

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL**

**MODALIDAD PARTICULAR**

**FRANQUICIA PEMEX**

**ESTACIÓN DE SERVICIO TIPO  
ZONAS URBANAS ESQUINA  
RAZÓN SOCIAL: GASOLAP S.A. DE  
C.V.**

Índice:

	Página
I.- Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del Estudio de impacto ambiental	1
I.1. Nombre o denominación del Proyecto	1
I.1.1. Ubicación del proyecto	1
I.1.2. Descripción general del proyecto	1
I.2. Promovente	1
I.3. Responsable de la elaboración de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA modalidad particular)	1
II.- Descripción del proyecto	2
II.1. Descripción de la obra proyectada	2
II.1.1. Localización	2
II.1.2.-Servicios con los que cuenta	2
II.1.3.-Dimensión del Proyecto y capacidades de combustible	2
II.1.4. Inversión requerida	3
II.1.5. Número de empleos	3
II.2. Características del proyecto	3
II.3. Programa de Trabajo	4
II.4. Identificación de sustancias o productos a emplearse en y su impacto ambiental	4
II.5. Relación de residuos generados	4
II.6. Programa de abandono del sitio	
III.- Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental, y en su caso, con la regulación en el uso del suelo	5
IV.- Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental en el área de influencia del proyecto	6
IV.1. Características del medio natural	9

IV.1.1. Fisiografía y Geología	9
IV.1.2. Hidrología	9
IV.1.2.1. Hidrología superficial	9
IV.1.2.2. Hidrología subterránea	9
IV.1.3. Climatología	9
IV.1.3.1. Tipo de clima	9
IV.1.3.2. Temperatura	9
IV.1.3.3. Precipitación	9
IV.1.3.4. Otros factores climáticos	10
IV.1.4. Suelo	10
IV.1.5. Vegetación y uso del suelo	10
IV.2. Problemática ambiental en el área de influencia del proyecto	10
V.- Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales	11
V.1. Identificación de los impactos ambientales	12
V.2. Análisis de impactos relevantes	17
V.2.1. Emisiones al aire	17
V.2.1.1. Compuestos orgánicos volátiles	17
V.2.1.2. Estimación del riesgo por emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles	18
V.2.1.3. Estimación de la emisión de COV	18
V.2.1.4. Zonas de concentración de COV dentro de la estación de servicio	19
V.3. Escurrimientos y drenaje pluvial	19
V.3.1. Estimación de volúmenes de escurrimientos a gestionar	19
V.4. Generación de residuos	19
V.5. Ruido	20
V.6. Otros impactos	20
V.7. Consumo de agua potable y descarga de aguas residuales	20

V.8. Consumo de energía	20
VI.- Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales	21
VI.1. Emisiones al aire de compuestos orgánicos volátiles	21
VI.2. Prevención de la contaminación del agua con hidrocarburos	21
VI.3. Control de la descarga sanitaria	21
VI.4. Gestión de los residuos sólidos	21
VI.5. Enfoque preventivo	21
VI.5.1. Acciones prioritarias para estaciones de servicio	21
VI.5.2. Eficiencia en el uso de los recursos	22
VI.5.2.1. Agua	22
VI.5.2.2. Electricidad	23
VII.- Pronósticos ambientales, y en su caso, evaluación de alternativas	24
VII.1. Aplicación del modelo a las emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) Hidrocarburos en vapores de gasolina	24
VII.2. Aplicación del modelo a eventos de precipitación pluvial que causen encharcamientos	26
VII.3. Discusión de escenarios y pronóstico	28
VIII.- Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores	29

Anexos:

Programa de Trabajo

Imágenes de recuperación de vapores de gasolina

Imágenes de localización del proyecto

Anexo fotográfico

I.- Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

I.1. Nombre o denominación del Proyecto: Franquicia Pemex, Estación de Servicio Tipo Zonas Urbanas Esquina, como razón social Gasolap S.A. de C.V.

I.1.1. Ubicación del proyecto: Calle sin nombre esquina con Carretera Estatal 210 km 0.450, El Colorado El Rodeo, en la localidad de La Piedad (San Miguel Colorado), Municipio de El Marqués, Qro.

I.1.2. Descripción general del proyecto: Construcción y operación de estación de servicio Tipo Zonas Urbanas Esquina. En la zona sur poniente del municipio El Marqués, Qro., dentro del área de servicios del centro de población La Piedad se pretende construir y operar una Estación de Servicio para suministrar gasolinas Magna y Premium y combustible Diesel, así como productos lubricantes y grasas automotrices. La operación de la Estación de Servicio implica el almacenamiento y despacho de combustibles. Se contará con oficinas, servicios sanitarios, almacén de lubricantes y otros líquidos de uso automotriz, almacenes de residuos, áreas ajardinadas, estacionamientos y circulación de vehículos tanto autos como vehículos pesados. No se contará con tiendas de conveniencia.

I.2. Promovente: La empresa Gasolap, S. A. de C.V., que se constituyó el 10 de febrero de 2014 ante la Licenciada Rosa María Reed Padilla Notaría Pública 107 del Estado de México. Se anexa copia del acta constitutiva registrada. Para los trámites correspondientes a la Estación de Servicio se faculta al Arq. Jorge Fernando García Ortiz. La empresa Gasolap S.A. de C.V. está registrada ante el Servicio de Administración Tributaria con el R.F.C. GAS140210U24 del que se anexa copia.

I.3. Responsable de la elaboración de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA modalidad Informe Preventivo): Ing. M.C. J. Manuel Urbiola Ledesma. Registro de Prestador de Servicios Ambientales: SEDESU/RPPSA/344-12. Correo electrónico: [REDACTED].

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

## II.- Descripción del proyecto

### II.1. Descripción de la obra proyectada

II.1.1. Localización.- El proyecto se localiza en un predio, propiedad de la empresa DIQ S.A. de C.V del cual se anexa escritura No. 33,264 de la Notaría Pública 21 ante la fe del Lic. Enrique Javier Olvera Villaseñor y que se anexa copia.

El centro aproximado del predio corresponde a las Coordenadas UTM 14Q369120 m E y 2275894 m N (20° 34'35" latitud Norte y 100° 15' 18" longitud Oeste). Se anexan imágenes y planos. El predio del proyecto se encuentra dentro del área de equipamiento y servicios de la comunidad de La Piedad.

La empresa DIQ S.A. de C.V., le arrenda una fracción del predio citado a la empresa GASOLAP S.A. de C.V., (se anexa copia del contrato de arrendamiento) con una superficie de 3,275.42 metros cuadrados con las siguientes medidas y colindancias:

Al norte en 94.17 metros con calle sin nombre, al este en línea quebrada en 28.23 y 3.43 metros con resto del predio, al sur en 110.91 metros con resto del predio y al oeste en 34.43 con Carretera Estatal 210

Las vialidades que dan acceso al predio son: la Carretera Estatal 210 El Colorado-El Rodeo en su tramo urbano que atraviesa el poblado de La Piedad y la vialidad en proyecto sin nombre. El acceso al predio que viene desde la Autopista México Querétaro denominada también Carretera 57 de la que se encuentra a 0.70 km. Esto es en dirección Noreste o a El Rodeo.

La estación de servicio se encuentra localizada en una zona urbana y de servicios a los parques industriales ubicados al Sur del predio.

II.1.2.-Servicios con los que cuenta.- La zona está urbanizada y cuenta con los servicios de drenaje pluvial, electricidad, alumbrado y telefonía. La vialidad vecina al predio (Carretera Estatal 210) es de pavimento asfáltico, de cuatro carriles, dos para cada sentido y con camellón central.

II.1.3.-Dimensión del Proyecto y capacidades de combustible.- Se pretende construir en una superficie de 3,275.42 metros cuadrados y distribuidos de acuerdo a la siguiente tabla:

Área	Superficie en metros cuadrados
Despacho de gasolina	172
Despacho de diésel	60
Oficina, almacenes y sanitarios	136
Tanques de combustible y descarga	197

Verdes	552
Estacionamiento	80
Circulación	2077.42
Total	3275.42

La Estación de Servicio contará con tres dispensarios de gasolinas con un total de seis posiciones de carga. Se estima atender, en la gasolinera, a 600 vehículos por día en dos turnos de trabajo. La cantidad de ambos tipos de gasolina a vender por día se estima en 9,000 litros. Para combustible Diesel se estima atender a 200 vehículos para despachar 6,000 litros promedio diario.

La capacidad de almacenamiento será de 80,000 litros de gasolina Magna, 40,000 litros de gasolina Premium y 80,000 litros de diesel.

II.1.4. Inversión requerida.- Los recursos financieros requeridos para invertir para construir, equipar e iniciar a operar el proyecto se estiman en \$12,000,000.00 (doce millones de pesos).

II.1.5. Número de empleos.- En la etapa de construcción se estima generar 2,230 jornales directos para empleados de maquinaria, de la construcción, instaladores eléctricos y de equipo para la edificación y equipamiento de la estación de servicio gasolinera.

Se estima que en la etapa de operación trabajando a su máxima capacidad la estación de servicio gasolinera generará 12 empleos.

II.2. Características del proyecto.- El proyecto implica la estación de servicio con áreas de despacho de gasolina y diesel así como servicios accesorios como oficinas, sanitarios y almacenes de lubricantes y aditivos automotrices así como residuos relacionados con el giro. El proyecto se realizará de acuerdo a las Especificaciones Técnicas de Construcción para estaciones de servicio que ha emitido por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y PEMEX.

La Estación de Servicio está integrada por un área de despacho de combustibles con tres islas, tres dispensarios y seis posiciones de carga para gasolina y una isla, con un dispensario y dos posiciones de carga para diesel. La zona de despacho de gasolinas consiste en un área de 172 metros cuadrados y el área de despacho de diesel de 60 metros cuadrados. Cada dispensario contará con servicio de agua y aire para vehículos. En cada dispensario se contará con depósitos para recolectar residuos sólidos de manejo especial como envases de líquidos automotrices y estopas. Esta zona está techada con lámina sobre una estructura metálica y cuenta con las condiciones de seguridad y así como drenaje y elevación adecuados al servicio.

Se contará con un tanque de almacenamiento con una división para almacenar un máximo de 120 metros cúbicos de gasolina, dividido en 80 metros cúbicos de gasolina Magna y 40 metros cúbicos de gasolina Premium. Este tanque de acero será instalado de manera subterránea dentro de un contenedor de concreto armado con recubrimiento de geomembrana de polietileno de alta densidad. El área de almacenamiento de combustibles será de 197 metros cuadrados.

La zona de edificación complementaria al despacho y almacenamiento para el funcionamiento de la estación de servicios, en dos plantas constara de oficinas, cuartos de sucios y limpios y de controles eléctricos en una superficie en 215 metros cuadrados construidos y 136 metros cuadrados de desplante.

Las áreas de estacionamiento y verdes cumplen con lo establecido por la normatividad y son de 80 y 552 metros cuadrados respectivamente. El estacionamiento consta de cinco cajones de estacionamiento y uno para discapacitados.

El resto del predio del proyecto 2,077 metros cuadrados son zonas de circulación pavimentadas que holgadamente permiten el flujo vehicular interno.

Se contemplan en el proyecto las instalaciones y equipamientos para el adecuado manejo de los diferentes residuos sólidos, las descargas sanitarias y pluviales.

II.3. Programa de Trabajo.-Se adjunta.

II.4. Identificación de sustancias o productos a emplearse en y su impacto ambiental.- En la construcción de la Estación de Servicio no se emplearan sustancias o productos que por su estatus normativo y volúmenes a almacenar requieran un reporte especial para el control de sus impactos ambientales. De acuerdo a la normatividad de las denominadas actividades altamente riesgosas de SEMARNAT, se considera que para gasolinas la cantidad de reporte es de 10,000 barriles esto es mucho más de lo que se pretende almacenar.

En la etapa de operación se tendrá un almacenamiento máximo de 120,000 litros de gasolina (80,000 litros de Magna y 40,000 litros de Premium) en tanque subterráneo. De acuerdo a las hojas de datos que se adjuntan las gasolinas son clasificadas como de riesgo ligero (1) a la salud y en este tema se examinaran más adelante los impactos de emisiones y posibles de contaminación del agua y riesgo serio (3) de inflamabilidad que deberá tratarse en un estudio de riesgo.

II.5. Relación de residuos generados.- Los residuos sólidos generados en la etapa de construcción del proyecto serán de materiales de construcción que serán reutilizados en lo posible o confinados en un banco de tiro. No se generarán residuos producto de excavación por las características del terreno que requerirá en algunas partes relleno.

Con respecto a los residuos sólidos producidos en etapa de operación se estima una generación de residuos que requieren manejo especial, como envases de aceites y líquidos automotrices, estopas y papeles impregnados de aceite o gasolina, de 4 gramos por vehículo atendido, por lo que tenemos 2.4 kg por día. Estos serán gestionados por un contratista autorizado.

Con relación a los residuos sólidos municipales (RSM o basura) generados estimamos que para la gasolinera se tendrá una producción de 5 kg por día.

Se generarán también lodos de la trampa de aceites y grasas para aguas pluviales y lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales, los que serán extraídos y dispuestos por un prestador del servicio autorizado.

II.6. Programa de abandono del sitio.- Este punto no es contemplado por las características del proyecto.

III.- Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en material ambiental, y en su caso, con la regulación en el uso del suelo

Luego de la Constitución que rige el país, es la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente la norma que de manera específica determina el proceso de Impacto Ambiental para todas las acciones y obras que lo requieran. En su Capítulo II de la Distribución de Competencias y Coordinación se encuentra el Artículo 5 que faculta a la Federación en su fracción X para la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades de acuerdo a lo que detalla el Artículo 28 de la misma ley y faculta para la expedición de las autorizaciones correspondientes.

El mencionado Artículo 28 establece a la evaluación de impacto ambiental como el procedimiento por el que la autoridad en la materia establece las condiciones a las que tiene que sujetarse en su realización, la obra o actividad que pueda causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos a fin de reducir al mínimo sus efectos negativos en el ambiente natural. Este trámite debe presentarse previamente a la obra o acción y se requerirá la autorización, con las condicionantes para la prevención y la mitigación de los impactos ambientales para el inicio de los trabajos. La industria del petróleo es un ramo que requiere autorización de impacto por parte de la SEMARNAT y ahora de forma específica por parte la agencia denominada ASEA.

El reglamento específico establece las características del informe preventivo y de las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y de los estudios de riesgo que deben presentarse.

Como parte de la reforma energética y de forma posterior a los cambios constitucionales se expidió la Ley de Hidrocarburos que en su Capítulo VII De la Seguridad Industrial y la Protección al Medio Ambiente establece en el Artículo 129 que “corresponde a la Agencia emitir la regulación y la normatividad aplicable en materia de seguridad industrial y operativa, así como de protección al medio ambiente en la industria de Hidrocarburos...” e indica que la Agencia se regirá por su propia ley. En este último aspecto se determina que a más tardar el 31 de diciembre de 2015, la Agencia establecerá las disposiciones administrativas para regular: I.- El diseño, construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones destinadas al Expendio al Público de Petrolíferos, y II.- El diseño, construcción, operación y mantenimiento de equipos e infraestructura para realizar las actividades de Transporte, Almacenamiento y Distribución de Petrolíferos.

En su ley la Agencia se denomina Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y en su página electrónica se dice que es mejor conocida como Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).

En ese mismo ordenamiento legal dice que en el Reglamento Interior de la Agencia ASEA se determinará la integración de sus unidades administrativas y sus funciones.

En el propio reglamento interior y en el artículo 37 se menciona a la Dirección General de Gestión Comercial la que tiene la competencia en materia de distribución y expendio al público de gas natural, gas licuado de petróleo o petrolíferos, para lo que tendrá la atribución de evaluar y, en su caso autorizar las manifestaciones de impacto ambiental para las obras y actividades del Sector y los estudios de riesgo que se integren a las mismas.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establecen también la participación de las entidades federativas en la evaluación del impacto ambiental. En su Artículo 7 fracción XVI dice que la evaluación de impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la Federación.

Por su parte la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su reglamento determinan la necesidad de evaluación de impacto ambiental de todas aquellas obras o acciones que puedan generar alteraciones al medio ambiente y no reservadas expresamente para la Federación (Artículo 7 fracción XVI).

En este caso aplica el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro fue expedido y publicado en el periódico oficial La Sombra de Arteaga el 17 de abril de 2009 y que se incluyó en el Registro Público de la Propiedad y el Comercio el 23 de junio de 2009. Este Programa definió un total de 412 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) en base a los análisis de uso actual del territorio, la aptitud sectorial, la delimitación de los polígonos urbanos según los planes de desarrollo urbano municipales y las áreas que se consideren para su conservación debido a que contienen elementos ambientales y procesos ecológicos críticos.

El presente caso se tiene que el predio se localiza dentro de la Zona Conurbada de la Ciudad de Querétaro que es la UGA 267. Cada UGA cuenta con lineamientos o metas ecológicas, acciones y criterios de regulación ecológica que revisaremos en otra parte de este estudio.

En el ámbito legal estatal tiene importancia en este proyecto lo relativo a la Ley de Protección Civil para el Estado de Querétaro. Esta ley marca en su Artículo 22 la responsabilidad de la Secretaría de Seguridad Ciudadana de la que depende la Dirección de Protección Civil en los siguientes aspectos para las instalaciones de interés general y establecimientos relevantes en el tema: VIII.- Estudiar y aprobar planes y proyectos, IX.- Requerir a los directores, administradores... de negociaciones,... la información y documentación necesaria para evaluar el grado de riesgo y X.- Practicar visitas periódicas de inspección.

En el aspecto de la injerencia legal del Gobierno Municipal en el proyecto tenemos como relevante al tema, lo relativo al Desarrollo Urbano, Ecología o Medio Ambiente y Protección Civil. De acuerdo al Artículo 115 Constitucional corresponde al nivel municipal la facultad para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de

desarrollo urbano de su territorio y controlar y vigilar la utilización del suelo en su jurisdicción. Además otorgan licencia y permisos para construcción.

En la Gaceta Municipal de fecha 13 de febrero de 2009 se publicó el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Surponiente del Municipio de El Marqués, Qro. Este es un plan detallado que considera solamente una parte del territorio municipal y para la comunidad de La Piedad o conocido con el nombre anterior de San Miguel Colorado determina los usos del suelo y en específico para el predio que se considera de servicios para el equipamiento urbano y con el giro de estación de servicio gasolinera compatible.

Por otra parte la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en su Artículo 8 dice que corresponde a los Municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, la participación en la evaluación del impacto ambiental de obras o actividades de competencia estatal, cuando las mismas se realicen en el ámbito de su circunscripción territorial.

Finalmente en nuestro análisis tenemos que se aplican al proyecto las normativas establecidas por los reglamentos municipales de ecología, protección civil, construcción y demás relativos.

#### IV.- Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental en el área de influencia del proyecto

##### IV.1. Características del medio natural

IV.1.1. Fisiografía y Geología.- El sitio estudiado pertenece a la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico y se encuentra cercano a los límites de esta Provincia y la denominada Mesa del Centro situada al Norte.

Este terreno es de llanura o bajío de origen aluvial o lacustre del Cuaternario y que se encuentran en estos valles del Estado de Querétaro, entre los 1,800 a 2,000 metros sobre el nivel del mar. El Centro Queretano de Recursos Naturales propone la denominación de Llanos Centrales para la parte central de la entidad.

##### IV.1.2. Hidrología

IV.1.2.1. Hidrología superficial.- El predio está ubicado en la cuenca del río de la Laja (Lerma-Chapala) del que es afluente el río Querétaro y que forman parte del Región Hidrológica RH 12 Lerma-Santiago que deriva sus aguas en el Océano Pacífico. Cerca de este sitio se haya el parteaguas continental siendo la cuenca del río San Juan afluente del Moctezuma que vierte sus aguas al Golfo de México.

Se han estimado para esta cuenca escurrimientos que van de los 50 a los 100 mm por año.

IV.1.2.2. Hidrología subterránea.- En la zona se encuentran importantes acuíferos que han sido sobreexplotados y se encuentran, teóricamente, en veda desde hace décadas. La extracción supera ampliamente a la recarga. Se tienen indicadores e información de que en la zona, antes de la explotación por bombeo de los acuíferos, el nivel freático se encontraba a 20 metros de profundidad y ahora se encuentra a más de 200 metros.

Se considera que el flujo de las aguas subterráneas tiene la dirección Este Oeste. Esto es que fluyen al Municipio de Querétaro y al Bajío.

##### IV.1.3. Climatología

IV.1.3.1. Tipo de clima.- Se clasifica como Semiseco templado (Seco tipo estepario BS de acuerdo Köppen modificado por E. García para México) con estación lluviosa bien marcada en verano y con menos del 5 % de la precipitación anual en invierno. De acuerdo a INEGI la clasificación corresponde a Semiseco Templado BS1k.

IV.1.3.2. Temperatura.- La media anual se estima es de 16°C y con una máxima mensual para Mayo de 20°C y una mínima mensual de cerca de 13°C para el mes de Diciembre. La temperatura extrema ha llegado a 38°C máxima para un mes de abril y 2°C promedio de extrema para un mes de diciembre.

IV.1.3.3. Precipitación.-Las lluvias son fundamentalmente de verano en el periodo de Mayo a Octubre se tiene el 95 % del volumen anual de precipitación y en el

invierno menos del 5 %. El 75 % de la precipitación cae para un año promedio entre los meses de Junio a Septiembre.

De acuerdo a información meteorológica para la región estimamos un promedio de 550 mm anuales y de acuerdo a la información del periodo de 1921 a 2003 una amplia variación entre años con extremos de 200 a 1,000 mm. El mes de Julio es por lo general el más lluvioso con un promedio de 125 mm y una variación de 42 a 400 mm.

IV.1.3.4. Otros factores climáticos.- En el periodo comprendido entre octubre a marzo se tienen entre 20 a 40 heladas con un promedio de 30 así como una media anual de dos días con precipitación de granizo.

IV.1.4. Suelo.- El tipo de suelo es Vertisol pelico que es un suelo de color negro con pH ligeramente alcalino, con alto contenido de arcillas expandibles (del 45 al 60 %). Estos suelos se agrietan y son típicamente duros y masivos cuando están secos. Presentan una alta capacidad de retención de iones, siendo su Coeficiente de Intercambio Catiónico cercano a 35 meq/100 gr de suelo. En el predio del proyecto el suelo original en su superficie, ha sido sustituido, desde hace más de 10 años, por una capa de material inerte o tepetate.

IV.1.5. Vegetación y uso del suelo.- El terreno del proyecto se encuentra actualmente en una zona considerada semiurbana y desde hace más de 20 años no tiene uso agrícola. En el terreno no existe vegetación perenne y solamente algunas herbáceas que crecen de forma espontánea. Esto en razón de que la superficie del suelo es material infértil o tepetate.

#### IV.2. Problemática ambiental en el área de influencia del proyecto

Como hemos mencionado en el punto anterior, existe un programa de ordenamiento donde se tiene la Unidad de Gestión Ambiental que en este caso es la 267 de la Zona Conurbada de la Ciudad de Querétaro y de la cual revisaremos los lineamientos que establecen y que aplican para el desarrollo del proyecto de Estación de Servicio Gasolinera.

Los lineamientos que se determinaron en el ordenamiento ambiental en función de la problemática del tema para la Zona Conurbada de la Ciudad de Querétaro son:

- L1 Disminuir el abatimiento del acuífero.- tiene que ver con el uso del agua potable proveniente de pozo profundo y con la gestión de los escurrimientos para la recarga,
- L3 Controlar las aguas residuales.- en relación a su tratamiento y reuso o uso consuntivo,
- L5 Eliminar la contaminación en cuerpos de agua.- relativo a no descargar contaminantes en las aguas utilizadas,

- L7 Mantener la calidad del aire por debajo de los límites permitidos.- reducción de la emisión de contaminantes al aire, en este caso hidrocarburos o compuestos orgánicos volátiles,
- L8 Cuidar y prevenir la contaminación del suelo.- en relación a derrames o fugas de compuestos de petróleo,
- L10 Aplicar el tratamiento a residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.- relativo a la gestión autorizada de residuos sólidos municipales (basura) y de manejo especial y
- L11 Contar con áreas verdes en zonas urbanas.- cumplimiento de la normativa municipal y estatal en el tema de desarrollo urbano.

Estos lineamientos dan pauta a las acciones específicas que de acuerdo a los impactos ambientales sirvan a su mitigación, en su caso, o cumplimiento para la prevención de impactos ambientales negativos.

La descripción del sistema ambiental en el que se ubica el proyecto de Estación de Servicio Gasolinera corresponde a lo que hemos presentado en la descripción del medio ambiente natural y la problemática ambiental consensada en el Programa de Ordenamiento.

V.- Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales significativos o relevantes

V.1. Identificación de los impactos ambientales.- Para el desarrollo de este tema y la identificación de los impactos ambientales se utilizó la Lista de control para la evolución de impactos (USDA, 1990) donde se evaluaron los efectos del proyecto que impactan los recursos naturales por cambios, consumo o afectaciones por contaminación. Se realizan comentarios en los aspectos de mayor relevancia.

Lista de Impactos

TEMA	SI	PUUEDE SER	NO	COMENTARIOS
<b>Formas del terreno. ¿ Producirá el proyecto:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendientes o terraplenes inestables?</li> </ul>			X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de terrenos de uso agrícola?</li> </ul>			X	En los últimos diez años ha tenido usos relacionados con el uso urbano.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios en las formas de terrenos, cauces, orillas de cuerpos de agua?</li> </ul>		X		El terreno se encuentra en una zona plana donde hay que gestionar adecuadamente los escurrimientos. Por otra parte no es vecino de algún cuerpo de agua o corriente importante.
<b>Aire/Climatología. ¿ Producirá el proyecto:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisiones al aire de contaminantes que excedan los estándares federales o estatales?</li> </ul>	X			Las emisiones no exceden los estándares. No obstante se presentan estimaciones de emisiones de COV y su mitigación.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Olores desagradables?</li> </ul>			X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteraciones del movimiento del aire, humedad o temperatura?</li> </ul>			X	
<b>Agua. ¿ Producirá el proyecto:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demanda importante de agua potable o de calidad similar?</li> </ul>			X	La demanda de agua potable no es importante para el proyecto. Se buscan opciones para la reducción del uso de agua potable.

• Vertidos a un sistema público de aguas?		X		Las descargas de aguas excedentes tratadas y pluviales son reducidas y se tendrán acciones de mitigación.
• Cambios en las corrientes de agua?		X		No se tienen corrientes de agua permanentes en o cercanas al predio.
• Cambios en las condiciones de infiltración, drenaje y escurrimiento?	X			Se reducirá la infiltración y se tomarán prevenciones para reducir el escurrimiento a un mínimo y controlar los gastos de la descarga de escurrimiento.
• Alteración en el curso de caudales y avenidas?			X	
• Alteraciones en los volúmenes y calidad de aguas subterráneas?		X		El proyecto deberá prever las acciones de mitigación para no afectar significativamente la cantidad y calidad de las recargas de aguas subterráneas.
• Instalado en un área inundable?		X		Se tiene el riesgo de encharcamientos luego de una tormenta. Se tomarán las medidas de mitigación de este impacto.
• Impacto sobre un humedal o llanura inundable?			X	
<b>Residuos sólidos. ¿ Producirá el proyecto?</b>				
• Residuos sólidos o basuras en volúmenes significativos?	X			Se gestionarán los residuos sólidos de tipo municipal para reducir generación y los residuos de tipo especial con contratistas aprobados.
<b>Ruido. ¿ Producirá el proyecto?</b>				
• Aumento de los niveles sonoros previos?	X			Se establecen acciones de mitigación de ruido en el proyecto.
<b>Vida vegetal. ¿ Producirá el proyecto?</b>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios en la diversidad, productividad o número de alguna especie de plantas (incluyendo árboles, arbustos, hierbas, etc.?)</li> </ul>			X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectaciones al hábitat de alguna especie vegetal en estatus de protección?</li> </ul>			X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción de especie o especies nuevas en la zona?</li> </ul>			X	
<b>Vida animal. ¿ Producirá el proyecto:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducirá el hábitat o el número de individuos de alguna especie animal considerada en peligro?</li> </ul>			X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producirá daños a poblaciones animales relevantes o creará barreras a migraciones de especies animales?</li> </ul>			X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizará la introducción de especies ajenas al hábitat?</li> </ul>			X	
<b>Uso del suelo. ¿ Producirá el proyecto:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alterará sustancialmente los usos actuales o previstos de la zona?</li> </ul>			X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provocará impactos sobre un Área Natural Protegida o de conservación?</li> </ul>			X	
<b>Recursos naturales. ¿ Producirá el proyecto:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alterará la intensidad de uso de algún recurso natural?</li> </ul>			X	Se construirá sobre terrenos de uso agrícola en desuso.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destruirá sustancialmente algún recurso reutilizable?</li> </ul>			X	
<b>Energía. ¿ Producirá el proyecto:</b>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizará cantidades considerables de combustible y energía?</li> </ul>			X	En el proyecto no se utilizan cantidades considerables de energía. No obstante se usarán las tecnologías de mayor ahorro de energía para lograr una alta eficiencia energética.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentará considerablemente la demanda de las fuentes actuales de energía?</li> </ul>			X	
<b>Transporte y flujos de tráfico. ¿Producirá el proyecto:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Movimiento adicional de vehículos?</li> </ul>	X			Se producirá incremento local. Se realizarán los estudios de impacto vial y sus mitigaciones.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Efecto sobre las instalaciones actuales de estacionamiento o necesidades de este?</li> </ul>		X		El proyecto contempla suficientes cajones de estacionamiento de acuerdo a normatividad.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto sobre el sistema actual de transporte?</li> </ul>	X			Se tendrá un impacto benéfico.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteraciones importantes en las pautas de circulación de vehículos, bienes y personas?</li> </ul>	X			Se contribuye al ordenamiento de la circulación y tráfico en el sitio con vialidad.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento en los riesgos de tráfico para vehículos, ciclistas y peatones?</li> </ul>			X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción de nuevas vialidades?</li> </ul>	X			Se tiene la construcción de un tramo de vialidad vecina al predio con importantes beneficios a los flujos de tráfico.
<b>Servicio público e infraestructura. ¿Tendrá el proyecto un efecto sobre la demanda de servicios nuevos o de infraestructura sobre:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Protección contra incendios?</li> </ul>	X			En la estación de servicio se contará con los equipos y programas para la protección contra incendios.

• Escuelas?			X	
• Energía eléctrica?			X	
• Gas natural?			X	
• Agua?		X		Se buscará el ahorro, reciclaje y autoabastecimiento de agua.
• Drenaje sanitario?		X		Las aguas residuales serán tratadas y utilizadas en el predio y descargadas las excedentes.
• Drenaje pluvial?	X			Se realizarán las obras de mitigación de avenidas de aguas de lluvia para aprovechar el agua de lluvia y descargarla sin contaminar y sin gastos pico excesivos.
• Comunicaciones?			X	
<b>Población. ¿El proyecto</b>				
• Alterará la ubicación o la distribución de la población en el área?			X	
<b>Riesgo de accidentes. ¿El proyecto</b>				
• Implicará riesgo de explosión o escape de sustancias potencialmente peligrosas incluyendo, pero no solo, petróleo, pesticidas, radiación u otras, en caso de accidente?		X		Al tratarse del manejo de materiales combustibles se realizara el estudio de riesgo correspondiente.
<b>Salud humana. ¿El proyecto</b>				
• Creará algún riesgo real o potencial a la salud humana?		X		Sólo en el caso de alta exposición a Compuestos Orgánicos Volátiles. Se presentan acciones de mitigación.
• Expondrá a la gente a riesgos potenciales para la salud?			X	Como la anterior.
<b>Economía. ¿El proyecto</b>				
• Tendrá un efecto adverso sobre las condiciones			X	Se crearan empleos directos e indirectos. Se

económicas local o regional?				tienen impactos benéficos al otorgar un servicio con ahorros de tiempo y otros por desplazamientos.
<b>Reacción social. ¿ Es este proyecto</b>				
• Conflictivo en potencia?			X	
• Una contradicción con respecto a los planes y objetivos ambientales locales?			X	
<b>Estética. ¿ El proyecto</b>				
• Cambiará una vista escénica o panorama abierto al público?		X		Se puede tener mejora de la imagen urbana por las áreas verdes del proyecto.
• Creará una ubicación estéticamente ofensiva abierta al público?			X	
• Cambiará significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo?			X	
<b>Arqueología, cultura e historia. ¿ El proyecto</b>				
• Alterara sitios, objetos, construcciones o edificios de interés arqueológico, cultural o histórico?			X	
<b>Residuos peligrosos. ¿ El proyecto</b>				
• Implicará la generación, transporte, almacenaje o eliminación de algún residuo clasificado como peligroso?			X	

## V.2. Análisis de impactos relevantes

V.2.1. Emisiones al aire.- En relación a las emisiones al aire de contaminantes en las gasolineras se tiene un impacto importante por los efectos de la emisión de hidrocarburos volátiles a temperaturas ambiente que tienen efectos por sí mismos y como precursores del ozono en el aire. Por lo que se estudian a continuación.

V.2.1.1. Compuestos orgánicos volátiles.- Entre los impactos de mayor importancia en la operación de la estación de servicio gasolinera está la emisión de Compuestos

Orgánicos Volátiles (COV). Estos son hidrocarburos de la mezcla combustible de los de menor peso molecular que se pasan a vapor de acuerdo a las condiciones de temperatura y presión atmosférica. En el caso de la gasolina se da una mezcla de hasta 200 compuestos diferentes de hidrocarburos alifáticos y olefinas así como aromáticos que tienen entre 5 y 10 moléculas de carbono.

Los COV emitidos al aire, son precursores del contaminante secundario ozono O<sub>3</sub> que es importante en condiciones de temperatura cálida, alta luminosidad y baja dispersión. En el despacho de gasolina se ha estimado la emisión de COV desde los tanques de los vehículos en los gases desplazados al llenar el depósito. Para este caso se consideran inferiores las emisiones de COV en la recepción de combustible de pipa en el tanque de almacenamiento.

Las emisiones de vapores de gasolina son también pérdidas de significancia económica.

V.2.1.2. Estimación del riesgo por emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles.- En el manejo de gasolinas, lo cual es la principal actividad en la estación de servicio gasolinera, se registra vaporización de combustible que lleva al aire compuestos que presentan un riesgo para la salud por su toxicidad. Los compuestos aromáticos, que tienen una estructura cíclica, componen el 35 % de la gasolina Magna de PEMEX.

En la Hoja de Datos de Seguridad de Sustancias para la gasolina PEMEX MAGNA en el cuadro de riesgo se indica un riesgo a la salud ligero (1) que está dado por los COV aromáticos como el benceno. En la misma hoja indica como contenido máximo de benceno el 1 %. Además del benceno que es un tóxico y cancerígeno comprobado, deben considerarse como compuestos peligrosos integrantes de los COV de la gasolina el tolueno y el xileno que son aromáticos y el hexano.

V.2.1.3. Estimación de la emisión de COV.- En el caso de una estación de servicio gasolinera se tienen emisiones de COV de las gasolinas en tres fuentes o lugares dentro de la gasolinera. Los vapores generados durante la descarga de la pipa tanque, que estimamos de 30,000 litros de capacidad, se estiman en 40 mg/L en razón de que se contará con sistema de control de vapores y llenado de tanque sin agitación (Stage I). Las emisiones a través de los tubos de respiración del tanque de almacenamiento y por vaciado de este se consideran de 120 mg/L y las del llenado de los tanques de combustible de vehículos por el desplazamiento se consideran de 1,320 mg/L al ser pérdidas no controladas (Stage II). El total de emisiones por litro de combustible manejado podemos estimarlo en 1,480 mg/L de gasolina en la etapa de operación de la gasolinera, esto es por 8,000 litros por día de venta es de 11.84 kg de COV por día que son equivalentes a 11,840,000 mg de COV por día. Estas estimaciones se realizaron la información de la EPA (Environmental Protection Agency, [www.epa.gov](http://www.epa.gov)).

V.2.1.4. Zonas de concentración de COV dentro de la estación de servicio.- Las emisiones de vapores de compuestos orgánicos volátiles de las gasolinas pueden ubicarse en los planos horizontal y vertical (ver ilustraciones). Estas zonas se han denominado de la siguiente forma:

- Zona 0 se encuentra dentro del tanque de almacenamiento y tuberías así como dentro del tanque del vehículo que lleva el combustible a la gasolinera. Pueden también darse concentraciones relativamente altas en la atmósfera superior de la trampa para aguas de escurrimiento del área de despacho,
- Zona 1 se considera la zona cercana a la conexión entre el tanque de almacenamiento y la manguera de vehículo pipa que lleva el combustible a la gasolinera en un metro de radio, en un radio de 2 metros desde los puntos elevados de venteo y en un área con un diámetro 0.5 metros más largo que la manguera de despacho cuando no existe recuperación de vapores en ambos casos mencionados y
- Zona 2 se considera de menor concentración, pero considerando prevenciones, en un área con radio de 4 metros a partir del punto de conexión o descarga del tanque de almacenamiento, de un metro de radio desde el punto de conexión a la pipa de la manguera de retorno de vapores, en un radio de 2 metros desde los puntos elevados de venteo y en un área con un diámetro 0.5 metros más largo que la manguera de despacho cuando existe recuperación de vapores en ambos casos mencionados así como de 2 metros a partir de la orilla del tanque de separación de aguas y aceites.

V.3. Escurrimientos y drenaje pluvial.- En el aspecto hidrológico el cambio en la superficie del predio tiene efectos relevantes en los escurrimientos y por tanto en el drenaje pluvial. Estos pueden arrastrar hidrocarburos a cuerpos de agua superficiales y en casos extremos a los acuíferos. Este aspecto se analizará con mayor detalle en relación al riesgo ambiental.

En el predio se considera que no deberán ingresar escurrimientos desde otras partes de la cuenca. El dren pluvial vecino por el lado poniente deberá ser manejado adecuadamente para evitar ingreso de agua de lluvia al predio del proyecto.

V.3.1. Estimación de volúmenes de escurrimientos a gestionar.- De acuerdo a la precipitación anual en el sitio que oscila entre 500 a 600 mm y considerando que el 80 % de agua escurra se tendrán que manejar volúmenes de 926 a 1,111 metros cúbicos por año en el área de 2,313 metros cuadrados. Con los datos locales se puede estimar una precipitación en un evento (o en 24 horas) de 70 mm lo que nos da un escurrimiento de 162 metros cúbicos y un requerimiento de manejo del mismo volumen.

V.4. Generación de residuos.- En el capítulo II se trata el tema de los residuos sólidos municipales y de los residuos de manejo especial. La cantidad estimada de

generación anual de residuos sólidos municipales es de 1,825 kg y de residuos de manejo especial 876 kg.

V.5. Ruido.- En este aspecto del impacto se tendrán aumentos sobre la situación original del predio. No obstante no serán significativos por no rebasar la norma.

V.6. Otros impactos.- En el impacto de generación de tráfico vehicular se realizará el estudio de impacto vial para entregarlo a las autoridades respectivas. En el caso de la protección contra incendios requerida se trata de un tema de riesgo ambiental y protección civil para los respectivos estudios.

V.7. Consumo de agua potable y descarga de aguas residuales.- Se ha estimado el consumo de agua potable en las instalaciones sanitarias de la estación de servicio estimamos 1,200 litros por día y sumados al estimado de consumo para la gasolinera de 225 litros tenemos 1,425 litros por día.

Como aguas residuales producto de los sanitarios podemos calcular 1 metro cúbico diario considerando una carga de 600 mg por litro de DBO5 y SST.

V.8. Consumo de energía.- La electricidad representa el consumo de energía para la operación de la gasolinera por uso de motores para bombas, iluminación y equipos electrónicos. Podemos estimar el consumo de las áreas de despacho de la gasolina en 300 kwh por metro cuadrado por año y en 100 kwh para la oficinas y sanitarios. Por lo que tenemos un estimado de 64,600 kwh por año de consumo eléctrico de estación de servicio.

## VI.- Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

Para la mitigación de los impactos ambientales identificados se prefiere el enfoque preventivo sobre el correctivo y se indicaran tanto las acciones de orden puntual así como las de tipo integral.

VI.1. Emisiones al aire de compuestos orgánicos volátiles.- De acuerdo a la normatividad de PEMEX se tendrá la recuperación de vapores durante la descarga de la pipa de transporte de gasolinas en el tanque de almacenamiento. La recuperación de vapores en el despacho (Stage II) es una acción requerida para evitar la exposición a COV que pueden contener niveles importantes de hidrocarburos aromáticos. Esta acción mitiga impactos y también riesgos.

VI.2. Prevención de la contaminación del agua con hidrocarburos.- En cumplimiento de norma la gasolinera contará con una trampa de aceites y grasas para separar hidrocarburos de las aguas de la descarga pluvial. La gestión de las aguas y sólidos con hidrocarburos la realizará una empresa autorizada. Las aguas que lleguen a escurrir en la zona de despacho deberán pasar por el proceso de separación de grasas y aceites antes de su descarga.

Para prevenir fugas de gasolina del tanque de almacenamiento se instalaran los productos y sistemas que exige PEMEX y también el tanque subterráneo será confinado en un depósito recubierto de membrana de polietileno de alta densidad que asegure cero escurrimientos o filtraciones.

VI.3. Control de la descarga sanitaria.- Las aguas residuales de los servicios sanitarios como las de lavabos y retretes recibirán un tratamiento primario por medio de tanque séptico para posteriormente ser tratados en un humedal sembrado con tules (*Thypha spp.*) y coyoles (*Canna spp.*) y luego de su tratamiento ser empleados para irrigación de áreas verdes. Se instalaran mingitorios secos para reducir la descarga en volumen y concentración.

VI.4. Gestión de los residuos sólidos.- Los desechos sólidos de tipo municipal, que en este caso son envases y envolturas, papel de oficina, basura sanitaria, polvo, etc., se manejaran buscando la reducción de la generación, reutilizándolos, reciclando materiales y enviando al confinamiento o relleno sanitario lo que reste. Los residuos de jardinería deberán ser composteados en un sitio dentro del área verde. Los residuos de manejo especial, que en este caso son los sólidos como envases de aceites y líquidos automotrices, estopas, papeles y trapos impregnados y otros generados en la gasolinera se gestionaran por un contratista autorizado y se tendrán las instalaciones y equipamiento para este manejo como el cuarto de sucios.

VI.5. Enfoque preventivo.- Con un enfoque preventivo y de acciones a realizar para mitigar los impactos ambientales tenemos las siguientes:

VI.5.1. Acciones prioritarias para estaciones de servicio:

- Cumplimiento de la normatividad
- Eficiencia en el uso de recursos
- Diseño de las instalaciones, mantenimiento y operación

El diseño de las instalaciones debe buscar cumplir con la legislación pero sobre prevenir la contaminación. Los drenes de aguas pluviales deben recibir solamente aguas de lluvia. Las aguas aceitosas deben tratarse por medio de un separador o trampa de grasas y aceites antes de ser drenadas y las emulsiones aceitosas, grasas y sólidos retenidos en la trampa ser gestionados por un contratista autorizado. Asegurarse que las pistolas de despacho funcionen adecuadamente. Mantener los equipos limpios y bien mantenidos.

- Envíos de combustible

Utilizar equipos de recuperación de vapores así como técnicas que eviten la polución del aire y minimizar las pérdidas de combustible. Asegurarse que el combustible es enviado al almacenamiento y no puede contaminar aguas y suelos. Entrenar al personal en los procedimientos de recuperación de vapores.

- Emergencias por derrames de combustibles

Prevenir los derrames de combustible por medio de entrenamiento del personal con prácticas así como con equipamiento y almacenamiento de lo recolectado. Desarrollar procedimientos de respuesta a las emergencias para manejar derrames de combustible. Mantener los materiales de limpieza de derrames en un lugar limpio, etiquetado, accesible y listo para usarse.

- Tanques de combustible subterráneos

Monitoreo regular y periódico de los tanques subterráneos y líneas de alimentación para detectar fugas. Contar con la instalación de un sistema automático de detección de fugas. Asegurarse que los tanques son nuevos y con las líneas cuentan con un sistema de contención o de doble pared e incluyen un sistema de detección de fugas.

- Almacenamiento, manejo y disposición de envases de aceites y aditivos

Disponer de los líquidos peligrosos de forma que se cumpla la normatividad y que no se dañe el medio ambiente. Evitar el apilamiento o almacenamiento de cantidades grandes por largos periodos de los materiales y gestionarlos con un contratista autorizado buscando opciones de reciclaje. Proveer a las instalaciones con suficientes depósitos de residuos.

## VI.5.2. Eficiencia en el uso de los recursos

### VI.5.2.1. Agua

Entre las acciones para la conservación y reducción de la contaminación del recurso agua que se tendrán en la operación del proyecto tenemos:

- Captación de agua de lluvia para uso en retretes de los sanitarios y en riego de áreas verdes,
- Instalaciones separadas de agua potable para lavabos y aguas no potables para uso en retretes de sanitarios,
- Instalación de mingitorios secos en sanitarios para hombres,
- Contar con lavabos y retretes con consumos reducidos de agua y
- Prohibición de lavado de derrames de gasolina con agua.

#### VI.5.2.2. Electricidad

Para el ahorro de energía eléctrica tenemos las siguientes acciones:

- Instalación de materiales reflejantes y aislantes para techos para mejorar la temperatura ambiente y reducir el uso de aires acondicionados y refrigeración,
- Ventilación adecuada de tiendas para el desalojo del calor de los refrigeradores,
- Instalación de iluminación led en toda la edificación y
- Protocolos para uso racional del recurso eléctrico.

## VII.- Pronósticos ambientales, y en su caso, evaluación de alternativas

Para el pronóstico ambiental se procede a la elaboración de escenarios modelo presión estado respuesta ampliado a DPSIR por sus siglas en inglés que significan Driving Force (Fuerza impulsora), Pressure (Presión), State (Estado), Impact (Impacto) y Responses (Respuesta). Este modelo es un esfuerzo para estructurar el pensamiento para interpretar las interrelaciones entre el medio ambiente y las actividades socioeconómicas. Es una versión extendida del modelo PSR (Presión-Estado- Respuesta). Este modelo nos permite hacer escenarios y con ellos pronósticos sobre el proyecto referido y dimensionar los impactos en el medio ambiente y la salud humana y puede influir por retroalimentación para tener respuestas sobre las fuerzas conductoras, las presiones o el estado de los impactos directamente por medio de un trabajo de mejora continua.

### VII.1. Aplicación del modelo a las emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) Hidrocarburos en vapores de gasolina.

En el documento "Calidad del aire en México" de la SEMARNAT se muestra la importancia del Ozono O<sub>3</sub> como determinante en la elevación del índice imeca.

El Ozono O<sub>3</sub> es un contaminante secundario formado por la acción de los hidrocarburos volátiles emitidos al aire con la intervención de la luz solar y la presencia de óxidos de nitrógeno NO<sub>x</sub>. Los niveles de este contaminante son relativos a su formación y dispersión. Para generarse el ozono en la atmósfera a nivel de piso se da en el proceso de degradación de los hidrocarburos que proceden de diferentes fuentes. El nivel crítico es de 0.11 ppm, que se ha establecido como 100 imecas, y en estos nivel y superiores tenemos los daños a la salud que este compuesto superoxidante provoca en las mucosas humanas como el sistema respiratorio y los ojos predisponiendo a daños y enfermedades. Lo mismo aplica a componentes del ecosistema como plantas así como el daño a edificios y mobiliario urbano. En este caso el despacho de gasolina es una fuente fija que representa, en estimados de inventario de emisiones para el Valle de México, el 4 % de las emisiones de hidrocarburos por fuentes antropogénicas y el 7 % de estas fuentes fijas. El ozono es el contaminante que con más frecuencia rebasa los límites en condiciones como las del Valle de México y en otras ciudades del país por la cantidad de radiación solar en estas latitudes y altitudes, rebasando un tercio de los días del año y en hasta 300 % el valor límite. Las condiciones de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Querétaro pueden compararse a las de la Zona Metropolitana del Valle de México en:

- Las temperaturas en Querétaro son más extremas que las del Valle de México, no obstante similares al encontrarse a Querétaro a latitud más al Norte pero a menor altitud sobre el nivel del mar,
- Las condiciones de humedad del aire y la precipitación son mayores en el Valle de México que en el Valle de Querétaro y

- Las condiciones de dispersión e inversión térmica favorecen de mayor forma las altas concentraciones de contaminantes en el Valle de México.

**Fuerza impulsora.-** La demanda de gasolinas por el transporte de pasajeros y/o carga en vehículos con motores a gasolina.

**Presión.-** Las emisiones de hidrocarburos en los vapores de gasolina, durante el despacho a los tanques de los vehículos, representan un impacto importante en las estaciones de servicio. Pueden tener un impacto local importante en la salud del personal expuesto y dependiendo del contenido de aromáticos como benceno y tolueno en las gasolinas y un impacto de mayor amplitud por la acción de los hidrocarburos como precursores en la formación de ozono.

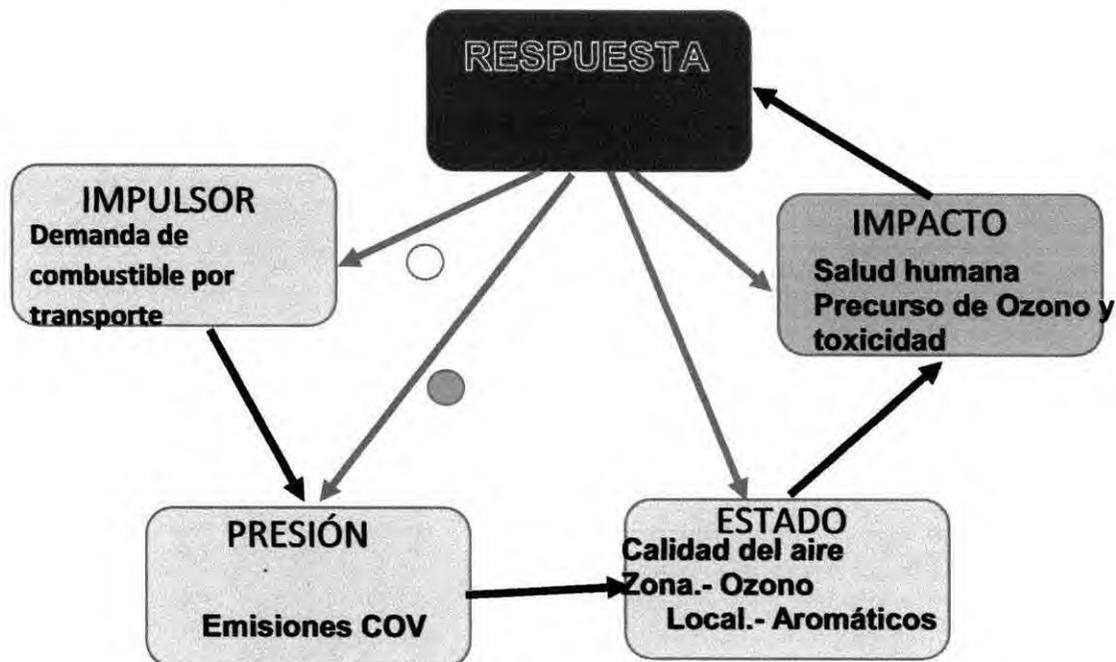
En el capítulo descriptivo de las emisiones se estima la cantidad de COV liberados en el despacho de combustible en los tanques de los vehículos. En el estudio de riesgo que se entrega con el presente se analiza el impacto por exposición del personal que es dependiente de las condiciones climáticas y de los hábitos de los despachadores, esto es cuando no se tiene recuperación de vapores de la gasolina en el despacho.

Con respecto a las emisiones de COV y sus efectos en la zona podemos estimar con relación a información de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. En este caso el despacho de gasolina es una fuente fija que representa, en estimados de inventario de emisiones para el Valle de México, el 4 % de las emisiones de hidrocarburos por fuentes antropogénicas y el 7 % de estas fuentes fijas antropogénicas. Hemos estimado que la mayor parte de los hidrocarburos de gasolina emitidos al aire es por los vehículos, principalmente por mala combustión y en relación a los vapores de gasolina representan una relación de 1 a 6.5, esto es por cada unidad de hidrocarburo emitida en gasolinera se tienen 6.5 unidades emitidas por los vehículos.

**Estado.-** Con respecto a la calidad del aire para la Zona Conurbada de la Ciudad de Querétaro ZCCQ tenemos información, en declaraciones a prensa y comunicación verbal de las autoridades responsables, Secretaría de Desarrollo Sustentable, sobre los niveles de ozono en el aire de la ZCCQ. Se reporta un nivel más elevado de ozono para enero de 2012 de 0.04 ppm y datos promedio de 0.02 ppm, que son niveles muy lejanos al umbral de 0.11 ppm como límite para considerar los superiores de mala calidad del aire.

**Impacto.-** Con los niveles de Ozono actuales no se prevén afectaciones. Con las emisiones de COV hay que considerar también la exposición de personal a COV aromáticos, esto es los que son cíclicos en su estructura como el benceno, tolueno y xileno que dañan a la salud humana por toxicidad y alguno cancerígenos. Este tema se trata en el estudio de riesgo.

Respuesta.- Las acciones para la prevención y/o mitigación de los impactos por emisiones de COV las consideramos en dos aspectos: la mejora de la calidad de las gasolinas con la reducción del contenido de aromáticos y la recuperación de vapores de gasolina por los denominados estado 1 y 2. Esto es recuperación de vapores del tanque de mantenimiento en el momento de la descarga y de los tanques de gasolina de vehículos en el momento del despacho.



- Mejora de la calidad de las gasolinas. Reducción del % de aromáticos.
- Recuperación de vapores de gasolinas en almacenamiento y despacho.

VII.2. Aplicación del modelo a eventos de precipitación pluvial que causen encharcamientos.

Los suelos de la zona son considerados de origen aluvial, esto es formados por arrastres de partículas de suelo hasta formas zonas planas y niveladas por las aguas que han formado encharcamientos temporales o momentáneos permitiendo la sedimentación de las partículas más finas.

Por otra parte las condiciones semisecas de la región y el buen drenaje superficial y subterráneo de las aguas ocasionan que la mayor parte del año y en la mayoría de años no se den encharcamientos, esto es pequeñas inundaciones de hasta 10 a 15 cm por periodos que no van a más de 3 días.

El cambio de uso del suelo con la impermeabilización de una parte del suelo con la consecuente reducción de la infiltración y el incremento de escurrimientos y posibles encharcamientos debe analizarse junto con los eventos de lluvia extraordinarios y las acciones de prevención y mitigación de estos impactos.

Para las condiciones de una estación climatológica ubicada en el mismo municipio, El Marques y menos de 10 km del sitio, se realizó el análisis probabilístico de la precipitación máxima, encontrándose las precipitaciones máximas (lluvia acumulada en 24 horas) para un periodo de retorno. De esto para 2 años se tiene 65.58 mm, para 5 años 88.38 mm, para 10 años 103.1 mm, para 20 años 116.78 mm y para 50 años 133.79 mm.

Como se anotó anteriormente en este estudio, el manejo de los escurrimientos debe considerar el volumen de agua precipitada en evento máximo anual y el total acumulado durante el año.

Para este impacto tenemos con la aplicación del modelo lo siguiente:

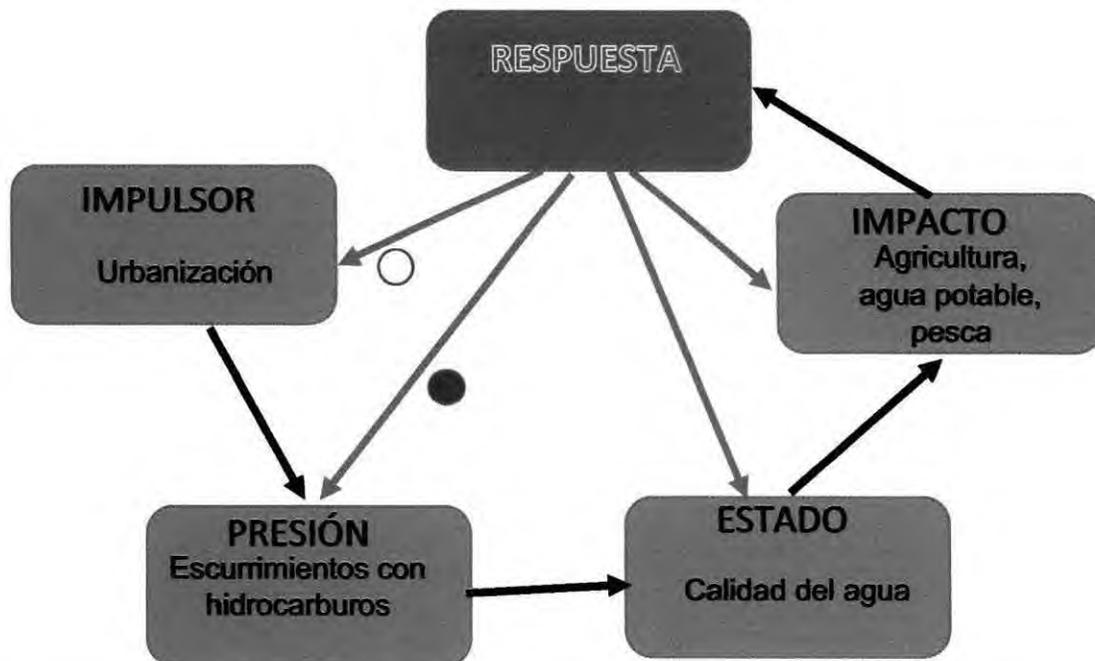
Fuerza impulsora.- La urbanización de zonas agrícolas y de vegetación nos da, cuando no se toman las medidas pertinentes, un incremento de los escurrimientos y posibles encharcamientos en zonas bajas y en las de menor drenaje superficial.

Presión.- En las condiciones locales los escurrimientos procedentes de la estación de servicio pueden arrastrar hidrocarburos a cuerpos de aguas superficiales, terrenos inundables y remotamente pero al final a acuíferos.

Estado.- A nivel local son requeridos estudios sobre la contaminación con hidrocarburos de cuerpos de agua, no obstante este sitio se encuentra dentro de la cuenca del río Lerma, que se encuentra muy afectado por diferentes contaminantes.

Impacto.- En la región no se tienen estudios sobre las afectaciones de cuerpos de agua por hidrocarburos. No obstante, tampoco se han observado impactos por hidrocarburos en cuerpos de agua de la región.

Respuesta.- Como acciones de prevención y mitigación de este impacto y que además son de aprovechamiento del recurso agua para el aprovisionamiento de los servicios de la gasolinera tenemos la captura, tratamiento y uso del agua de lluvia de los techos y el tratamiento por medio de trampa de grasas y aceites de los escurrimientos de pisos.



○ Áreas verdes y aprovechamiento de aguas de techos.

● Captura, almacenamiento y uso de agua de lluvia de techos, tratamiento de escurrimientos de piso.

### VII.3. Discusión de escenarios y pronóstico

Los escenarios que podemos presentar son los de sin y con las medidas de control de los impactos por emisiones y descargas con hidrocarburos.

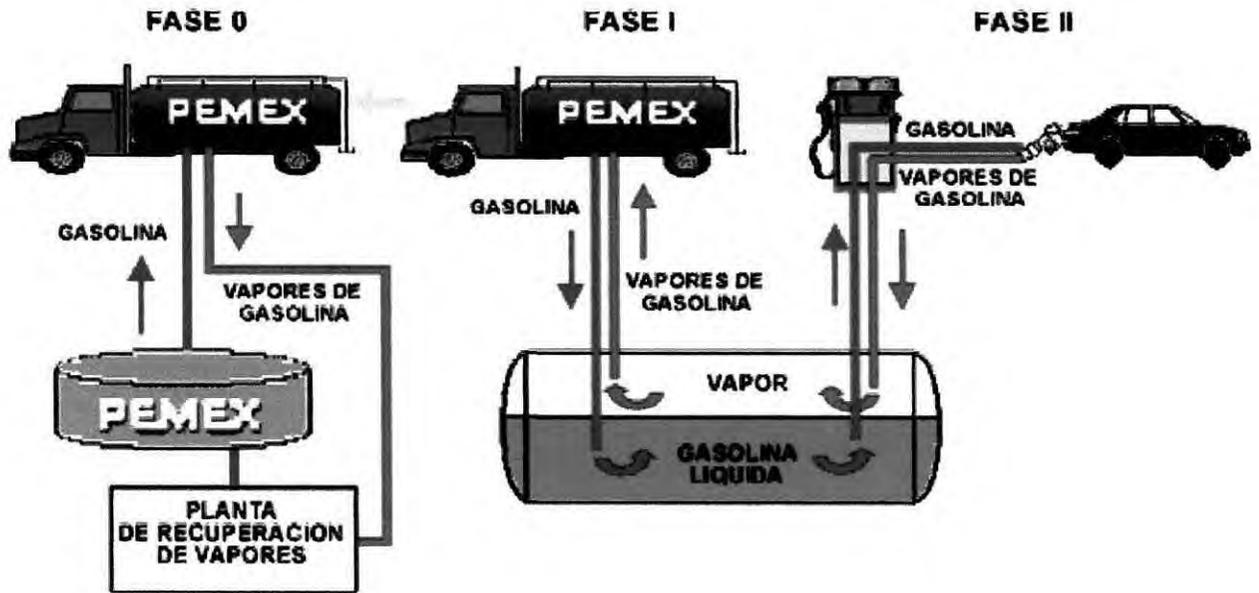
Podemos considerar que el impacto de la sola estación de servicio gasolinera no es significativo, aún sin control de emisiones y descargas, sobre las condiciones atmosféricas y de cuerpos de agua y acuíferos de las cuencas aérea e hidrológica. Con el control de los vapores de gasolina y de los escurrimientos de las superficies de la gasolinera tenemos una reducción, prácticamente total, de los impactos previstos para la estación de servicio.

VIII.- Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
  - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
  - Ley de Hidrocarburos
  - Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
  - Reglamento de Impacto Ambiental
  - Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente Sector Hidrocarburos.
  - Norma Oficial Mexicana NOM-092-SEMARNAT-1995 que regula la contaminación atmosférica y establece los requisitos, especificaciones y parámetros para la instalación de sistemas de recuperación de vapores de gasolina en estaciones de servicio y de autoconsumo en el Valle de México.
  - Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Querétaro.
  - Ley de Protección Civil para el Estado de Querétaro.
  - Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro. Periódico Oficial La Sombra de Arteaga 17 de abril de 2009.
  - Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Surponiente, Municipio de El Marqués, Qro. Gaceta Municipal del 13 de febrero de 2009. Presidencia 2006-2009.
- 
- USDA Checklistforaddressing and/orsummarisingenviromentalimpacts.(U.S. Departament of Agriculture 1990)
  - Modelo DPISR EuropeanEnviroment Agency  
[http://ia2dec.pbe.eea.europa.eu/knowledge\\_base/Frameworks/doc101182](http://ia2dec.pbe.eea.europa.eu/knowledge_base/Frameworks/doc101182)
  - Calidad del aire en México. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.  
<http://www.bvsde.paho.org/bvsci/e/fulltext/1encuent/mexico.pdf>
  - Segundo Listado de Actividades altamente riesgosas. SEMARNAT.[http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestion\\_ambiental/materialesactividades/Documents/segundolaar.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestion_ambiental/materialesactividades/Documents/segundolaar.pdf)

PROGRAMA DE TRABAJO ESTACIÓN DE SERVICIO GASOLINERA GASOLAP S.A.  
DE C.V.

ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
PREPARACIÓN DEL SITIO	■	■		
TERRACERIAS Y EXCAVACIÓN	■	■		
CONSTRUCCIÓN / EDIFICACIÓN		■	■	■
SISTEMAS DE MANEJO DE AGUAS		■	■	■
INSTALACIÓN DE TANQUES			■	■
EQUIPAMIENTO DESPACHO			■	■
INSTALACIÓN ELECTRICA				■
PAVIMENTACIÓN DE PATIOS				■
ACABADOS Y CANCELERÍA				■
LIMPIEZA Y JARDINERIA				■
PRUEBA DE EQUIPOS				■
MOBILIARIO				■
SEÑALIZACIÓN Y PINTURA				■
PUESTA EN MARCHA				■





En el polígono en líneas rojas se encuentra el predio, dentro de la comunidad de La Piedad y cercano a la Carretera México Querétaro y a los Parques Industriales Bernardo Quintana y El Marqués.



Imagen del predio para estación de servicio donde se observa el retorno de vehículos en la Carretera Estatal 210 .



Predio del proyecto donde se tiene el punto de latitud  $20.577469^{\circ}$  N y Longitud  $100.255630$  W y con medidas al Norte  $94.17$  m, al Este  $31.93$  m, al Sur  $110.91$  m y al Oeste  $34.43$  m, esto con la Carretera Estatal 210 para dar una superficie de  $3,275.42$  m<sup>2</sup>.



Imagen del predio para Estación de Servicio tomada desde el lado Oeste en dirección Noreste.



Vista de la Carretera Estatal 210 en dirección Norte. El predio se encuentra a la derecha fuera de la imagen.



Vista al Oeste del predio de las vialidades vecinas Carretera Estatal 210 y la calle San Juan del Río.