en la Región III, Ecatepec, se lleva a cabo la explotación de sustancias minerales no metálicas entre las cuales se encuentran: arena, cantera, carbonato de sodio, grava, obsidiana, pumicita, sal industrial, tezontle, tepetate y vidrio perlítico.

Asimismo, existen 47 localidades de minerales metálicos las cuales tienen diferentes grados de operación: algunas están activas, otras inactivas, algunas son de explotación esporádica o bien no han sido explotadas [2].

El municipio de Tecámac data del periodo Cuaternario (59.37%) y Neógeno (8.35%), con una composición rocosa que consiste en *i*) ígnea extrusiva: toba básica (19.16%), volcanoclástico (7.54%), brecha volcánica básica (0.83%) y basalto (0.23%); sedimentaria: brecha sedimentaria (0.58%); suelo: aluvial (27.35%) y lacustre (12.03%).

EDAFOLOGÍA

En el Estado de México se localizan 13 grupos edáficos de los 38 establecidos en el mapa mundial de suelos de la FAO-UNESCO (1988). En la Región III, Ecatepec, se presentan 5 grupos de suelo siendo los de mayor extensión el feozem, cambisol y leptosol, y en mucho menor cobertura el Vertisol y Solonchak. Los suelos identificados forman un mosaico edafológico, cuyas características generales se describen a continuación.

Feozem. Son suelos aptos para la agricultura en condiciones de clima templado; presentan una marcada acumulación de materia orgánica; son de fácil manejo y alcanzan un alto grado de productividad agrícola; son susceptibles a la erosión moderada y alta. Se encuentran en zonas de acumulación de materiales en áreas de poca pendiente.

Cambisol. Son suelos jóvenes, de características poco definidas; se presentan en diferentes condiciones topográficas y climáticas; son de moderadamente aptos para la agricultura. En algunos casos muestran una capa superficial de color claro, pobre en material orgánico y tienen acumulación de caliche suelto.

Leptosol. Están limitados en profundidad por una roca dura continua por materiales altamente calcáreos; una capa continua cementada dentro de los 30 cm superficiales. Son poco aptos para la agricultura y se encuentran en áreas de montaña y de lomeríos.

Vertisol. Presentan alto contenido de arcilla, con grietas anchas y profundas en la época de secas, y pegajosos con la humedad, son poco adecuados para la agricultura de temporal, pero aptos para la agricultura de riego y tecnificada. Se encuentran en zonas bajas y de lomeríos. Presentan problemas de inundación debida a su baja permeabilidad, asimismo se destacan por ser expansivos, lo que quiere decir que al saturarse de agua provocan fuertes presiones de empuje o alzamiento, y al

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

secarse se contraen y agrietan, con lo que afectan las estructuras que se construyen sobre este tipo de suelo.

Solonchak. Son suelos que acumulan sales en condiciones de aridez, lo que limita el desarrollo de la mayor parte de las especies vegetales; son de color claro y no son aptos para la agricultura.

Las fases del suelo pueden presentar una limitación para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias, forestales o urbanas. En la zona de estudio están presentes dos tipos de fases: la fase dúrica y la dúrica profunda; estas fases se caracterizan por presentar una capa de suelo sementado con sílice (duripan) entre 10 y 100 cm de profundidad; lo cual limita el desarrollo de la vegetación y la actividad productiva [2].

Para el municipio de Tecámac, los suelos dominantes son: Solonchak (33.16%), Phaeozem (25.23%), Durisol (6%), Cambisol (2.93%) y Leptosol (0.4%). [1]

Cuadro 12. Características abióticas relevantes, asociadas al proyecto motivo del presente estudio.

	ÁREA DE LOCALIZACIÓN	GEOGRAFÍA	CLIMA	GEOLOGÍA	SUELO DOMINANTE
Proyecto Estación de Servicio "GASOLINERA TONANITLA, S.A. DE C.V."	Zona urbana del municipio	Llanura	Semiseco con lluvias en verano	Suelo y roca ígnea extrusiva del Cuaternario	Solonchak

Medio biótico

TIPOS DE VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO

Debido al tipo de clima, variedad de suelos, al relieve y las actividades humanas, el tipo de vegetación que se desarrolla en la Región III Ecatepec está representado por matorral xerófilo y pastizal secundario, asimismo, en las zonas montañosas está presente bosque de encino y bosque cultivado.

Dentro del matorral xerófilo es frecuente encontrar especies de la familia de las cactáceas como los nopales (*Opuntia streptacantha*, *O. tunicata*, *O. robusta* y *O. tomentosa*) y los cardones (*Cylindropuntia imbricata*), otras especies como la cenicilla (*Zaluzania augusta*), uña de gato (*Mimosa biuncifera* y *M. aculeaticarpa*), huizaches (*Acacia schaffneri*), magüey (*Agave* sp), palo loco (*Senecio praecox*), palma (*Nolina parvifolia*) y sotol (*Dasyllirion acrotriche*). Dentro de las especies arbóreas son comunes el pirul (*Schinus molle*) y el mezquite (*Prosopis juliflora*). Es importante señalar que en la Sierra de Guadalupe quedan algunos relictos de matorral de palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*) una especie que está desapareciendo rápidamente por la presión del crecimiento urbano.

Los pastizales secundarios están determinados por las actividades de perturbación como la desaparición del bosque primario, incendios forestales, pastoreo y aclareo de terreno. Su cobertura es al ras del suelo, con un sólo estrato herbáceo, formado por plantas rastreras. Destacan distintas especies conocidas como zacatón o zacate, entre las cuales sobresalen: *Bouteloua curtipendula*, *Muhlenbergia rigida*, *M. rigida*, *M. macroura* y *Stypa constricta*. Cabe mencionar que en el Parque

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Sierra Hermosa es característico el pastizal de *Hilaria cenchroides* y de zacate de agua (*Eragrostis mexicana*).

En el bosque de encino las especies dominantes pertenecen a las especies de *Quercus michophylla*, *Q. greggi*, *Q. frutex* y *Q. rugosa*. El estrato arbustivo está constituido por especies de la familia *Asteraceae* y del género *Comarostaphylis*, que resulta ser el más importante en este estrato. Esta es una de las comunidades vegetales que ha sido más afectadas por las actividades humanas, debido a la tala, incendios e invasión de los asentamientos humanos. Tales actividades pueden devenir en un proceso de erosión del suelo por la eliminación de la cubierta vegetal.

El bosque cultivado es producto de las actividades de reforestación en la zona. Para ello se han utilizado especies tales como pino prieto (*Pinus greggi*), piñonero (*Pinus cembroides*), cedro (*Cupressus lindleyi*) y eucaliptos (*Eucalyptus camaldulensis* y *E. Globulus*).

Actualmente subsisten formas de aprovechamiento tradicional de los recursos florísticos, como la recolección de algunas especies para utilizarlas como remedios en la medicina herbolaria, entre las que cabe señalar: el pirú, árnica, pericón xoconostle y la sábila.

Para el municipio de Tecámac, el pastizal ocupa el 7.17% de la superficie del municipio, mientras que el suelo para agricultura ocupa el 60.55% de la superficie y la zona urbana el 32.28%. La flora representativa los árboles del pirul (*Schinus molle*), mimosa, pino, alcanfor, casuarina, retama, jacarandá y colorín además, existe la presencia de vegetación de clima seco o semiárido como el nopal, la tuna rosa, nopal de tuna blanca, nopal de xocontli, cholla, cacto de pipa y abrojo.

También se encuentran algunas plantas medicinales como él estáfate, diente de león, manrrubio, xaclacote, helecho, macho, mejorana, té limón, epazote y el cederrón, especies que hasta el momento no tiene ninguna utilización productiva [2, 4; <http://www.conabio.gob.mx>].

FAUNA SILVESTRE

Como es sabido, en el Estado de México están presentes dos zonas biogeográficas, la neotropical y la neártica, la primera abarca la depresión del río Balsas hacia el sur, y la segunda abarca las sierras montañosas y lomeríos de la porción centro y norte de la entidad. Por tanto, las especies de fauna silvestre de la Región III, Ecatepec, son características de la zona neártica. La fauna silvestre está representada por distintas especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios restringidos en las áreas no perturbadas de los bosques, pastizales y matorrales existentes.

Mastofauna. La mayoría de los mamíferos son de talla pequeña y mediana, entre los más frecuentes se pueden observar: ardillón (*Spermophilus variegatus*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), cacomixtle (*Bassariscus astutus*), comadreja (*Mustela frenata*), conejo (*Sylvilagus floridanus*), gato montés (*Lynx rufus*), murciélago (*Myotis velifer*), ratón de campo (*Peromyscus maniculatus*, *P. difficilis*, *Reithrodontomys fulvences* y *R. megalotis*), tlacuache (*Didelphis virginiana*), tuza (*Pappogeomys tylosinus*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), entre otras.

Avifauna. Son notables las siguientes aves: aguililla colirroja (*Buteo jamaicensis*), azulejo (*Aphelocoma ultramarina*), calandria (*Icterus parisorum*), cardenalito (*Pyrocephalus rubinus*), carpintero (*Picoides scalaris*), cernícalo (*Falco sparverius*), correcaminos (*Geococcyx californianus* y *G. velox*), cuitlacoche (*Toxostoma curvirostre*), dominico (*Carduelis psaltria*), gorrión mexicano (*Carpodacus mexicanus*), garza garrapatera (*Bubulcus ibis*), lechuza (*Tyto alba*), tórtola o paloma

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

huilota (*Zenaida macroura*), paloma alablanca (*Zenaida asiática*), verdugo (*Lanius ludovicianus*) entre otras.

Herpetofauna. Entre las especies de anfibios destacan la ranita gris (*Hyla arenicolor*), la ranita verde (*Hyla eximia*), el sapito excavador (*Spea hammondi*) y el sapo (*Spea multiplicatus*). Respecto a las especies de reptiles sobresalen: lagartijas de distintas especies (*Sceloporus spinosus*, *S. grammicus*, *S. torcuatus* y *S. scalaris*), camaleón (*Phrynosoma orbiculare*), culebra escavadora (*Conopsis nasus*), cincuate (*Pituophis deppei*), culebra de agua (*Thamnophis eques*), culebrilla (*Toluca lineata*) y víbora de cascabel (*Crotalus molossus nigrescens*) entre otras.

De las distintas especies mencionadas anteriormente, algunas de ellas se encuentran enlistadas en las categorías de riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, por ejemplo *Buteo jamaicensis*, *Sceloporus grammicus*, *Phrynosoma orbiculare*, *Pituophis deppei*, *Thamnophis eques* y *Crotalus molossus nigrescens*.

Para el municipio de Tecámac, se han documentado animales como el conejo (*Sylvilagus floridanus*), la liebre (*Lepus callotis*), el ratón de campo (*Peromyscus maniculatus*, *P. difficilis*, *Reithrodontomys fulvensces* y *R. megalotis*), la tuza (*Pappogeomys tylorhinus*) y el zorrillo (*Spilogale angustifrons*); de los reptiles, existen lagartijas de distintas especies (*Sceloporus spinosus*, *S. grammicus*, *S. torcuatus* y *S. scalaris*), camaleón (*Phrynosoma orbiculare*) y cincuate (*Pituophis deppei*); las aves están representadas por la calandria (*Icterus parisorum*), el gorrión mexicano (*Carpodacus mexicanus*), el cardenal (*Cardinalis cardinalis*), la tórtola común (*Columba inca*), el mirlo (*Turdus migratorius*), el gavián pescador (*Pandion haliaetus*) y el zopilote común (*Coragyps atratus*). [2, 4, <http://avesmx.conabio.gob.mx>]

Cuadro 13. Características bióticas relevantes, asociadas al proyecto motivo del presente estudio.

	ÁREA DE LOCALIZACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN	USO DEL SUELO	FLORA	FAUNA
Proyecto Estación de Servicio "GASOLINERA TONANITLA, S.A. DE C.V."	Zona urbana del municipio	Pastizal	Urbano y agrícola (mixto)	Árboles de pirul (<i>Schinus molle</i>), mimosa (<i>Mimosa</i> L.), pino (<i>Pinus</i> sp), alcanfor (<i>Achillea millefolium</i> L.), casuarina (<i>Casuarina equisetifolia</i> L.), retama (<i>Tecoma stans</i> L.), jacaranda (<i>Jacaranda mimosifolia</i>) y colorín (<i>Erythrina coralloides</i>); presencia de vegetación de clima seco o semiárido como el nopal (<i>Opuntia</i> spp), cholla (<i>Cylindropuntia cholla</i>), cacto de pipa (<i>Stenocereus</i> spp) y abrojo (<i>Tribulus terrestris</i> L.).	conejo (<i>Sylvilagus floridanus</i>), la liebre (<i>Lepus callotis</i>), el ratón de campo (<i>Peromyscus maniculatus</i> , <i>P. difficilis</i> , <i>Reithrodontomys fulvensces</i> y <i>R. megalotis</i>), la tuza (<i>Pappogeomys tylorhinus</i>) y el zorrillo (<i>Spilogale angustifrons</i>); de los reptiles, existen lagartijas de distintas especies (<i>Sceloporus spinosus</i> , <i>S. grammicus</i> , <i>S. torcuatus</i> y <i>S. scalaris</i>), camaleón (<i>Phrynosoma orbiculare</i>) y cincuate (<i>Pituophis deppei</i>); las aves están representadas por la calandria (<i>Icterus</i>

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

					<i>parisorum</i>), el gorrión mexicano (<i>Carpodacus mexicanus</i>), el cardenal (<i>Cardinalis cardinalis</i>), la tórtola común (<i>Columba inca</i>), el mirlo (<i>Turdus migratorius</i>), el gavilán pescador (<i>Pandion haliaetus</i>) y el zopilote común (<i>Coragyps atratus</i>).
--	--	--	--	--	--

Diagnóstico ambiental previo. Dado que el predio motivo del proyecto ya fue impactado por actividades previas, se hizo un análisis preliminar del paisaje, derivado de las modificaciones apreciadas en las imágenes antes mencionadas donde se utiliza una escala numérica simple que va de 0 (nulo) a 10 (máximo) para calificar los atributos más notables encontrados en el área del proyecto, que se reporta en el Cuadro 14.

Cuadro 14. Cualidades visuales del paisaje, apreciadas en el predio antes del inicio de las actividades del proyecto
GASOLINERA TONANITLA, S.A. DE C.V.

PARÁMETRO	ESCALA DE VALOR										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Integridad del paisaje			X								
Conectividad y cobertura de unidades naturales	X										
Unidad de paisaje (zonas agrícolas)			X								
Unidad de paisaje (zonas naturales)	X										
Unidad de paisaje (núcleos de población)		X									
Unidad de paisaje (carreteras)		X									
Potencial de visitas			X								
Incidencia visual		X									
Componentes singulares naturales		X									
Componentes singulares artificiales	X										

Adicionalmente, se observan evidencias de erosión de los terrenos circundantes en más del 70% de la superficie de los mismos y perturbación moderada por la escasa vegetación. Esto posiblemente por actividades agrícolas previas en la zona y su posterior urbanización. Se incluye un diagnóstico fotográfico del sitio donde se ubicará el Proyecto "Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V." (**Anexo 7**).

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

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

Se delimitaron subsistemas para el sistema inicial (AI), donde se desglosaron los diferentes factores ambientales a considerar, que se derivaron en subfactores específicos susceptibles de ser evaluados con alguna metodología reconocida; para este caso en particular se utilizó la técnica descrita por Conesa (2010; 5). Los factores ambientales potenciales se definen en el siguiente árbol:

1. Subsistema Físico Natural. Sistema constituido por los elementos y procesos del medio natural tal y como se encuentran en la actualidad.

11. Medio Inerte. Sustrato inerte del subsistema físico natural: aire, clima, tierra y agua.

111. Factor Aire. Calidad del aire expresada en términos de ausencia o presencia de contaminantes.

1111. Subfactor Nivel de monóxido de carbono. Concentración de este contaminante medida en la forma legalmente establecida.

1112. Nivel de óxidos de nitrógeno. Concentración de este contaminante medida en la forma legalmente establecida.

1113. Nivel de óxidos de azufre. Concentración de este contaminante medida en la forma legalmente establecida.

1114. Nivel de hidrocarburos. Concentración de este contaminante medida en la forma legalmente establecida.

1115. Nivel de otros contaminantes. Concentración de otros contaminantes medida en la forma legalmente establecida.

1116. Confort sonoro diurno. Grado de bienestar en función del nivel de ruido existente durante el día.

1117. Confort sonoro nocturno. Ídem durante la noche.

1117. Spray marino. Salpicaduras de agua marina, producidas fundamentalmente por el viento y el oleaje.

1119. Calidad perceptible del aire. Expresión polisensorialmente perceptible de la contaminación del aire.

11110. Polvos, humos, partículas en suspensión. Concentración medida en los términos legalmente establecidos.

11111. Olores. Percepción subjetiva de este factor.

11112. Nivel de oxidantes fotoquímicos. Concentración de este tipo de sustancias.

112. Clima. Condiciones atmosféricas.

1121. Régimen térmico. Distribución de temperaturas en el tiempo.

1122. Régimen pluviométrico. Distribución de precipitaciones en el tiempo.

1123. Régimen de vientos. Distribución de frecuencias de dirección y velocidad del viento en el tiempo.

1124. Régimen de radiación solar. Número de horas de insolación y energía recibida del sol en la atmósfera y en el suelo.

1125. Índices de aptitud climática. Posibilidades del clima desde el punto de vista de la producción agrícola y de otros usos del territorio, como por ejemplo el bienestar climático para actividades residenciales o para el turismo.

1126. Microclimas. Situaciones climáticas peculiares que afectan a zonas reducidas y que pueden constituir un recurso para las actividades humanas.

1127. Insolación. Energía solar recibida.

1128. Humedad relativa. Humedad del aire expresada en porcentaje.

1129. Frecuencia de nieblas. Proporción de días de niebla con respecto al total.

113. Tierra-Suelo. Materiales, formas y procesos del sustrato geológico que actúan como recursos y como condicionantes de la localización de las actividades.

1131. Relieve y carácter topográfico. Formas externas del terreno.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

1132. *Recursos minerales*. Yacimientos minerales potencialmente explotables.
1133. *Recursos culturales*. Elementos de interés para la cultura, la enseñanza o la investigación.
1134. *Contaminación del suelo y subsuelo*. Niveles de elementos extraños o no procesables en el suelo y subsuelo.
1135. *Clases de suelo*. Unidades homogéneas de suelo obtenidas mediante alguno de los procedimientos homologados.
1136. *Capacidad agrológica del suelo*. Potencialidad del suelo desde el punto de vista de la producción agraria, es decir en cuanto a despensa y soporte de las plantas.
114. *Aguas Continentales*. Cantidad, calidad, distribución y régimen del recurso.
1141. *Cantidad del recurso*. Cantidad de agua disponible.
1142. *Régimen hídrico*. Variación en el tiempo del agua en los cauces.
1143. *Calidad físico-química*. Características relacionadas con la potencialidad de uso.
1144. *Calidad biológica*. Calidad derivada de indicadores biológicos.
1145. *Distribución en el terreno*. Localización del agua en el espacio.
1146. *Temperatura*. Temperatura del agua medida en determinadas condiciones y su régimen temporal.
1147. *Áreas de recarga*. Zonas por donde penetra el agua de superficie para alimentar los acuíferos subterráneos.
115. *Procesos*. Relaciones entre los elementos del medio inerte.
1151. *Dinámica de cauces*. Cambios en la localización y forma de los cursos fluviales y de la red de drenaje en general.
1152. *Salinización*. Proceso de incremento de la cantidad de sales en el suelo o en las aguas.
1153. *Transporte de sólidos*. Desplazamiento de materiales sólidos en suspensión o arrastrados por otros procedimientos.
1154. *Eutrofización*. Incremento explosivo de la producción de algas y otros seres vivos en las aguas, como consecuencia de la aportación de nutrientes, particularmente fósforo.
1155. *Incendios*. Riesgo de combustión de los materiales existentes en el terreno.
1156. *Recarga de acuíferos*. Introducción de agua en el subsuelo.
1157. *Drenaje superficial*. Red por de evacuación de agua por escorrentía.
1158. *Inundaciones*. Introducción y permanencia del agua en ciertas zonas como consecuencia de superarse la capacidad de drenaje externo e interno.
1159. *Erosión*. Desplazamiento de materiales arrastrados por agua o aire.
11510. *Deposición*: sedimentación y precipitación. Acumulación de materiales desplazados o en suspensión en las aguas o en el aire.
11511. *Estabilidad*: deslizamiento, desprendimientos, etc. Susceptibilidad del terreno para desplazarse bruscamente.
11512. *Compactación y asiento*. Proceso de apelmazamiento del suelo.
116. *Medio marino y costero*. Playas, Agua y Fondos marinos.
1161. *Topografía del fondo marino*. Relieve del fondo marino y su carácter.
1162. *Naturaleza del fondo marino*. Tipos de materiales y seres vivos que componen los fondos: rocas, arenas, limos, bentos vegetal, bentos animal, etc.
1163. *Corrientes*. Régimen y características de las corrientes marinas.
1164. *Régimen térmico*. Características térmicas de las aguas marinas y su variación en el tiempo.
1165. *Transparencia*. Posibilidad de que la luz solar penetre y traspase una masa de agua.
1166. *Calidad sanitaria de las aguas de baño*. Calidad sanitaria de las aguas destinadas a este tipo de uso.
1167. *Calidad de la arena*. Cualidades de la arena que la hace más o menos atractiva para la utilización lúdica.
1168. *Calidad perceptible del agua*. Condiciones polisensorialmente perceptibles de la calidad de las aguas. Presencia o ausencia de grasas, aceites e hidrocarburos.
1169. *Dinámica litoral*. Cambios en la localización y forma de las riberas marinas.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

- 12. Medio Biótico.** Biocenosis (vegetal y animal) y ecosistemas. Conjunto de seres vivos y sus relaciones en un ecosistema.
121. *Vegetación.* Conjunto de especies vegetales y su organización en comunidades. En la explicación de este factor aparece una clasificación de las principales comunidades vegetales en alto, medio y bajo valor.
1211. *Especies vegetales protegidas.* Especies vegetales incluidas en alguna normativa de protección vigente en la zona.
1212. *Vegetación natural de alto valor.* Comunidades vegetales sobresalientes.
1213. *Vegetación natural de medio valor.* Comunidades vegetales de menor valor en relación a las anteriores.
1214. *Vegetación natural de bajo valor.* Comunidades vegetales banales o degradadas.
1215. *Praderas y pastizales.* Formaciones herbáceas aprovechadas para la alimentación del ganado.
1216. *Cultivos.* Producción de especies vegetales por parte del hombre utilizando para ello la tecnología, los medios materiales y el capital necesario.
1217. *Ejemplares catalogados.* Ejemplares incluidos en algún catálogo de protección, generalmente notorios por soporte, edad o importancia cultural.
122. *Fauna.* Conjunto de especies animales y su organización en comunidades.
1221. *Especies protegidas y/o singulares.* Especies animales incluidas en alguna normativa de protección vigente en la zona o notorias por sus características o su función.
1222. *Especies y poblaciones en general.* Resto de las comunidades de animales silvestres.
1223. *Corredores.* Zonas de paso por las que se producen movimientos no migratorios de la fauna.
1224. *Puntos de paso o rutas migratorias.* Áreas de paso, concentración, descanso o destino de gran número de especies migratorias (generalmente aves)
1225. *Hábitats faunísticos de especies silvestres.* Diversidad de hábitats real o potencialmente «ocupables» por especies faunísticas.
123. *Procesos del medio biótico.* Relaciones ecológicas, ciclos, modos de comportamiento.
1231. *Cadenas alimentarias.* Relaciones tróficas en los ecosistemas: ascenso de los nutrientes por los diversos niveles tróficos.
1232. *Ciclos de reproducción.* Hábitos de las especies relacionados con su perpetuación y su recurrencia en el tiempo.
1233. *Movilidad de especies.* Hábitos de movimiento de las especies, tanto estacionalmente (movimientos de migración), como en ciclos más cortos (movimientos diarios, locales o regionales). Posibilidad de desplazamientos recurrentes, periódicos o arbitrarios de los animales entre lugares de alimentación, cría, cobijo, invernada, etc.; este subfactor mide muy bien el efecto barrera asociado, sobre todo a obras públicas lineales.
1234. *Pautas de comportamiento.* Costumbres y formas de comportarse las especies animales
124. *Ecosistemas especiales*
1241. *Ecosistemas especiales.* Ecosistemas particularmente significativos, tradicionalmente más difíciles de gestionar o en situación de peligro/amenaza.
- 13. Medio Perceptual.** Expresión externa y perceptible -por los diversos sentidos- del medio. Percepción polisensorial y subjetiva del medio.
131. *Paisaje intrínseco.* Expresión externa del medio polisensorialmente perceptible expresado en términos de una serie de unidades de paisaje: porciones del territorio que se perciben de una sola vez (unidades autocontenidas) o que presentan unas características homogéneas desde el punto de vista de la percepción (unidades de carácter).
1311. *Unidad de paisaje n° 1.* Unidad de paisaje definida y su calidad: grado de excelencia o méritos de conservación de cada unidad y del conjunto.
1312. *Unidad de paisaje num. 2* Idem
-

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

131n. *Unidad de paisaje núm. n* Idem

132. *Intervisibilidad*. Combinación de:

1321. *Potencial de vistas*. Campo de visión desde el área de influencia del proyecto en términos de profundidad de campo, amplitud de campo y calidad del tema percibido. Sólo se considera los puntos de mayor potencial de vistas.

1322. *Incidencia visual*. Área desde la cual la actuación es accesible a la percepción visual.

133. *Componentes Singulares del Paisaje*. Elementos significativos y relevantes en la percepción. Pueden ser de dos tipos:

1331. *Componentes singulares naturales*. Resultado de la acción de la naturaleza.

1332. *Componentes singulares artificiales*. Resultado de la acción antrópica.

134. *Recursos científico-culturales*. Elementos significativos desde el punto de vista del interés para la ciencia, enseñanza o cultura.

1341. *Lugares o monumentos histórico y/o artístico*. Sitios o elementos de interés por su historia o por su arte.

1342. *Yacimientos arqueológicos*. Lugares y elementos, terrestres o marinos, de origen humano y carácter ancestral.

1343. *Estructuras y edificaciones tradicionales*. Elementos físicos antiguos, relevantes por su valor paisajístico, cultural o científico: vallas, terrazas, edificios, etc.

14. Usos del suelo rústico. Utilización y aprovechamiento del suelo rústico.

141. *Uso recreativo al aire libre*. Usos del medio natural ligados al ocio y al tiempo libre.

1411. *Caza*. Infraestructura y práctica de este deporte.

1412. *Pesca*: Infraestructura y práctica de este deporte.

1413. *Baño*: Infraestructura y práctica de este deporte.

1414. *Recreo concentrado*. Áreas donde se concentran un gran número de personas: áreas de «picnic» con determinadas dotaciones.

1415. *Acampada*: Áreas donde se practica esta actividad mediante la utilización de tiendas de campaña y otros elementos móviles.

1416. *Recreo difuso, senderismo*. Rutas, sendas, etc.

1417. *Miradores turísticos*. Puntos con elevado potencial de vistas.

142. *Productivo*. Usos del suelo rústico ligadas a la producción primaria incluida la minería.

1421. *Uso agrícola*. Cultivos e instalaciones relacionadas.

1422. *Uso ganadero*. Praderas y pastizales e instalaciones relacionadas.

1423. *Uso forestal*. Masa arbórea de carácter productor.

1424. *Uso extractivo*. Áreas destinadas a la extracción industrial de materiales del subsuelo. Zonas acotadas para la exploración minera.

143. *Conservación de la Naturaleza*.

1431. *Espacios protegidos*. Espacios legalmente declarados protegidos con alguna de las figuras establecidas por la legislación.

144. *Viario Rural*,

1441. *Vías pecuarias*. Viario tradicional recorrido por los ganados trashumantes desde tiempos remotos.

1442. *Caminos, sendas, atajos*. Considerados como usos del suelo y patrimonio público.

2. Subsistema Población y Actividades. Sistema constituido por la población y sus actividades de producción, consumo y relación social.

21. Población. Conjunto de individuos del «entorno», estructura y relaciones.

211. *Dinámica Poblacional*. Flujos migratorios. Se refiere a la variación en el tiempo de los efectivos totales de población.

2111. *Movimientos inmigratorios*. Flujos migratorios hacia el interior de la zona.

2112. *Movimientos emigratorios*. Flujos migratorios hacia el exterior de la zona.

212. *Estructura Poblacional*. Se refiere a los efectos sobre los elementos de la pirámide de población.

2121. *Equilibrio entre sexos*.

2122. *Equilibrios entre cortes o grupos de edad*.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

213. *Estructura de ocupación.*
- 2131. *Población ocupada por ramas de actividad.* Porcentajes del empleo en los distintos sectores.
 - 2132. *Empleo.* Población que dispone de un puesto de trabajo remunerado.
 - 2133. *Población ocupada según situación profesional.* Coherencia entre el empleo y la preparación técnico profesional de la población.
214. *Características culturales.* Estilos de vida y pautas de comportamiento.
- 2141. *Estilos de vida.* Comportamientos y valores sociales, determinantes de las formas de vida.
 - 2142. *Interacciones sociales.* Flujos de relación social entre agentes y clases.
 - 2143. *Aceptabilidad social del proyecto.* Percepción que la sociedad tiene del proyecto y actitud ante él.
 - 2134. *Salud y seguridad.* Condiciones de salud pública y seguridad ciudadana; (los elementos que corresponden a seguridad viaria, riesgos geológicos y salud afectada por contaminación atmosférica o niveles de ruido se deben tratar en los factores específicos).
 - 2135. *Tradiciones.* Comportamientos sociales de origen histórico y ancestral.
 - 2136. *Estructura de la propiedad.* Distribución o participación de las clases sociales en la propiedad de la tierra.
215. *Densidad de Población.* Número de habitantes por unidad de superficie.
- 2151. *Densidad de población fija.* Población por unidad de superficie que reside de una manera permanente en la zona.
 - 2152. *Densidad de población flotante.* Población por unidad de superficie que reside de una forma temporal en la zona: turistas, visitantes de negocios, etc.
- 22. Economía.** Actividades productivas que determinan la prosperidad material del entorno.
221. *Renta.*
- 2211. *Renta per capita.* Ingresos por persona y año.
 - 2212. *Distribución de la renta.* Reparto de los ingresos entre las distintas capas sociales.
 - 2213. *Valor del suelo rústico.* Precio de mercado del suelo rústico.
222. *Finanzas y Sector Público*
- 2221. *Indemnizaciones.* Cantidad percibida como consecuencia de expropiaciones o perjuicios a la propiedad.
 - 2222. *Presión fiscal.* Porcentaje de la renta recaudado directa o indirectamente por el fisco en relación a otros ámbitos.
223. *Actividades y Relaciones Económicas.* Aspectos económicos de incidencia directa sobre la calidad ambiental de la población.
- 2231. *Actividades económicas afectadas.* Actividades susceptibles de ser alteradas por el proyecto evaluado.
 - 2232. *Actividades económicas inducidas.* Actividades que potencialmente pueden ser inducidas por el proyecto evaluado.
 - 2233. *Áreas de mercado.* Área de extensión del mercado de los productos derivados de las actividades económicas.
 - 2234. *Nivel de control por parte de la población autóctona.*
Capacidad de la población de influir en las estructuras y actividades económicas.
- 3. Poblamiento.** Subsistema constituido por los asentamientos humanos y las infraestructuras a través de las cuales se relacionan.
- 31. Infraestructuras y Servicios.** Dotaciones de infraestructuras y servicios públicos. Aspectos de las infraestructuras, de comunicación, transportes, agua, energéticas, etc. que inciden directamente en la calidad ambiental.
311. *Infraestructura viaria.* Infraestructura de transporte.
- 3111. *Densidad de la red viaria.* Longitud de las vías por unidad de superficie.
 - 3112. *Accesibilidad de la red viaria.* Accesibilidad del territorio en función de la red.
 - 3113. *Riesgo de accidentes.* Condiciones de seguridad viaria, probabilidad de ocurrencia de

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

accidentes.

3114. *Viario rural*. Infraestructura viaria propia del medio rural: caminos, sendas, trochas, etc.

3115. *Ferrocarril*. Infraestructura férrea para el paso de trenes.

3116. *Otro viario*.

312. *Infraestructura no viaria*.

3121. *Infraestructura hidráulica (abastecimiento)*. Elementos para abastecimiento de agua a la población y actividades y regulación de los cauces.

3122. *Saneamiento y depuración*. Infraestructuras destinadas a la evacuación y tratamiento de efluentes líquidos.

3123. *Infraestructura energética*. Elementos para abastecimiento de energía a la población y a las actividades productivas.

3124. *Infraestructura de comunicación no viaria*. Instalaciones para intercambio de información.

3125. *Aeropuertos y anexos*. Infraestructuras para el transporte aéreo.

313. *Equipamientos y servicios*

3131. *Equipamiento deportivo, de esparcimiento y recreo*. Elementos destinados a la actividad deportiva y recreativa de la población.

3132. *Equipamientos turísticos*. Elementos destinados a los servicios para el turista y las actividades turísticas.

3133. *Servicios oficiales*. Delegaciones de las diferentes administraciones. Cercanía de la población a las instituciones.

3134. *Transporte público*. Elementos e infraestructura para el desplazamiento público de personas y/o mercancías.

3135. *Comunicaciones: calidad y servicio*. Infraestructura para el intercambio de información.

3136. *Vivienda (y alojamiento turístico)*. Edificaciones para uso residencial.

3137. *Equipamiento sanitario y asistencial*. Elementos e instalaciones para la atención a enfermos o personas necesitadas de asistencia especializada.

3137. *Equipamiento comercial*.

3138. *Enseñanza*. Elementos destinados a la enseñanza.

3139. *Religioso*. Elementos para la práctica de la religión.

32. Estructura espacial de núcleos. Distribución de los asentamientos poblacionales en el espacio y las relaciones y jerarquías entre ellos.

321. *Estructura horizontal de núcleos*. Patrón de distribución de los asentamientos humanos en el espacio.

3211. *Modelo de distribución espacial*. Representaciones simplificadas de la distribución de los asentamientos humanos en el espacio.

3212. *Índice de uniformidad*. Medida del grado de uniformidad o arbitrariedad de la distribución de los núcleos en el espacio.

322. *Estructura vertical de núcleos*. Relación de importancia entre los núcleos en función de diversos indicadores: población, número de equipamientos, etc.

3221. *Jerarquía de los núcleos*. Medida y expresión de las jerarquías mediante algún índice, como la regla Rango Tamaño y grado de cumplimiento.

322. *Interacciones*. Intercambios de personas, mercancías, energía o información.

323. *Interacciones entre núcleos*. Medida de interacciones a través de algún indicador.

33. Estructura Urbana. Elementos fundamentales que definen la forma de la ciudad.

331. *Morfología*. Forma y estructura de los asentamientos poblacionales.

3311. *Trama urbana*. Estructura del viario dentro del asentamiento y su importancia como configurador de la morfología de los núcleos poblacionales.

3312. *Tipología y tipismo*. Tipos de edificación y peculiaridades propias de cada zona.

3313. *Escena urbana*. Aspecto y calidad externas del ambiente urbano y los elementos de acompañamiento.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

3314. *Patrimonio edificado.* Edificios y construcciones de todo tipo.

332. *Planeamiento Urbanístico.* Clasificación y calificación urbanística del suelo.

3321. *Disciplina urbanística.* Grado de cumplimiento de las previsiones del planeamiento.
Alteración del planeamiento vigente.

3322. *Alteración del planeamiento,* modificaciones de las previsiones del planeamiento urbanístico: clasificación y calificación del suelo o riesgo de que se produzcan.

Esto se desglosa para el proyecto "GASOLINERA TONANITLA, S.A. DE C.V.", en el Cuadro 15.

Cuadro 15. Árbol de factores ambientales del proyecto de la Estación de Servicio "GASOLINERA TONANITLA, S.A. DE C.V."

SUBSISTEMA	MEDIO	FACTOR	Nº	SUBFACTOR
1.0 SUBSISTEMA FÍSICO NATURAL	1.1 Abiótico	1.1.1 Atmósfera	1	1.1.1.1 Polvos y partículas en suspensión
			2	1.1.1.2 Calidad perceptible del aire
			3	1.1.1.3 Confort sonoro diurno
			4	1.1.1.4 Confort sonoro nocturno
		1.1.2 Clima	5	1.1.2.1 Régimen de vientos
			6	1.1.2.2 Microclima
		1.1.3 Suelo	7	1.1.3.1 Relieve y carácter topográfico
			8	1.1.3.2 Recursos culturales
			9	1.1.3.3 Calidad
			10	1.1.3.4 Erosión
			11	1.1.3.5 Estructura
			12	1.1.3.6 Compactación
			13	1.1.3.7 Estabilidad
			14	1.1.3.8 Uso de suelo
		1.1.4 Agua	15	1.1.4.1 Cantidad
			16	1.1.4.2 Calidad físico química
			17	1.1.4.3 Dinámica de cauces
			18	1.1.4.4 Distribución en el terreno
			19	1.1.4.5 Transporte de sólidos
			20	1.1.4.6 Recarga acuíferos
			21	1.1.4.7 Drenaje superficial
	1.2 Biótico	1.2.1 Vegetación	22	1.2.1.1 Diversidad
			23	1.2.1.2 Abundancia
			24	1.2.1.3 Riqueza
			25	1.2.1.4 Individuos de especies con categoría de riesgo
			26	1.2.1.5 Vegetación natural de alto valor ^{1/}
			27	1.2.1.6 Vegetación de cultivos agrícolas
			28	1.2.1.7 Cobertura por tipo de vegetación
		1.2.2 Fauna	29	1.2.2.1 Diversidad
			30	1.2.2.2 Abundancia
			31	1.2.2.3 Riqueza
			32	1.2.2.4 Rutas de tránsito de especies diferentes a aves
			33	1.2.2.5 Individuos de especies de lento desplazamiento
			34	1.2.2.6 Aves voladoras

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

SUBSISTEMA	MEDIO	FACTOR	N°	SUBFACTOR	
	1.2		35	1.2.2.7 Mamíferos voladores	
			36	1.2.2.8 Madrigueras	
			37	1.2.2.9 Rutas migratorias	
			38	1.2.2.0 Hábitat	
		1.2.3 Procesos	39	1.2.3.1 Cadena trófica	
			40	1.2.3.2 Ciclos de reproducción	
			41	1.2.3.3 Movilidad de especies terrestres	
			42	1.2.2.4 Movilidad de las especies voladoras	
			43	1.2.3.4 Pautas de comportamiento	
		1.2.4 Ecosistemas	44	1.2.4.1 Integridad funcional	
			45	1.2.4.2 Estructura del ecosistema	
			46	1.2.4.3 Capacidad de carga	
			47	1.2.4.4 Ecosistemas especiales	
		1.3 Perceptual	1.3.1 Paisaje	48	1.3.1.1 Integridad del paisaje
				49	1.3.1.2 Conectividad y cobertura de unidades naturales
				50	1.3.1.1 Unidad de paisaje [1]: zonas agrícolas
	51			1.3.1.2 Unidad de paisaje [2]: zonas naturales	
	52			1.3.1.4 Unidad de paisaje [4]: Núcleos de población	
	1.3.2 Intervisibilidad		53	1.3.1.5 Unidad de paisaje [5]: Carreteras	
			54	1.3.2.1 Potencial de vistas	
	1.3.3 Componentes singulares		55	1.3.2.2 Incidencia visual	
			56	1.3.3.1 Componentes singulares naturales	
			57	1.3.3.2 Componentes singulares artificiales	
	1.4 Usos del suelo	1.4.1 Uso productivo	58	1.4.1.1 Uso agrícola	
			59	1.4.1.2 Uso ganadero	
			60	1.4.1.3 Uso forestal	
			61	1.4.1.4 Uso extractivo	
		1.4.2 Conservación	62	1.4.2.1 Áreas naturales protegidas	
		1.4.3 Red vial	63	1.4.3.1 Vías agropecuarias	
			64	1.4.3.2 Caminos, sendas, atajos	
	2.0 POBLACIÓN Y ACTIVIDADES	2.1 Población	2.1.1 Dinámica poblacional	65	2.1.1.1 Inmigración
				66	2.1.1.2 Emigración
				67	2.1.1.3 Estructura poblacional
			2.1.2 Estructura de ocupación	68	2.1.2.1 Población ocupada por rama de actividad
				69	2.1.2.2 Empleo
			2.1.3 Características culturales	70	2.1.2.3 Población ocupada según rama profesional
				71	2.1.3.1 Aceptabilidad social del proyecto
		2.2 Economía	2.2.1 Valor	72	2.1.3.2 Estructura de la propiedad
				73	2.2.1.1 Renta per cápita
			2.2.2 Arrendamientos	74	2.2.1.2 Valor del suelo rural
				75	2.2.2.1 Arrendamiento de parcelas
			2.2.3 Relaciones económicas	76	2.2.3.1 Actividades económicas afectadas
				77	2.2.3.2 Actividades económicas inducidas
	78	2.2.3.3 Área de mercado			

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

SUBSISTEMA	MEDIO	FACTOR	N°	SUBFACTOR
			79	2.2.3.4 Nivel de control por parte de la población
	2.1 Infraestructura y servicios	3.1.1 Infraestructura	80	3.1.1.1 Densidad de la red viaria
			81	3.1.1.2 Accesibilidad de la red viaria
			82	3.1.1.3 Riesgo de accidentes
			83	3.1.1.4 Red viaria rural
			84	3.1.1.5 Infraestructura energética
			ACOTACIONES: 1/: se trata de vegetación, distinta de la de cultivos agrícolas, que, sin estar en estatus de riego, son importantes por su longevidad, por su rareza, por su difícil regeneración, etc.	
			<div style="background-color: red; color: white; padding: 2px; text-align: center;">Factores ambientales clave</div> <div style="background-color: yellow; padding: 2px; text-align: center;">Factores ambientales de segundo orden</div>	

Una vez establecidos los factores ambientales y sus correspondientes subfactores asociados al proyecto, se procedió a seleccionar aquellas acciones o subfactores relevantes, utilizando los criterios descritos en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Criterios de selección de acciones o subfactores relevantes.

Criterio	Significado para valoración	Valor sugerido
1) Relevancia	Aplica cuando la acción o el subfactor puede ser portador de información importante sobre el estado y funcionamiento del proyecto (o del ecosistema)	0.20
2) Exclusión	Aplica cuando NO existen solapamientos, ni redundancias entre las acciones o entre los subfactores, ya que de presentarse esta situación, podrían dar lugar a repeticiones en la identificación de interacciones (impactos)	0.20
3) Fácil identificación	Este criterio se utiliza para seleccionar una acción o un subfactor que tiene una definición objetiva y de muy fácil percepción en el campo, en planos (cartografía) o en información estadística, por ejemplo.	0.20
4) Localización	Este criterio se aplica cuando la acción o el subfactor puede ser ubicado en zonas concretas del entorno.	0.20
5) Mensurabilidad	El criterio aplica cuando la acción o el subfactor puede ser cuantificable o medible. Esta es la condición deseable para todo sub factor, por ello, en la preparación del trabajo (de campo y de gabinete) debe procurarse alcanzar esta característica, aunque se entiende que hay casos en los que esto no es posible.	0.20
Valor máximo potencialmente alcanzable por acción o subfactor		1.00
Umbral propuesto para seleccionar		>0.40

Una vez establecidos los criterios de selección, se procedió a discriminar aquellos factores relevantes para la evaluación de impactos del proyecto de la Estación de Servicio, según se detalla en el Cuadro 17.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Cuadro 17. Discriminación de factores ambientales relevantes para el proyecto de la Estación de Servicio.

SUBSISTEMA	MEDIO	FACTOR	Nº	SUBFACTOR	CRITERIO					TOTAL
					1	2	3	4	5	
1.0 SUBSISTEMA FÍSICO NATURAL	1.1 Abiótico	1.1.1 Atmósfera	1	1.1.1.1 Polvos y partículas en suspensión	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.7
			2	1.1.1.2 Calidad perceptible del aire	0.2	0.1	0	0	0.1	0.4
			3	1.1.1.3 Confort sonoro diurno	0.2	0	0	0.1	0.1	0.4
			4	1.1.1.4 Confort sonoro nocturno	0.2	0	0	0.1	0.1	0.4
		1.1.2 Clima	5	1.1.2.1 Régimen de vientos	0.1	0	0.1	0	0.1	0.3
			6	1.1.2.2 Microclima	0.2	0	0	0.1	0	0.3
		1.1.3 Suelo	7	1.1.3.1 Relieve y carácter topográfico	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.8
			8	1.1.3.2 Recursos culturales	0.1	0	0	0.1	0	0.2
			9	1.1.3.3 Calidad	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.8
			10	1.1.3.4 Erosión	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.8
			11	1.1.3.5 Estructura	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.7
			12	1.1.3.6 Compactación	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.7
			13	1.1.3.7 Estabilidad	0.2	0.1	0.1	0	0	0.4
			14	1.1.3.8 Uso de suelo	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.9
		1.1.4 Agua	15	1.1.4.1 Cantidad	0.2	0.1	0	0	0	0.3
			16	1.1.4.2 Calidad físico química	0.2	0.1	0	0.1	0	0.4
			17	1.1.4.3 Dinámica de cauces	0.2	0.1	0	0.1	0.1	0.5
			18	1.1.4.4 Distribución en el terreno	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.7
			19	1.1.4.5 Transporte de sólidos	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.7
			20	1.1.4.6 Recarga acuíferos	0.2	0	0	0.1	0	0.3
			21	1.1.4.7 Drenaje superficial	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.7
	1.2 Biótico	1.2.1 Vegetación	22	1.2.1.1 Diversidad	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.7
			23	1.2.1.2 Abundancia	0.2	0	0	0.1	0.1	0.4
			24	1.2.1.3 Riqueza	0.2	0.1	0	0.1	0	0.4
			25	1.2.1.4 Individuos de especies con categoría de riesgo	0	0.1	0	0.1	0.1	0.3
			26	1.2.1.5 Vegetación natural de alto valor ^{1/}	0	0.1	0	0.1	0.1	0.3
			27	1.2.1.6 Vegetación de cultivos agrícolas	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.8
			28	1.2.1.7 Cobertura por tipo de vegetación	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.6
			1.2.2 Fauna	29	1.2.2.1 Diversidad	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1
	30	1.2.2.2 Abundancia		0.2	0	0	0.1	0.1	0.4	

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

SUBSISTEMA	MEDIO	FACTOR	N°	SUBFACTOR	CRITERIO					TOTAL	
					1	2	3	4	5		
		1.2.2	31	1.2.2.3 Riqueza	0.2	0.1	0	0.1	0	0.4	
			32	1.2.2.4 Rutas de tránsito de especies diferentes a aves	0.2	0	0	0.1	0.1	0.4	
			33	1.2.2.5 Individuos de especies de lento desplazamiento	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0.4	
			34	1.2.2.6 Aves voladoras	0.2	0	0.1	0	0.1	0.4	
			35	1.2.2.7 Mamíferos voladores	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	
			36	1.2.2.8 Madrigueras	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0.4	
			37	1.2.2.9 Rutas migratorias	0.2	0	0.1	0	0.1	0.4	
			38	1.2.2.0 Hábitat	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6	
		1.2.3 Procesos	39	1.2.3.1 Cadena trófica	0.2	0	0.1	0	0.1	0.4	
			40	1.2.3.2 Ciclos de reproducción	0.2	0	0	0	0	0.2	
			41	1.2.3.3 Movilidad de especies terrestres	0.2	0	0	0.1	0.1	0.4	
			42	1.2.2.4 Movilidad de las especies voladoras	0.2	0	0.1	0	0.1	0.4	
			43	1.2.3.4 Pautas de comportamiento	0.2	0	0	0	0	0.2	
		1.2.4 Ecosistemas	44	1.2.4.1 Integridad funcional	0.2	0	0.1	0.2	0.1	0.6	
			45	1.2.4.2 Estructura del ecosistema	0.2	0	0.1	0.2	0.1	0.6	
			46	1.2.4.3 Capacidad de carga	0.2	0	0	0.1	0.1	0.4	
			47	1.2.4.4 Ecosistemas especiales	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.4	
		1.3 Perceptual	1.3.1 Paisaje	48	1.3.1.1 Integridad del paisaje	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.7
				49	1.3.1.2 Conectividad y cobertura de unidades naturales	0.2	0	0	0.1	0	0.3
				50	1.3.1.1 Unidad de paisaje [1]: zonas agrícolas	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.7
				51	1.3.1.2 Unidad de paisaje [2]: zonas naturales	0.2	0.1	0.1	0	0.1	0.5
				52	1.3.1.4 Unidad de paisaje [4]: Núcleos de población	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.7
				53	1.3.1.5 Unidad de paisaje [5]: Carreteras	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.7
			1.3.2 Intervisibilidad	54	1.3.2.1 Potencial de vistas	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.7
				55	1.3.2.2 Incidencia visual	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.7
			1.3.3 Componentes singulares	56	1.3.3.1 Componentes singulares naturales	0	0.2	0.2	0	0	0.4
				57	1.3.3.2 Componentes singulares artificiales	0	0.2	0.2	0	0	0.4

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

SUBSISTEMA	MEDIO	FACTOR	N°	SUBFACTOR	CRITERIO					TOTAL
					1	2	3	4	5	
	1.4 Usos del suelo	1.4.1 Uso productivo	58	1.4.1.1 Uso agrícola	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.8
			59	1.4.1.2 Uso ganadero	0.2	0.1	0.1	0	0	0.4
			60	1.4.1.3 Uso forestal	0.2	0.1	0.1	0	0	0.4
			61	1.4.1.4 Uso extractivo	0.2	0.1	0.1	0	0	0.4
		1.4.2 Conservación	62	1.4.2.1 Áreas naturales protegidas	0.2	0.1	0.2	0	0	0.5
		1.4.3 Red vial	63	1.4.3.1 Vías agropecuarias	0.2	0.1	0.1	0	0	0.4
			64	1.4.3.2 Caminos, sendas, atajos	0.2	0	0.2	0.2	0.1	0.6
		2.0 POBLACIÓN Y ACTIVIDADES	2.1 Población	2.1.1 Dinámica poblacional	65	2.1.1.1 Inmigración	0.2	0	0.2	0.1
66	2.1.1.2 Emigración				0.2	0	0.2	0.1	0.1	0.6
67	2.1.1.3 Estructura poblacional				0.2	0	0.2	0.1	0.1	0.6
2.1.2 Estructura de ocupación	68			2.1.2.1 Población ocupada por rama de actividad	0.2	0	0.2	0.1	0.1	0.6
	69			2.1.2.2 Empleo	0.2	0	0.2	0.1	0.1	0.6
	70			2.1.2.3 Población ocupada según rama profesional	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.4
2.1.3 Características culturales	71			2.1.3.1 Aceptabilidad social del proyecto	0.2	0	0	0.1	0.1	0.4
	72			2.1.3.2 Estructura de la propiedad	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.8
2.2 Economía	2.2.1 Valor		73	2.2.1.1 Renta per cápita	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.4
			74	2.2.1.2 Valor del suelo rural	0.1	0	0.2	0.1	0.1	0.5
	2.2.2 Arrendamientos		75	2.2.2.1 Arrendamiento de parcelas	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.4
			2.2.3 Relaciones económicas	76	2.2.3.1 Actividades económicas afectadas	0.1	0	0.1	0.1	0.1
	77			2.2.3.2 Actividades económicas inducidas	0.2	0	0.1	0.2	0.1	0.6
	78			2.2.3.3 Área de mercado	0.2	0	0.1	0.2	0.1	0.6
	79		2.2.3.4 Nivel de control por parte de la población	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.4	
2.1 Infraestructura y servicios	3.1.1 Infraestructura		80	3.1.1.1 Densidad de la red viaria	0.2	0	0.1	0.2	0.1	0.6
			81	3.1.1.2 Accesibilidad de la red viaria	0.2	0	0.1	0.2	0.1	0.6
			82	3.1.1.3 Riesgo de accidentes	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.4
			83	3.1.1.4 Red viaria rural	0.2	0	0.1	0.2	0.1	0.6
			84	3.1.1.5 Infraestructura energética	0.2	0	0.1	0.2	0.1	0.6
ACOTACIONES: 1/: se trata de vegetación, distinta de la de cultivos agrícolas, que, sin estar en estatus de riego, son importantes por su longevidad, por su										

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

SUBSISTEMA	MEDIO	FACTOR	N°	SUBFACTOR	CRITERIO					TOTAL
					1	2	3	4	5	
				rareza, por su difícil regeneración, etc. Factores ambientales clave Factores ambientales de segundo orden						

Las interacciones causa-efecto relevantes se evaluaron mediante una matriz de valoración cualitativa o de importancia [5; **Anexo 8**] de actividades e impactos ambientales, que una vez analizados sumaron un total de 56 interacciones negativas y 18 positivas para la etapa de Preparación del Sitio, además de 177 interacciones negativas y 51 interacciones positivas para la etapa de Construcción.

Para determinar el nivel de significancia de los impactos ambientales se utilizó la definición de la fracción IX del Artículo 3º. Del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Reglamento de la LGEEPA en materia de EIA

Artículo 3º

IX: Impacto ambiental **significativo** o relevante: aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

- **Acción del hombre:** toda obra o actividad que se origina en una decisión humana y se concreta en una actuación específica (obra o actividad), ejecutada por el propio hombre.
- **Alteraciones en los ecosistemas y en sus recursos naturales:** si por alteración se entiende que cambia la esencia o la forma de algo (DRAE, 2001), alteración de los ecosistemas y de sus recursos naturales equivale a trastocar la esencia de ambos conceptos lo que llevaría necesariamente a su destrucción, si no media una actividad de recuperación o de remediación.
- **Alteraciones en la salud:** si bien el segundo supuesto de la definición de impacto ambiental significativo no particulariza en el sujeto del cual se alude a la salud, lato sensu y por el enfoque integral, armónico y gramatical de la LGEEPA se entiende que se trata de la salud del hombre y, por extensión, alteración equivaldría a cambiar la esencia de los seres humanos que pudiesen ser afectados por el proyecto.
- **Obstaculizar la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos:** obstaculizar es sinónimo de impedir o dificultar (DRAE: del lat. *obstaculum*, impedimento, dificultad. inconveniente || impedir o dificultar la consecución de un propósito); por ende, obstaculizar e impedir la existencia del hombre o dificultarla implica atentar de manera nociva contra las personas, en consecuencia se trata de un daño probable que puede ser incluso objeto de responsabilidad penal. Por lo que se refiere a los demás seres vivos, el alcance del significado del supuesto es igualmente notable, aunque con menores niveles de responsabilidad,
- **Obstaculizar los procesos naturales:** bajo la misma acepción del verbo obstaculizar; se entiende por obstaculizar los procesos naturales, impedir o dificultar al conjunto de las diferentes fases o etapas sucesivas que componen a los fenómenos complejos que hacen posible la vida (procesos naturales), así entendido el alcance de este supuesto, la obstaculización de la fotosíntesis, de la síntesis de las proteínas, de la reproducción, de la alimentación, del intercambio genético, etc., constituirá obstaculizar los procesos naturales.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Así, para discriminar los impactos ambientales significativos con base en los criterios antes mencionados, se evaluó cada impacto con base en lo establecido en la fracción IX del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (R_MEIA), como se describe en el Cuadro 18.

Cuadro 18. Matriz de determinación de significancia de los impactos ambientales identificados, con base en los supuestos establecidos en la fracción IX del artículo 3º. del R_MEIA, donde **X** implica que NO AFECTA y **✓** implica que SÍ AFECTA.

Nº	IMPACTO AMBIENTAL	DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS								Resultado	
		ORIGEN		ALTERA		OBSTACULIZA				SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
		Hombr	Naturaleza	Ecosistemas y sus recursos naturales	Salud	Existencia del hombre	Desarrollo del hombre	Existencia y desarrollo de los demás seres vivos	Continuidad de los procesos naturales		
1	Incremento en los niveles de polvos y partículas suspendidas	✓	X	X	✓	X	X	X	✓	X	✓
2	Modificación del relieve original y carácter topográfico	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X	✓
3	Alteración de la calidad del suelo	✓	X	✓	✓	X	X	X	X	X	✓
4	Incremento en los niveles de Erosión	✓	X	✓	X	X	X	X	✓	X	✓
5	Deterioro de la Estructura original del suelo	✓	X	✓	X	X	X	X	✓	X	✓
6	Incremento en la Compactación del suelo	✓	X	✓	X	X	X	X	✓	X	✓
7	Modificación del Uso de suelo	✓	X	✓	X	X	X	X	✓	X	✓
8	Cambio o deterioro de la Dinámica de cauces	✓	X	✓	X	X	X	X	✓	X	✓
9	Cambio o deterioro de la Distribución natural en el terreno	✓	X	✓	X	X	X	X	✓	X	✓
10	Aumento del Transporte de sólidos en las aguas residuales	✓	X	✓	✓	X	X	X	✓	X	✓
11	Cambio o deterioro del Drenaje superficial	✓	X	✓	X	X	X	X	✓	X	✓
12	Alteración o deterioro de la Cobertura por tipo de vegetación	✓	X	✓	X	X	X	X	✓	X	✓
13	Disminución de la Diversidad de especies vegetales	✓	X	✓	✓	X	X	X	✓	X	✓
14	Disminución de la Diversidad de especies animales	✓	X	✓	X	X	X	X	✓	X	✓
15	Alteración o deterioro del Hábitat	✓	X	✓	✓	X	X	X	✓	X	✓
16	Alteración de la Integridad funcional	✓	X	✓	X	X	X	X	✓	X	✓
17	Alteración o deterioro de la Estructura del ecosistema	✓	X	✓	X	X	X	X	✓	X	✓
18	Alteración o deterioro de la Integridad del paisaje	✓	X	X	✓	X	X	X	✓	X	✓
19	Alteración o deterioro de la Conectividad y cobertura de unidades naturales	✓	X	✓	X	X	X	X	✓	X	✓

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

N°	IMPACTO AMBIENTAL	DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS								Resultado	
		ORIGEN		ALTERA		OBSTACULIZA				SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
		Hombre	Naturaleza	Ecosistemas y sus recursos naturales	Salud	Existencia del hombre	Desarrollo del hombre	Existencia y desarrollo de los demás seres vivos	Continuidad de los procesos naturales		
20	Alteración o deterioro de la Unidad de paisaje [1]: zonas agrícolas	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
21	Alteración o deterioro de la Unidad de paisaje [2]: zonas naturales	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓
22	Alteración o deterioro de la Unidad de paisaje [3]: núcleos de población	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
23	Alteración o deterioro de la Unidad de paisaje [4]: carreteras	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
24	Alteración o deterioro del Potencial de vistas	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓
25	Alteración o deterioro de la Incidencia visual	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
26	Alteración o deterioro del Uso agrícola	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
27	Alteración o deterioro de Áreas Naturales Protegidas	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓
28	Alteración o deterioro de Caminos, sendas, atajos.	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓
29	Alteración o deterioro de la Inmigración	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
30	Alteración o deterioro de la Emigración	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
31	Alteración o deterioro de la Estructura poblacional	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
32	Alteración o deterioro de la Población ocupada por rama de actividad	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
33	Alteración o deterioro del Empleo	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
34	Alteración o deterioro de la Estructura de la propiedad	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
35	Alteración o deterioro del Valor del suelo rural	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
36	Alteración o deterioro de las Actividades económicas inducidas	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
37	Alteración o deterioro de las Áreas de mercado	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
38	Alteración o deterioro de la Densidad de la red viaria	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
39	Alteración o deterioro de la Accesibilidad de la red viaria	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
40	Alteración o deterioro de la Red viaria rural	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
41	Alteración o deterioro de la Infraestructura energética	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Derivado de lo anterior, no se identificó ningún impacto ambiental significativo en las etapas de Preparación del Sitio y Construcción del Proyecto de la Estación de Servicio “GASOLINERA TONANITLA, S.A. DE C.V.”

Una vez discriminados los impactos ambientales significativos, se procede a generar una tabla de atributos de los impactos ambientales con interacciones relevantes, mediante la asignación de atributos, según las características que éstos pudieran tener y que se resumen en el Cuadro 19.

Cuadro 19. Atributos posibles de los impactos ambientales con interacciones relevantes, que se identificaron para el proyecto.

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS
Signo del efecto	Positivo
	Negativo
	Difícil de calificar sin estudios
Inmediatez	Directo Cuando tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental.
	Indirecto Cuando se trata de un efecto secundario, esto es, que deriva de un efecto primario.
Acumulación^{1/}	Simple El efecto se manifiesta en un solo factor y no induce efectos secundarios, ni acumulativos ni sinérgicos.
	Acumulativo Efecto que incrementa progresivamente su gravedad, cuando se prolonga la acción que lo genera.
Sinergia	Leve Cuando el valor resultante no es mayor al 19% de la suma aritmética de los efectos parciales.
	Media Cuando el valor resultante es mayor al 20% y menor del 49% de la suma aritmética de los efectos parciales.
	Fuerte Cuando el valor resultante es mayor al 50% de la suma aritmética de los efectos parciales.
Momento^{2/}	Corto plazo Cuando el efecto se manifieste de manera inmediata al desarrollo de la acción.
	Mediano plazo Cuando el efecto se manifiesta en periodos de tiempo iguales a la vigésima parte del período de vida útil del proyecto y menores a la décima parte de dicho período.
	Largo plazo Cuando el efecto se manifiesta en periodos de tiempo mayores a la décima parte de dicho período.
Persistencia	Temporal El efecto permanece durante un lapso y después desaparece sin la intervención externa.
	Permanente El efecto provoca alteraciones de duración indefinida.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS
Reversibilidad	A corto plazo El efecto puede ser asimilado por los procesos naturales, de manera inmediata.
	A mediano plazo El efecto puede ser asimilado por los procesos naturales o revertido, en períodos de tiempo menores o iguales a la vigésima parte del período de vida útil del proyecto.
	A largo plazo o no reversible El efecto puede no puede ser asimilado por los procesos naturales.
Recuperabilidad	Fácil El efecto puede eliminarse o atenuarse de manera natural, casi de manera inmediata al desarrollo de la acción que lo provoca.
	Media El efecto no puede eliminarse o atenuarse de manera natural y requiere de acciones correctivas, para minimizar o eliminar su manifestación
	Difícil El efecto no puede eliminarse o atenuarse de manera natural y los resultados de acciones correctivas, no producen ninguna reducción en su manifestación o se requiere de esfuerzos considerables (en lo técnico y en lo económico) para lograrlo.
Continuidad	Continuo El efecto produce una alteración constante en el tiempo
	Discontinuo El efecto se manifiesta de manera recurrente o irregular
Periodicidad	Periódico El efecto se manifiesta de forma cíclica o recurrente
	Irregular La manifestación del efecto es impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.
Conflicto	Local Cuando la contraposición de intereses, se manifiesta en el entorno del proyecto.
	Regional Cuando la oposición al proyecto se hace evidente en una región determinada.
	Nacional Cuando el conflicto alcanza cobertura nacional.

Cada impacto ambiental (IA), además de tener un atributo específico asignado, deberá contar también con un valor específico que permita cuantificarlo, para lo cual se utilizará la escala de valores de los atributos especificados, como se explica en el Cuadro 20.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Cuadro 20. Escala de valores ponderados y asignados a los atributos, según su carácter de cada impacto sobre el Proyecto.

Atributos de los impactos ambientales		
Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
Signo del efecto	Benéfico	Positivo (+)
	Adverso	Negativo (-)
Consecuencia/inmediatez (C)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	No sinérgico	1
	Sinérgico	3
Momento o Tiempo (T)	Corto Plazo	1
	Mediano Plazo	2
	Largo Plazo	3
Persistencia (Pe)	Temporal	1
	Permanente	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible a corto plazo	1
	Reversible a mediano plazo	2
	Reversible a largo plazo o irreversible	3
Recuperabilidad (Rc)	Fácil	1
	Media	2
	Difícil	3
Continuidad (Con)	Discontinuo	1
	Continuo	3
Periodicidad (Pi)	Periódico	3
	Aparición irregular	1
Conflicto (Cn)	Local	1
	Regional	2
	Nacional	3

Una vez aplicada esta escala al total de los impactos con interacciones relevantes, se estimó el índice de incidencia de los mismos, como una medida de la calidad ambiental (Índice de Incidencia estandarizado= i_i). Esto se concentró en una matriz de calificación de impactos que se reporta en el Anexo 9; el criterio de consideración de los impactos destacables fue verificar aquellos con índices de incidencia $> \pm 0.6$. Con esta metodología se obtuvieron un total de 14 impactos destacables del total de 41 evaluados, de los cuales cinco son positivos y nueve son negativos.

Evaluación de los impactos ambientales generados

Una vez cuantificados los impactos ambientales y obtenidos los destacables, se procedió a valorar cada uno, evaluando la gravedad potencial de la afectación hacia los componentes, factores y subfactores del área de influencia. Los factores ambientales a tomar en cuenta fueron las propuestas por la metodología antes descrita y que se enuncian en el Cuadro 21.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Cuadro 21. Factores ambientales considerados para la evaluación del daño ambiental derivado de las actividades del Proyecto de la Estación de Servicio.

Componente	Factores	Conclusión del diagnóstico de Impacto Ambiental
Edafología	Cantidad de suelos	Erosión de suelos
	Calidad de suelos	Pasivos identificados de suelos contaminados (delimitación de superficie, volumen y contaminantes por sitio)
Geomorfología	Geoformas	Alteración de geoformas
	Estabilidad del relieve	Pérdida de la estabilidad del relieve
Hidrología superficial	Calidad	Contaminación de los cuerpos de agua presentes
	Escorrentías superficiales	Alteración en el flujo del patrón hidrológico superficial
Hidrología subterránea	Infiltración de agua	Acuíferos sobreexplotados y/o contaminados
Vegetación	Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal originaria
	Individuos de especies vegetales	Evidencia de la pérdida de individuos de especies vegetales
	Individuos de especies en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010	Evidencia de la pérdida de individuos de especies vegetales dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Biodiversidad	Evidencia de la pérdida de biodiversidad
Fauna	Individuos de especies animales	Evidencia de la pérdida de individuos de especies animales
	Individuos de especies en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010	Evidencia de la pérdida de individuos de especies animales dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Hábitats	Reducción de hábitats
	Biodiversidad	Pérdida de la biodiversidad
	Corredores biológicos	Pérdida de corredores biológicos

Para la valoración del impacto ambiental ocasionado, se usó la metodología empleada para medir la gravedad del impacto ambiental cuando sea negativo, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración. Se puede concretar en términos de **magnitud** e **incidencia** de la alteración:

- La **magnitud** representa la cantidad y calidad del factor modificado, en términos relativos al marco de referencia (espacio geográfico del área de estudio y área de influencia).
- La **incidencia** se refiere a la severidad: grado 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, y que son los siguientes:
 - ❖ **Intensidad**, grado de incidencia de la alteración.
 - ❖ **Extensión o escala**, área de influencia del efecto en relación con el entorno considerado.
 - ❖ **Momento**, lapso de tiempo que transcurre entre la acción y la aparición del efecto.
 - ❖ **Inmediatez**, dependencia directa de una acción o indirecta a través de un efecto.
 - ❖ **Persistencia**, tiempo de permanencia del efecto.
 - ❖ **Continuidad**, manifestación de forma constante en el tiempo.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

- ❖ *Periodicidad*, manifestación de forma cíclica o recurrente en el tiempo.
- ❖ *Regularidad*, manifestación de forma regular, predecible, por tanto, o impredecible.
- ❖ *Acumulación*, incremento continuo de la gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
- ❖ *Sinergia*, reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples produce un efecto superior a su suma simple.
- ❖ *Reversibilidad* o posibilidad de ser asimilado por el medio, de tal manera que este, por sí solo, es capaz de recuperar las condiciones iniciales una vez producido el efecto.
- ❖ *Recuperabilidad*, posibilidad de recuperación mediante intervención externa.

Determinación del índice de incidencia:

La incidencia se refiere a la severidad y forma de alteración, la cual está definida por los atributos, para caracterizarlos se puede utilizar una forma de carácter formal que se desarrolla en cuatro pasos:

1. Tipificar las formas en que se puede describir cada atributo.
2. Atribuir un código a cada forma, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable (3) y mínimo para la más favorable (1).

La expresión puede consistir en la suma ponderada de los códigos (que tienen una carga cuantificada) de los atributos ponderados, se puede considerar la expresión simple:

$$Incidencia = I + A + S + M + P + R + R + C + P$$

Cuadro 22. Determinación de códigos por atributo.

Atributo	Características de los atributos	Código	Ponderación
Signo del efecto	Benéfico	+	
	Perjudicial	-	
	Difícil de calificar sin estudios	X	
Inmediatez	Indirecto	1	
	Directo	3	
Acumulación	Simple	1	
	Acumulativo	3	
Sinergia	Leve	1	
	Media	2	
	Fuerte	3	
Momento	Largo plazo	1	
	Medio	2	
	Corto	3	
Persistencia	Temporal	1	
	Permanente	3	
Reversibilidad	A corto plazo	1	
	A mediano plazo	2	
	A largo plazo o no reversible	3	
Recuperabilidad	Fácil	1	
	Media	2	
	Difícil	3	

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Continuidad	Discontinuo	1
	Continuo	3
Periodicidad	Irregular	1
	Periódico	3

INCIDENCIA Σ

3. Aplicar una función, suma ponderada para obtener un valor.
4. Estandarizar entre 0 y 1 los valores mediante la siguiente expresión:

$$\text{Incidencia} = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$$

Siendo:

I = El valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{\max} = El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor

I_{\min} = El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el menor valor

Este valor de incidencia debe calcularse por cada factor identificado en el Cuadro 23.

Para el Proyecto de la Estación de Servicio, se reportan los valores obtenidos previamente y reportados en el Cuadro 17 y se usaron las categorías de significancia de los impactos ambientales evaluados que se reportan en el Cuadro 18.

Cuadro 23. Valores de referencia para la priorización de los impactos generados por el proyecto.

Factor	Impacto ambiental ATRIBUTO	Valores de referencia		Valor estimado para cada atributo									Resultados	
		I_{\max}	I_{\min}	Signo del impacto	Inmediatez	Acumulación	Sinergia	Momento	Reversibilidad	Periodicidad	Persistencia	Recuperabilidad	I	I_i
Cobertura Vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	24	8	-	3	3	1	3	3	3	3	3	22	0.88
Hábitats	Reducción de hábitats	24	8	-	3	3	1	3	3	3	3	3	22	0.88
Individuos de especies vegetales	Pérdida de individuos de especies vegetales	24	8	-	3	3	1	3	3	1	3	3	20	0.75
Individuos de especies animales	Pérdida de individuos de especies animales	24	8	-	3	3	1	3	3	3	3	1	20	0.75
Geoformas	Alteración de geoformas	24	8		1	1	1	3	3	3	3	3	18	0.63
Drenaje superficial	Alteración en el flujo del patrón hidrológico superficial	24	8	-	3	1	1	3	3	3	3	1	18	0.63
Drenaje subterráneo	Alteración en el flujo del patrón hidrológico subterráneo	24	8	-	3	1	1	3	3	3	3	1	18	0.63
Conectividad	Pérdida de la conectividad	24	8	-	3	1	1	3	3	3	3	1	18	0.63
Cantidad de suelos	Pérdida de suelos	24	8	-	1	1	1	1	2	3	3	1	13	0.31
Estabilidad del relieve	Pérdida de la estabilidad del relieve	24	8	-	1	1	1	2	2	1	3	1	12	0.25

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Cuadro 24. Categorías de significancia de los impactos ambientales evaluados.

CATEGORÍA	INTERPRETACIÓN	INTERVALO DE VALORES
No relevante	Se presentan alteraciones de muy bajo impacto a componentes y factores que no comprometen la integridad de los mismos	Menor a 0.33
Moderadamente relevante	Se presenta afectación a componentes y factores sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas que forman parte	0.34 a 0.66
Relevante	Se presentan alteraciones en los componentes y factores que afectaron el funcionamiento o estructura de los ecosistemas.	Mayor a 0.66

Con base en la escala anterior y en los impactos ambientales negativos destacables que se identificaron previamente y se reevaluaron con base en los criterios especificados en el Cuadro 17 y aplicando la categorización del Cuadro 18 (Anexo 8), se tienen los resultados que se reportan en el Cuadro 25.

Cuadro 25. Resultados obtenidos para los impactos negativos identificados en el proyecto, así como su categoría de impacto ambiental.

FACTOR	IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS	Valor de Incidencia ponderado	Categoría de Impacto Ambiental
SUELO	Modificación del relieve original y carácter topográfico	0.50	Moderadamente relevante
	Alteración de la calidad del suelo	0.63	Moderadamente relevante
	Deterioro de la Estructura original del suelo	0.81	Relevante
	Incremento en la Compactación del suelo	0.75	Relevante
	Modificación del Uso de suelo	0.75	Relevante
VEGETACIÓN	Alteración o deterioro de la Cobertura por tipo de vegetación	0.63	Moderadamente relevante
	Disminución de la Diversidad de especies vegetales	0.75	Relevante
PAISAJE	Alteración o deterioro de la Incidencia visual	0.63	Moderadamente relevante
USO DEL SUELO	Alteración o deterioro del Uso agrícola	0.63	Moderadamente relevante

Así, se presentan como **Impactos Relevantes** los ocasionados a los factores ambientales: **SUELO** (Atributos: deterioro de la estructura original del suelo, incremento en la compactación del suelo y modificación del uso del suelo) y **VEGETACIÓN** (Atributo: disminución de la diversidad de especies vegetales).

Se identificaron además **Impactos Moderadamente Relevantes** para los factores ambientales: **SUELO** (Atributos: Modificación del relieve original y carácter topográfico, Alteración de la calidad del suelo); **VEGETACIÓN** (Alteración o deterioro de la cobertura por tipo de vegetación); **PAISAJE** (Alteración o deterioro de la incidencia visual) y **USO DEL SUELO** (Alteración o deterioro del uso agrícola).

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Una vez realizado lo anterior, se procedió a señalar las Acciones y Medidas de Prevención y Mitigación de los impactos ambientales detectados, proponiendo las medidas que se informan en el Cuadro 26.

Cuadro 26. Medidas de Mitigación, Prevención o Compensación de los Impactos Ambientales generados por el Proyecto.

Acciones que causan impacto	Factores ambientales impactados	Tipo de medida a tomar	Medidas de mitigación, prevención o compensación	Duración de las acciones para mitigar, prevenir o compensar los impactos ambientales
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO				
PREPARACIÓN DEL SITIO	Vegetación	Prevención	1.1 Colocar áreas ajardinadas de acuerdo a lo que indique el Plan de desarrollo urbano. Para compensar la eliminación de los 4 árboles, se recomienda que se coloque arbolado propio de la zona en el área libre del terreno.	Durante la etapa de preparación del sitio.
	Suelo	Mitigación	1.2.- Los materiales derivados de la eliminación de la construcción actual, deberán ser reciclados en la medida de lo posible (Fierro, vidrio, láminas, etc.), el sobrante deberá llevarse a rellenos sanitarios o en áreas autorizadas para escombro de acuerdo a lo que indique el municipio o la autoridad del Estado.	
			1.3. El material retirado para nivelar el terreno deberá disponerse en áreas donde no exista vegetación y que no tenga riesgos de arrastre hídrico.	
			1.4.- El suelo de la capa vegetal que aún se tenga dentro del predio, deberá ser usado para áreas jardinadas y el sobrante se recomienda se use en áreas que requieran suelo vegetal o erosionado de acuerdo a lo que indique el municipio o la autoridad competente.	
	Factor Humano	Prevención	1.5.- Deberá dotarse a los trabajadores de equipo de protección personal acorde a los trabajos y riesgos expuestos, ya sean guantes, protección auditiva, lentes de seguridad, casco, etc.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
	Uso de Maquinaria y Equipo	Prevención	1.6. La maquinaria y equipo deberá contar con mantenimiento preventivo y los camiones deberán estar correctamente afinados para evitar la emisión de contaminantes a la atmósfera, así como derrames de aceite al suelo natural del predio.	Durante la etapa de preparación del sitio.
	Tráfico de vehículos		1.7. Los camiones empleados para el traslado de materiales (material, suelo removido, cascajo), deberán ser cubiertos con lonas a fin de evitar el desprendimiento de polvos durante su traslado.	
		1.8. Se deberán colocar señalamientos viales de acuerdo por la autoridad competente, para agilizar la entrada y salida de vehículos de carga.		
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN				
CONSTRUCCIÓN	Suelo, Salud e Higiene	Mitigación	2.1. Los residuos generados por la obra civil que será construida, cimentación de la fosa de tanques de almacenamiento, construcción de las bases de concreto para dispensarios y techumbres) deberán ser dispuestos en rellenos sanitarios autorizados y según lo indique el Ayuntamiento.	Durante la construcción del proyecto
			2.3. La maquinaria y equipo deberá contar con mantenimiento preventivo y los camiones deberán estar correctamente afinados para evitar la emisión	

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

	Uso de Maquinaria y Equipo		de contaminantes a la atmósfera, así como derrames de aceite al suelo natural del predio.																				
	Tráfico		2.4. Los camiones empleados para el traslado de materiales (material, suelo removido, cascajo, concreto), deberán ser cubiertos con lonas a fin de evitar el desprendimiento de polvos durante su traslado.																				
	Suelo, Características Físicoquímicas	Prevención	2.5. Se deberán colocar señalamientos viales de acuerdo por la autoridad competente, para agilizar la entrada y salida de vehículos de carga. 2.6. Los residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de maquinaria: estopas con grasa, aceite lubricante gastado, por ejemplo, deberán almacenarse en un lugar específico y este sitio deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente vigente. 2.7. Los residuos peligrosos deberán ser entregados a la empresa especializada legalmente autorizada para su transporte, manejo y disposición final.																				
ETAPA DE OPERACIÓN																							
OPERACIÓN	Agua, salud e Higiene	Mitigación	3.1 Las aguas residuales provenientes de los sanitarios serán canalizadas hacia el drenaje Municipal y deberá cumplir con la norma NOM- 002-SEMARNAT. 3.2. Se deberá tramitar el permiso de descarga de agua residual a drenaje municipal y cumplir con los parámetros establecidos. 3.3. Se deberá cumplir con la NOM-081- SEMARNAT respecto a los niveles de ruido, tomando en cuenta la modificación al numeral 5.4 a la Norma emitida el 3 de Diciembre de 2013 en el Diario Oficial de la Federación, que establece lo siguiente:	Durante la vida útil del proyecto.																			
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>ZONA</th> <th>HORARIO</th> <th>LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Residencial1 (exteriores)</td> <td>6:00 a 22:00</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>22:00 a 6:00</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Industriales y comerciales</td> <td>6:00 a 22:00</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td>22:00 a 6:00</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>Escuelas (áreas exteriores de juego)</td> <td>Durante el juego</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.</td> <td>4 horas</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>		ZONA	HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)	Residencial1 (exteriores)	6:00 a 22:00	55	22:00 a 6:00	50	Industriales y comerciales	6:00 a 22:00	68	22:00 a 6:00	65	Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55	Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.	4 horas	100
	ZONA		HORARIO		LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)																		
	Residencial1 (exteriores)	6:00 a 22:00	55																				
		22:00 a 6:00	50																				
	Industriales y comerciales	6:00 a 22:00	68																				
22:00 a 6:00		65																					
Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55																					
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.	4 horas	100																					
Suelo, características físicoquímicas	3.4. Los residuos sólidos como restos de comida, papel, botellas de plástico, y cartón, proveniente de oficinas y baños, además de los locales comerciales, se concentrarán en contenedores específicos para los diferentes tipos de desecho, para lo cual se instalarán estos depósitos, debidamente identificados. 3.5. Para su disposición, estos residuos se entregarán a los diferentes servicios de limpieza o reciclamiento que existan, ya sea que la empresa los envíe en vehículos propios o de servicio por contrato, debiendo cumplir con los lineamientos específicos del municipio.																						
Agua subterránea	3.6. Se recomienda realizar la limpieza de instalaciones en “seco” o con el menor consumo de agua.																						
Aire, Salud e Higiene	3.7 Se recomienda instalar dispositivos de ahorro de agua en lavamanos e inodoros.																						
	Tráfico	Prevención	3.8. Se deberán colocar sistemas de recuperación de vapores de acuerdo a lo establecido por la NOM-EM-001-ASEA-2015. Además los tanques deberán de ser de doble pared y con los elementos normados por PEMEX.																				
	Suelo		3.10. Los residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de maquinaria: estopas con grasa,																				

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

			aceite lubricante gastado, por ejemplo, deberán almacenarse en un lugar específico y este sitio deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente vigente. 3.11. Los residuos peligrosos deberán ser entregados a la empresa especializada legalmente autorizada para su transporte, manejo y disposición final. 3.12. En el área de estacionamiento, deberá colocarse una capa impermeable para evitar la filtración de aceites de fuga de los motores hacia el suelo.	
	Energía	Mitigación	3.13. Se sugiere el uso de calentadores solares para el sistema de agua en sanitarios y regaderas.	
ETAPA DE MANTENIMIENTO				
MANTENIMIENTO	Salud e higiene	Mitigación	4.1. La pintura que se utilice para la estética de las instalaciones deberá ser base agua, en caso de utilizar solventes, los residuos sólidos y recipientes que lo contuvieron deberán manejarse y almacenarse como residuos peligrosos.	Durante la vida útil del proyecto.
		Prevención	4.2. Los residuos peligrosos deberán almacenarse en un lugar específico y este sitio deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente vigente.	
			4.3. Para el caso específico de los residuos peligrosos generados durante las operaciones de mantenimiento (retoque de pintura en interiores y exteriores como estopas, botes de pintura, etc.), serán entregados a las compañías autorizadas dedicadas a la recolección y envío a reciclamiento, tratamiento o disposición final, en apego a la normatividad ambiental vigente y a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	
ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO				
Rehabilitación del sitio	Suelo, flora y fauna	Mitigación	Cualquier abandono de actividad deberá sujetarse a un programa de restauración del sitio que aprueben las autoridades competentes y la determinación de pasivos ambientales mediante un peritaje para evitar dejar contaminación en el predio.	Al finalizar la vida útil del proyecto o abandono y cambio de alguna parte del proyecto.
NOTA ACLARATORIA: Los impactos existentes desde la fase de preparación hasta la fase de operación y mantenimiento ocurren en un lapso de tiempo relativamente corto. Los impactos existentes en la fase de abandono se reflejarán hasta el término de la vida útil del proyecto (estimada en 50 años).				

En la etapa de operación, los efectos potenciales sobre el medio ambiente pueden verse reducidos gracias a las tecnologías utilizadas, a las tareas de monitoreo que se realicen y la cuidado de la prestación del servicio, aunado con las medidas de prevención implementadas a partir de la planeación del proyecto y en su construcción, el impacto al medio ambiente se ve reducido a los efectos que puedan tener las actividades secundarios de la estación y a los casos aislados y fortuitos.

Las medidas que se encuentran implementadas en el diseño del proyecto son:

- Como medida preventiva, se ubicará el almacén de residuos peligrosos alejados de zonas de dispensarios, almacenamiento y oficinas, el mismo deberá construirse bajo los requerimientos de la norma respectiva (NOM-052-SEMARNAT-2005).

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

- Control de contaminación, mediante el sistema de separación de grasas y aceites tipo APE (A Prueba de Explosión).
- Disposición de aguas residuales de servicios generales y pluviales en el sistema de alcantarillado municipal.
- Sistema de recuperación de vapores fase I (tubería rígida con cambios de dirección de conexiones rígidas giratorias).
- Sistemas contra incendio (según la NOM-EM-001-ASEA-2015: extintores 9.0 Kg con polvo químico seco, para sofocar incendios tipo ABC).
 - ✓ Zona de despacho: 8 (uno por cada dispensario).
 - ✓ Cuarto de máquinas: 1
 - ✓ Oficina: 2
 - ✓ Fachada del edificio: 1
 - ✓ Zona de tanques: 2
- Sistemas eléctricos a prueba de explosión de acuerdo a normatividad, colocando botones de paro de fuerza que cortará el suministro de energía eléctrica a toda la estación, para apoyo en caso de eventos fortuitos, distribuidos de la siguiente forma:
 - ✓ Oficina. 1
 - ✓ Fachada del edificio: 1
 - ✓ Zonas de despacho: 8
 - ✓ Zona de tanques: 1
- Tanques de doble pared (contenedor primario de acero al carbón Norma UL-58; contenedor secundario de resina de poliéster reforzado con fibra de vidrio Norma UL-1746 o similar de acuerdo a norma).
- Detector de fugas electrónico en puntos considerados de alto riesgo, lectura remota con alarma y aviso automático (plan de monitoreo) Ubicados en la parte intersticial de la doble pared de los tanques.
- Pozos de observación.
- Registros de motobombas.
- Registros debajo de cada dispensario.

Cabe mencionarse que el proyecto deberá considerar dar cumplimiento a las siguientes medidas complementarias de seguridad:

Colocar en un lugar visible las medidas de seguridad que correspondan a las zonas respectivas: descarga de combustibles, área de maniobras de autotank y zona de despacho de combustibles. Enfatizando en esta última que dichas disposiciones deberán ser acatadas tanto por el personal de la estación, como por el público usuario de la misma.

Además de lo anteriormente citado, se deberán cumplir con los siguientes puntos: Especificaciones de diseño de PEMEX para los tanques, tubería e instrumentación. En todas las áreas de la Estación de Servicio se deberá contar con equipos contra incendios, extinguidores tipo "ABC" y las indicaciones y señalizaciones correspondientes en base a la NOM-002-STPS-2010 y los lineamientos establecidos por Protección Civil.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Con el propósito de incrementar la seguridad de las instalaciones y de la comunidad aledaña se deberá prever la integración y participación a los programas de emergencias y contingencias que se implementen a nivel Municipal.

Para garantizar que las medidas de mitigación serán efectuadas, es indispensable que durante la etapa de construcción y operación se incluya dentro de la bitácora de obra, la descripción del seguimiento de aspectos ambientales que promuevan su correcto seguimiento y ejecución.

Una vez concluida la obra, se deberán continuar con las medidas de mitigación, designando entre los empleados de la estación de servicio, un responsable que se encargue de reportar periódicamente sobre los acontecimientos y actividades ambientales que se llevan a cabo, para este fin, resultará conveniente involucrar a las autoridades estatales o municipales competentes.

III.6 f) PLANOS DE LOCALIZACION DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO

El proyecto denominado “Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V.” se localiza en los límites del municipio de Tecámac, casi en colindancia con el municipio de Tonanitla, sobre la Carretera que sale de la Colonia Ojo de Agua, hacia el poblado de Tonanitla. En la Figura 6 se ilustra la microlocalización del mismo.

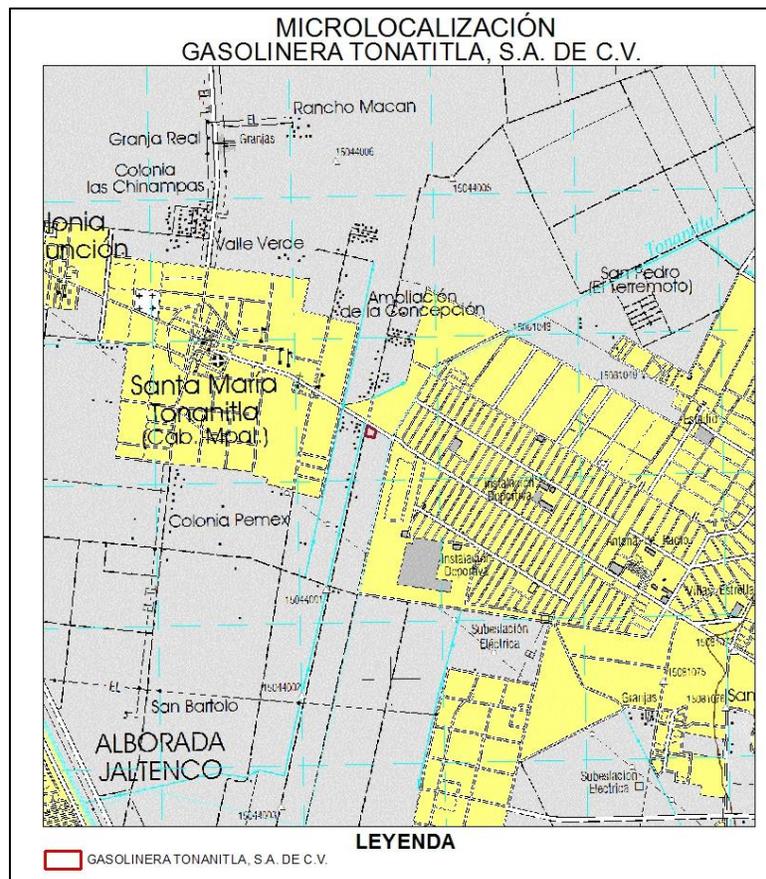


Figura 6. Microlocalización del Proyecto denominado “Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V.”.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Las áreas internas, de acceso al predio y distribución de la infraestructura al interior del mismo, se ilustran en las Figuras 7 y 8.

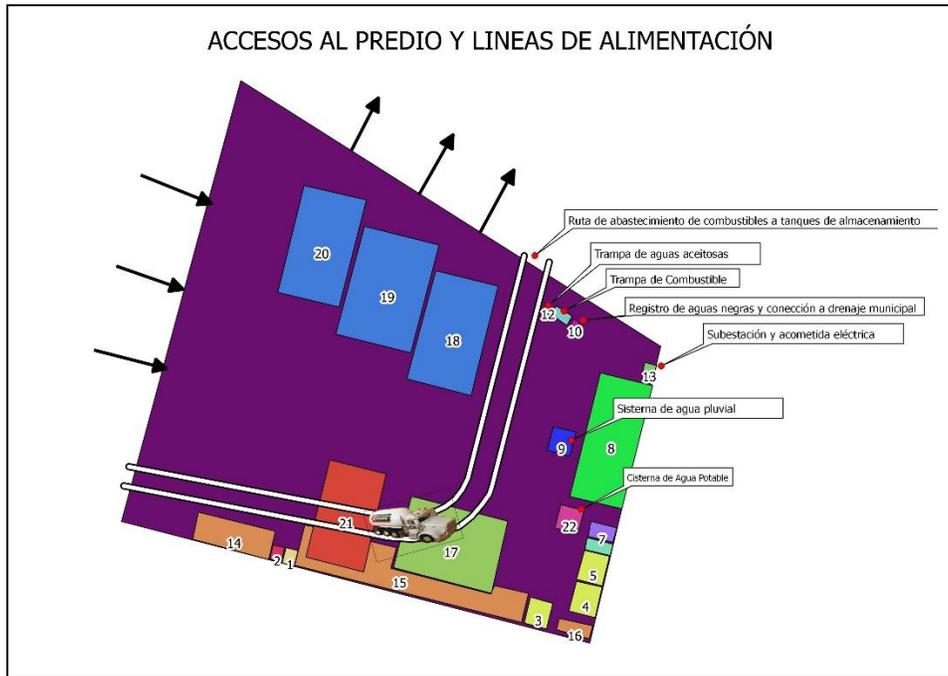


Figura 7. Accesos al predio y líneas de alimentación para el Proyecto.



Figura 8. Accesos al predio y líneas de alimentación para el Proyecto.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

La información referente a los sistemas de hidrología superficial, asentamientos humanos en el área de influencia, uso predominante del suelo, vías de acceso y zonas federales a reportar, que se relacionan al proyecto, se reportan en las Figuras 9, 10, 11, 12 y 13.

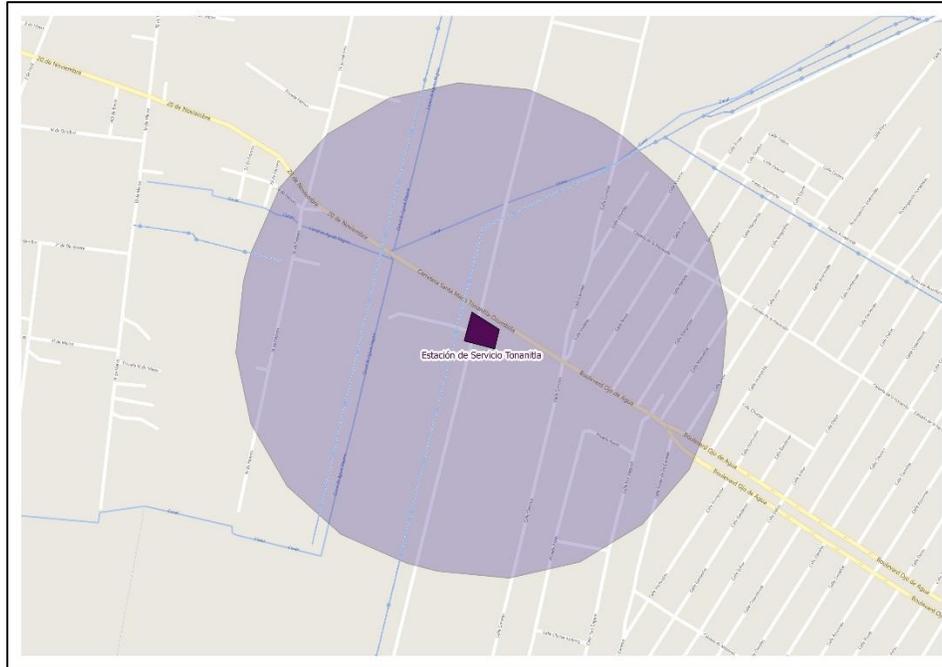


Figura 9. Sistemas de hidrología superficial, asociados al proyecto motivo del presente informe.

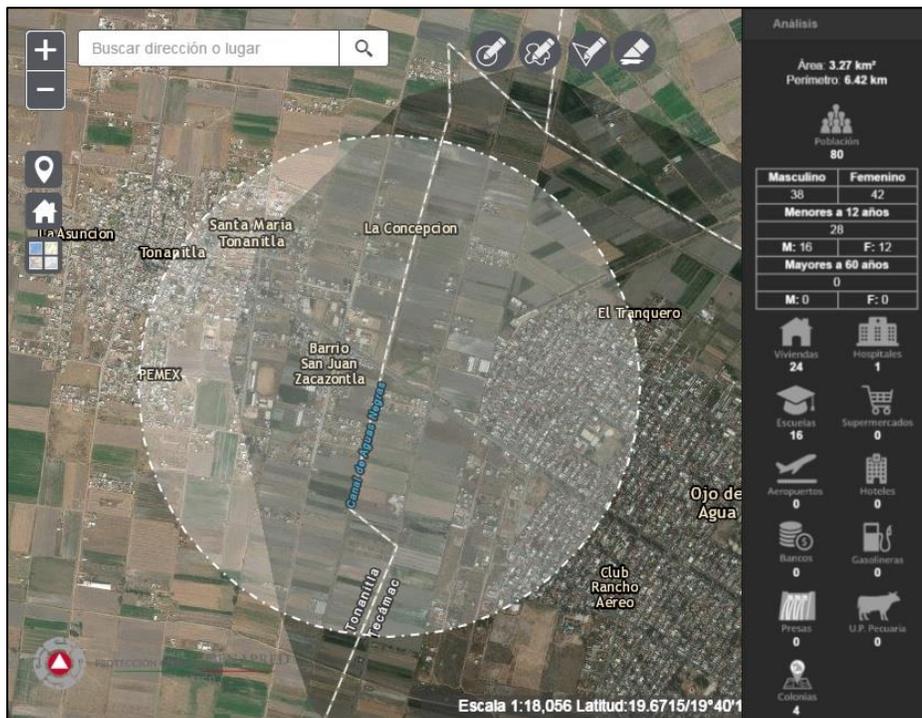


Figura 10. Asentamientos humanos presentes en el área de influencia del proyecto (FUENTE: Atlas Nacional de Riesgos: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/cob-atlas-estatales.html>, 2015).

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL



Figura 11. Uso predominante del Suelo, en el área de influencia del proyecto.



Figura 12. Principales vías de acceso al área donde se localiza el proyecto (FUENTE: Google Earth, 2015).

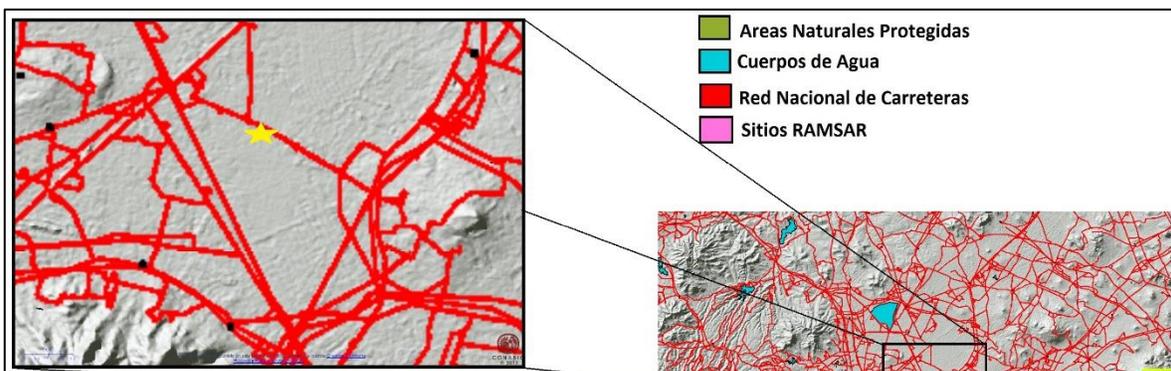


Figura 13. Zonas prioritarias y/o con relevancia ambiental, asociadas al área de influencia del proyecto.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

El proyecto denominado “Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V.” no se encuentra dentro o asociado a un Área Natural Protegida, ni en zonas de atención prioritaria, ni dentro de corredores biológicos.

III.7 g) CONDICIONES ADICIONALES

El proyecto denominado “Gasolinera Tonanitla, S.A. de C.V.” deberá observar en todo momento los ordenamientos que se publiquen en materia de cuidado y protección al ambiente, en particular para la etapa de operación por ser la etapa con mayor periodo de tiempo de duración y que incorpora varios de los impactos relevantes detectados.

Adicionalmente, la autoridad que actualmente regula al Sector Hidrocarburos (Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos), tiene varios ordenamientos en preparación y/o revisión, específicos para las Estaciones de Servicio, que pudieran generar obligaciones adicionales en materia ambiental al proyecto motivo del presente informe.

IV. CONCLUSIONES

El proyecto que se pretende construir, se colocará en un terreno anteriormente ya ocupado por una actividad previa (terrenos de cultivo en desuso), que generó alteraciones ambientales previas.

La vegetación dentro del predio es escasa y formada por vegetación secundaria a nivel arbustivo; no cuenta con árboles. Los usos de suelo actual tienen una tendencia al crecimiento de comercios en las inmediaciones de la carretera que permite el acceso local al área del proyecto. El desarrollo de la zona con áreas habitacionales implica la demanda de servicios, entre ellos Estaciones de Servicio.

No se encontraron impactos ambientales significativos, aunque sí CUATRO impactos Relevantes y CINCO Moderadamente Relevantes, que hacen indispensable el establecimiento de Medidas de Mitigación, Prevención o Compensación de los mismos, que el promovente, consciente del contexto ambiental, deberá integrar al diseño del proyecto dichas medidas, que permitan la disminución de impactos negativos, sobre todo al factor agua y suelo, por otra parte implementará tecnologías normadas por la ASEA que disminuyan los riesgos al ambiente.

Por todo lo anterior, se realiza el presente estudio, sujeto a las disposiciones, observaciones, recomendaciones y condicionamientos que señalen las autoridades Ambientales.

INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

V. BIBLIOGRAFÍA

1. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Tecámac, México. Clave geoestadística 15081. INEGI. 2009.
2. Diagnóstico Ambiental Región III Ecatepec. Gobierno del Estado de México. 2009.
3. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México. GEM, SEGEM. 1999.
4. Juan José Soto Cortés. La conurbación y sus implicaciones socioambientales el Tecámac, Estado de México:1980-2005. Tesis de Maestría. CIEMAD-IPN. 2007.
5. Conesa Fernández-Vitora, Vicente. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 2ª. Ed. Mundi-Prensa. España. 2010. 800 pp.