

INFORME PREVENTIVO

**Estación de Servicio Gasoliner
SUJUXI, Estación Chichimequillas**

Servicios SUJUXI, S.A. de C.V.

SEPTIEMBRE, 2016

Elaborado por:



BIMAS, S.C.

INDICE

	<u>PAGINA</u>
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.	5
Antecedentes	5
I.1. Proyecto	5
I.2. Promovente: Nombre o razón social.	8
i.3. Responsable del Informe Preventivo	9
II.1. Normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, todos los impactos ambientales relevantes que se puedan producir	10
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)	10
Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental	10
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	10
Reglamento de la LGPGIR	11
Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica	11
Ley de Protección Civil y su Reglamento	11
Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro	11
Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	12
Normas Oficiales Mexicanas	12
II.2. Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta Secretaría	14
Plan Estatal de Desarrollo de Querétaro 2016-2021.	14
Ordenamiento Ecológico y Áreas Naturales Protegidas	15
Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018	15
II.3. Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaría.	16
III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES	17
III.1. Descripción general de la obra o actividad proyectada.	17
III.2. Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas	34
III.3. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo.	37
III.4. Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto	39

	<u>PAGINA</u>
III.5. Identificación ambientales de los Significativos o Relevantes y Determinación de las Acciones y Medidas para su Prevención y Mitigación	40
III.6. Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto	60
RIESGO AMBIENTAL	63
Antecedentes de incidentes y accidentes	63
Identificación de los riesgos en áreas de proceso, almacenamiento y transporte	72
Descripción de los riesgos potenciales de accidentes ambientales.	78
Determinación de los radios potenciales de afectación	80
Representación de las zonas de alto riesgo y amortiguamiento	82
Análisis y evaluación de posibles interacciones de riesgo	83
Recomendaciones técnico operativas resultantes	87
Descripción de las medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad	89
Pedidas preventivas o programas de contingencias	93
CONCLUSIONES	99
BIBLIOGRAFIA	100

INDICE DE TABLAS

Tabla 01	Programa de Trabajo
Tabla 02	Cuadro de Coordenadas
Tabla 03	Cuadro de curvas de enlace
Tabla 04	Descripción del proyecto
Tabla 05	Cantidad de producto estimada
Tabla 06	Consumo mensual estimado
Tabla 07	Servicios con que cuenta el predio
Tabla 08	Venta diaria estimada
Tabla 09	Características de gasolina
Tabla 10	Otras características de la gasolina
Tabla 11	Características de Diésel
Tabla 12	Otras características del Diesel
Tabla 13	Residuos generados durante la etapa de construcción
Tabla 14	Tipo de residuos generados durante la operación
Tabla 15	Dinámica poblacional por delegación del Municipio de Querétaro 2005
Tabla 16	Indicadores de impacto
Tabla 17	Indicadores particulares de impacto
Tabla 18	Criterios de evaluación
Tabla 19	Universo de impactos identificados y su naturaleza
Tabla 20	Medidas de mitigación en la etapa de Terminación de obra-acabados
Tabla 21	Medidas preventivas en la etapa de Terminación de obra-acabados
Tabla 22	Medidas de mitigación en La etapa de operación y mantenimiento
Tabla 23	Fugas o derrames que forman nube inflamable o explosiva
Tabla 24	Fugas o derrames que forman nubes tóxicas, principalmente
Tabla 25	Fugas o derrames que pueden ejercer efecto corrosivo o reactivo
Tabla 26	Distribución de Emergencias Ambientales Asociadas con Sustancias Químicas
Tabla 27	Tipo y localización de emergencias ambientales asociadas con sustancias químicas
Tabla 28	Lugar de origen de las emergencias ambientales asociadas con sustancias químicas
Tabla 29	Sustancias químicas involucradas en las emergencias ambientales (2000-2012)
Tabla 30	Clasificación de áreas peligrosas
Tabla 31	Identificación de áreas de riesgo
Tabla 32	Definición de zonas
Tabla 33	Restricciones a los predios
Tabla 34	Identificación de puntos críticos en las instalaciones

INDICE DE FIGURAS

Figura 01	Croquis de localización
Figura 02	Ubicación predio gasolinera
Figura 03	Longitud del carril de aceleración
Figura 04	Longitud del carril de desaceleración
Figura 05	Tanque de almacenamiento
Figura 06	Corte del tanque de doble pared
Figura 07	Detalle del ancla de tanques
Figura 08	Sistema de venteo del tanque
Figura 09	Dispensario de gasolina
Figura 10	Corte longitudinal dispensario de gasolina
Figura 11	Trampa de combustibles
Figura 12	Tipo de Emergencias Ambientales (2000-2012)
Figura 13	Ubicación de las emergencias ambientales
Figura 14	Medio de transporte donde se presentan las emergencias
Figura 15	Sustancias químicas involucradas
Figura 16	Clasificación de áreas peligrosas
Figura 17	Radios de afectación (Áreas de Riesgo)

INDICE DE ANEXOS

ANEXO

- 1** Autorización de Impacto ambiental SEDESU
- 2** Prorroga Autorización de Impacto ambiental SEDESU
- 3** Oficio ASEA solicitando elaboración de Informe Preventivo de Impacto Ambiental
- 4** Documentos Legales SUJUXI
- 5** Documentos Legales BIMAS
- 6** Dictamen Uso de Suelo autorizado
- 7** Factibilidad y o dictamen de uso de suelo
- 8** Licencia de Construcción
- 9** Certificado Número Oficial
- 10** Croquis de localización
- 11** Planos
- 12** Hojas de Datos de Seguridad
- 13** Programa de Obra Chichimequillas
- 14** Matrices de Impacto Ambiental

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

Antecedentes

La empresa **Servicios SUJUXI, S.A. de C.V.** elaboró y presentó para aprobación por parte de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro (SEDESU) un Informe Preventivo de impacto Ambiental para el proyecto denominado **Estación de Servicio Gasolinero SUJUXI, Estación Chichimequillas**, el cual fue aprobado a través del oficio No. **SEDESU/SSMA/0033/2014** de fecha **28 de Enero del 2014** (anexo 1); sin embargo, debido a circunstancias ajenas al promovente, hubo que detener la obra, lo que significó un retraso en el tiempo de construcción. Anterior al vencimiento de esta autorización, se solicitó una prórroga a la misma autoridad (SEDESU), la cual fue autorizada a través del oficio No. **SSMA/DCA/0205/2015** de fecha **3 de Marzo de 2015** por un plazo de un año para la conclusión del proyecto (anexo 2).

Sin embargo, por cuestiones económicas, fue imposible terminar la obra en este nuevo plazo, por lo que al no poderse pedir una prórroga adicional, de acuerdo a lo establecido en el artículo 46 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se optó por la elaboración de un nuevo Informe Preventivo de Impacto Ambiental, cumpliendo así con lo establecido en el oficio No. **ASEA/UGSIVC/DGGC/5S.1/1552/2016** de fecha **23 de Mayo de 2016** (anexo 3).

Es por esta razón, que el proyecto actualmente lleva un porcentaje muy alto de avance (superior al 85%), y razón también por la cual el presente estudio abarca únicamente la fase de terminación de obra-acabados y operación de la **Estación de Servicio Gasolinero SUJUXI, Estación Chichimequillas**.

I.1. Proyecto

Estación de Servicio Gasolinero SUJUXI, Estación Chichimequillas

Estación de servicio (gasolinera) que contará con tres islas para suministro de gasolina y una isla para diésel, dos locales comerciales, una tienda de conveniencia y servicios sanitarios para clientes y empleados, cuarto de sucios y cuarto de residuos.

I.1.1. Ubicación del proyecto:

Dirección: **Carretera a Chichimequillas**
No. oficial: **8380**
Colonia: **San José El Alto**
Delegación: **Epigmenio González**
Municipio: **Querétaro**
Localidad: **Querétaro**
Entidad federativa: **Querétaro**
Código Postal: **76147**
Teléfono y fax: **(044-442) 118 88 39**
Correo electrónico: **gvgarquitectos@gmail.com**

I.1.2. Superficie total de predio y del proyecto.

Las instalaciones de la Gasolinera se construirán en un predio de 2,799.50 m² de superficie, distribuido con las siguientes áreas:

- Superficie del predio: 2,799.50 m²
- Superficie de construcción: 580.14 m²
- Zona de tanque magna: 57.15 m²
- Zona de tanque Premium-Diesel: 57.57 m²
- Área verde del proyecto: 260.15 m²
- Área libre total: 1,844.50 m²

I.1.3. Inversión requerida

La inversión requerida para la edificación de este proyecto es de \$19'266,429.00 tomando en cuenta que el predio donde se pretende desarrollar la estación de servicio es arrendado y que se han incluido los costos para la implementación de medidas de prevención y mitigación.

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

Construcción:

Se generarán 18 empleos permanentes y 22 empleos temporales, dentro de los que se considera la parte de la obra directa y los subcontratos de partidas especiales, como son las instalaciones, equipos especiales y proveedores de materiales y equipos.

Operación:

Se generarán 18 empleos en tres turnos de trabajo, se desglosarán de la siguiente manera:

- Administración: 5 personas
- Despacho: 8 personas
- Venta al por menor de productos: 5 personas

I.1.5. Duración total de Proyecto (incluye todas las etapas o anualidades) ó parcial (desglosada por etapas, preparación del sitio, construcción y operación).

Como ya se ha comentado con anterioridad, las etapas de preparación de terreno y construcción se realizaron anteriormente bajo la autorización otorgada por la Secretaria de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro No. SEDESU/SSMA/0033/2014 de fecha 28 de enero del 2014; sin embargo, debido a diversas situaciones administrativas no se concluyó la obra en la fecha proyectada (anexo 1).

Actualmente solo se esta en la etapa acabados, terminación de obra y arranque de operaciones. La terminación se la obra se tiene planeada en 2 meses (agosto y septiembre) para iniciar la operación, con la etapa de pruebas en octubre, de acuerdo a lo que se puede observar en el cronograma de las actividades:

Tabla 01: Programa de Trabajo



G. V. G. Arquitectos S. A de C. V.

PROGRAMA DE OBRA ESTACION DE SERVICIO

UBICACIÓN: CARRETERA A CHICHIMEQUILLAS S/N KM. 8+448.41, SAN JOSÉ EL ALTO
MUNICIPIO DE QUERÉTARO, QRO.

PARTE/A	CONCEPTO	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE	
		1 SEM	2 SEM	3 SEM	4 SEM	1 SEM	2 SEM	3 SEM	4 SEM	1 SEM	2 SEM
	OFICINAS, LOCALES COMERCIALES										
PO305	MUEBLES Y ACCESORIOS										
	ESTACION DE SERVICIO										
PO402	PAVIMENTACION										
	INSTALACION ELECTRICA GENERAL										
PO502	ILUMINACION Y ACCESORIOS										
PO504	ALUMBRADO ISLAS Y VIALDON										
PO607	TRAMITES Y VERIFICACION DE OBRA										
	OBRA EXTERIOR										
PO601	IMPRESIAS										
PO602	PINTURAS EXTERIORES										
PO603	JARDINERIA										
	OPERACION										
PO601	PRUEBA DE EQUIPOS										
PO602	INICIO DE OPERACIONES										

El anexo 13 muestra el Programa de Obra de la Estación de Servicio en forma detallada.

Fecha estimada de inicio de la obra: Se tiene programado continuar la construcción de la gasolinera en la **primera semana de agosto 2016** para concluir en los acabados en la **4ta semana de septiembre 2016**.

La estimación de vida útil del proyecto depende de la misma vida útil de los tanques, la cual se encuentra establecida en 30 años, de acuerdo con las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante; sin embargo, con una revisión continua y planificada, así como el mantenimiento adecuado al resto de las instalaciones, se logrará mantener de manera indefinida, siempre y cuando se ejecute de manera meticulosa y cuidadosa el programa preventivo de mantenimiento a las instalaciones y los equipos con que contará la estación de servicio. En su momento se valorará la necesidad de sustitución de la maquinaria instalada, con lo que se asegura su continuidad en condiciones óptimas de operación.

I.2. Promovente: Nombre o razón social.

Propietario de la Franquicia: **Servicios SUJUXI, S.A. de C.V.**

En el anexo 4 se encuentran copia del acta constitutiva de **Servicios SUJUXI, S.A. de C.V.**

I.2.1. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promotora

RFC: **SSU020405KH5** (anexo 4)

I.2.2. Nombre y cargo del representante legal

Representante Legal: **Lic. Julián José Pérez Abuín**

En el anexo 4 se encuentran copia del poder legal, RFC e IFE.

1.2.3. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones:

Domicilio para oír y recibir notificaciones:

Calle y número:

Colonia:

Municipio:

Localidad:

Entidad federativa:

Código Postal:

Teléfono y fax:

Correo electrónico:

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

1. Nombre o razón social: **BIMAS, S.C.**

2. Registro Federal de Contribuyentes: **BIM 051104 P42**

3. Inscripción en el Padrón SEMARNAT para elaboración de estudios ambientales: **Oficio No. F.22.01.03/00119/06**, de fecha **febrero 03, 2006**.

3. Nombre del responsable técnico del estudio, RFC y CURP: **MARIA YOLANDA DELGADILLO SALDAÑA, RFC** [REDACTED]

4. Profesión y Número de Cédula Profesional: **QUIMICA**, No. Cédula profesional: **2277814**

5. Dirección del responsable del estudio:

Calle y número:

Colonia:

Municipio:

Localidad:

Entidad federativa:

Código Postal:

Teléfono y fax:

Correo electrónico:

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

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

En el anexo 5 se encuentran copia del RFC de BIMAS, S.C. y copia de la cédula profesional, RFC y CURP del responsable técnico del estudio María Yolanda Delgadillo Saldaña.

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

- II.I. Normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, todos los impactos ambientales relevantes que se puedan producir**

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

En esta Ley, la cual tiene como objetivo la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; se establece en el **artículo 5º**, que es facultad de la federación la evaluación del impacto ambiental de ciertas obras o actividades y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

Para ello, de acuerdo al **artículo 12**, se deben seguir los procedimientos establecidos en el Reglamento de esta Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

La conclusión y operación del proyecto denominado **“Estación de Servicio Gasolinero SUJUXI, Estación Chichimequillas”** se apeg a y cumple con lo establecido en esta Ley, ya que se evalúan los impactos ambientales generados por este proyecto y se establecen las medidas de mitigación y compensación para contrarrestarlos.

REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

En el **artículo 46** se establece que cuando la obra lo amerite, de manera fundada y motivada, se podrá excepcionalmente ampliar el plazo de la autorización. Sin embargo la facultad de prorrogar el plazo podrá ejercitarse una sola vez durante el proceso de evaluación. Este derecho ya fue ejercido, por lo que es necesario presentar nuevamente este Informe Preventivo de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo establecido en el **artículo 28** del presente reglamento:

Artículo 28. *Si el promovente pretende realizar modificaciones al proyecto después de emitida la autorización en materia de impacto ambiental, deberá someterlas a consideración.*

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

Esta Ley establece el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; así como prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

El proyecto denominado **“Estación de Servicio Gasolinero SUJUXI, Estación Chichimequillas”** cumple con lo establecido en esta Ley, ya que las medidas de mitigación y compensación aquí descritas, incluyen el manejo integral y consiente de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial que se generen en la fase final de la construcción y la operación completa del sitio.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Este reglamento establece una metodología de trabajo para el manejo integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial que se generarán en la **Estación de Servicio Gasolinero SUJUXI, Estación Chichimequillas**, de forma que las actividades que se realicen en este tema, serán realizadas apegándose completamente a lo establecido en él.

REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Este reglamento establece la obligación del control de las emisiones y la metodología para realizarlo. Se define a los responsables de las fuentes fijas y sus obligaciones; entre ellas, el emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, para que éstas no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas ecológicas correspondientes.

La **Estación de Servicio Gasolinero SUJUXI, Estación Chichimequillas**, cumple con lo establecido en este reglamento, por lo que dentro de las medidas de control se incluye la instalación de sistema de recuperación de vapores fase II, con sus accesorios correspondientes.

LEY DE PROTECCIÓN CIVIL Y SU REGLAMENTO

La **Estación de Servicio Gasolinero SUJUXI, Estación Chichimequillas**, cumplirá con todos los lineamientos establecidos por la Dirección General de Protección Civil a nivel federal, estatal y municipal; por lo que una vez terminada la obra y al inicio de las operaciones, se realizará el Programa Interno de Protección Civil, donde se integrarán las brigadas de atención a emergencia y se establecerán procedimientos de atención a emergencia en caso de fugas, derrames, incendio y desastres naturales, entre otros. De la misma forma, se equiparán con los recursos materiales necesarios para atender este tipo de eventos y se capacitará al personal en su correcto uso.

LEY DE PROTECCIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE QUERÉTARO

Artículo 7: Corresponde al poder ejecutivo del estado:

XIV. Evaluar y dictaminar, con la participación, en su caso de los municipios respectivos, el impacto y el riesgo ambiental que por su ubicación, dimensiones o características, puedan producir las obras o actividades que señala la presente ley:

Recipientes a Presión	NOM-020-STPS-2010
Tuberías	NOM-026-STPS-2008
Aislamientos	NOM-009-ENER-2011
	NOM-004-STPS-1999

Artículo 52: Los proyectos para la realización, suspensión, ampliación, modificación, demolición o desmantelamiento de obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrios

ecológicos al rebasar los límites y condiciones señalados en las normas aplicables, habrán de sujetarse a la autorización de la Secretaría, con la intervención de los gobiernos municipales correspondientes, así como al cumplimiento de las medidas que, en su caso, se impongan, tras la evaluación del impacto ambiental que pudieran ocasionar. (Ref. P. O. No. 59, 5-X-12).

Sin la autorización expresa de procedencia expedida por la Secretaría, en los casos en que aquella sea exigible conforme a esta Ley o sus reglamentos, no se deberán otorgar licencias de construcción, cambios o autorizaciones de uso de suelo, licencias de funcionamiento o cualquier otro acto de autoridad orientado a autorizar la ejecución de las actividades sujetas a evaluación previa de impacto ambiental. (Ref. P. O. No. 59, 5-X-12)

Artículo 53. La evaluación del impacto ambiental será obligatoria, tratándose de las siguientes materias: (Ref. P. O. No. 59, 5-X-12)

Cualquiera que por su naturaleza o ejecución puedan causar impacto ambiental adverso y que por razón de la misma no estén sometidas a la regulación de leyes federales. (Ref. P. O. No. 59, 5-X-12).

Artículo 54. En ningún caso se autorizarán obras o actividades que se contrapongan a lo establecido en la presente Ley y los ordenamientos ecológicos, en los programas de desarrollo urbano, en los programas de manejo de áreas naturales protegidas, en el programa estatal hídrico, atlas de riesgo, el atlas de vulnerabilidad ante el cambio climático y otros instrumentos análogos. (Ref. P. O. No. 59, 5-X-12).

REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 8. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

XI. Cualesquiera obra o actividad que pueda causar impacto ambiental adverso, y que por razón de la obra, actividad o aprovechamiento de que se trate, no estén sometidas a la regulación de leyes federales, entre las que se encuentran las siguientes:

- j) Construcción de centros de almacenamiento o distribución de hidrocarburos que no prevean actividades altamente riesgosas.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

- **NOM-001-STPS-1999**, Condiciones de seguridad e higiene en edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo: Las zonas de despacho deben ser impermeables y construirse con materiales que protejan los equipos e instalaciones de las condiciones ambientales externas; deben soportar las cargas fijas o móviles para las que fueron diseñadas; y contar con sistemas que eviten el estancamiento de líquidos. Deben asegurar su resistencia a fallas estructurales y riesgos de impacto.
- **NOM-002-STPS-2010**, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. Se debe asegurar que los extintores se encuentren colocados en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos, de tal forma que el recorrido no exceda de 15 m. desde cualquier lugar ocupado; se fijarán a una altura no menor de 10 cm. del nivel de piso terminado a la parte más baja del extintor y no mayor de 1.50 metros a la parte más alta del extintor.

- **NOM-017-STPS-2008**, Equipo de protección-Selección, uso y manejo de los centros de trabajo. Asegurar que el personal conozca, utilice y mantenga el equipo de protección personal proporcionado por la empresa para la realización de su trabajo.
- **NOM-018-STPS-2000**, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. Identificación de las sustancias de riesgo almacenadas y manipuladas en la **Estación de Servicio Gasolinero SUJUXI, Estación Chichimequillas**.
- **NOM-020-STPS-2011**, Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas – Funcionamiento – condiciones de seguridad.
- **NOM-022-STPS-2008**, Electricidad estática en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad. Realización de estudios para verificar la conductividad eléctrica y las tierras físicas en la **Estación de Servicio Gasolinero SUJUXI, Estación Chichimequillas**.
- **NOM-026-STPS-2008**, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. Cumplir con los elementos que permitan la identificación de los productos transportados, mediante códigos de colores y textos específicos; y los criterios de color y acabado con que se debe pintar el exterior de las tuberías.
- **NOM-100-STPS-1994**, Seguridad-Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-Especificaciones.
- **NOM-101-STPS-1994**, Seguridad-Extintores a base de espuma química.
- **NOM-102-STPS-1994**, Seguridad-Extintores contra incendio a base de bióxido de carbono-Parte 1: Recipientes.
- **NOM-104-STPS-2001**, Agentes extinguidores-Polvo químico seco tipo ABC a base de fosfato mono amónico.
- **NOM-106-STPS-1994**, Seguridad-Agentes extinguidores-Polvo químico seco tipo BC, a base de bicarbonato de sodio.

- **NOM-002-ECOL-1996**, Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
- **NOM-052-SEMARNAT-2005**, Clasificación de Residuos Peligrosos.
- **NOM-081-ECOL-1994**, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- **NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005**, especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.

- **NOM-001-SEDE-1999**, Instalaciones eléctricas (Utilización): La instalación eléctrica debe cumplir con las disposiciones y especificaciones de protección contra choque eléctrico, efectos térmicos, sobrecorrientes, corrientes de falla, sobretensiones, fenómenos atmosféricos e incendios, entre otros.

- **NOM-EM-001-ASEA-2015**, Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diésel y gasolina. La **Estación de Servicio Gasolinero SUJUXI, Estación Chichimequillas** contará con dispensarios con sistema de recuperación de vapores fase II y sus accesorios.

II.2. Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta Secretaría

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE QUERÉTARO 2016-2021.

A través del Plan Estatal de Desarrollo, el Gobierno del Estado establece su compromiso de trabajar por un Querétaro cada vez mejor, donde coexistan armónicamente la dignidad de la persona humana y el desarrollo económico.

Se pretende impulsar una economía que mantenga un equilibrio regional y un respeto por nuestro medio ambiente, procurando que el desarrollo económico vaya siempre integrado al desarrollo de la sociedad queretana en todos sus ámbitos.

El Plan Estatal de Desarrollo establece 5 ejes rectores que definen el rumbo de la administración y que están estrechamente vinculados entre sí:

- **Eje I. Querétaro Humano:** El desarrollo planeado busca mejorar la calidad y condiciones de vida de los queretanos. Este eje prevé acciones que permitan la equidad de oportunidades, la inclusión y la cohesión social; reducir las brechas de desigualdad, promoviendo el ejercicio efectivo de los derechos sociales en la población y trabajar en forma conjunta, sociedad y gobierno guiados por valores, en la promoción de estilos de vida sanos y saludables e inhibir los factores de riesgo ocasionados por el ocio o la desesperanza.
- **Eje II. Querétaro Próspero:** El desarrollo económico planeado debe ir necesariamente a la par del desarrollo social. Las acciones previstas en este eje deben permitir a la población el acceso a los bienes y servicios, al trabajo digno y al ingreso justo. Se busca fortalecer el círculo virtuoso de la inversión, el empleo y la satisfacción de necesidades de consumo y ahorro; un Querétaro sustentable y equitativo, que atienda las vocaciones, condiciones, capacidades y necesidades regionales.
- **Eje III. Querétaro con Infraestructura para el Desarrollo** Para transformar el crecimiento en un auténtico desarrollo, es necesario elevar la competitividad y conectividad de las diferentes regiones del Estado. Este eje busca desarrollar la infraestructura, equipamiento urbano y movilidad, que mejoren las condiciones de seguridad y calidad de vida de los queretanos.
- **Eje IV. Querétaro Seguro:** Un componente vital del desarrollo es la confianza en una convivencia social armónica. Este eje busca el pleno respeto al Estado de Derecho, así como garantizar la seguridad y el acceso a la justicia, generando así las condiciones para el desarrollo humano integral de su población.
- **Eje V. Querétaro con Buen Gobierno:** Para gobernar con vistas al desarrollo humano integral es necesario que la administración pública esta- tal sea un facilitador efectivo y confiable. Este eje se enfoca en lograr el financiamiento para el desarrollo a través de una gestión pública eficiente, eficaz, transparente y austera.

El desarrollo de la instalación de la **Estación de Servicio Gasolinero SUJUXI, Estación Chichimequillas** pretende beneficiar a la población del municipio de Querétaro proporcionando un servicio a la población, contribuyendo así al desarrollo económico de la entidad y observando el cumplimiento de la normatividad en materia de medio ambiente que hace evidente su compromiso de respeto al equilibrio natural y el desarrollo sustentable de la entidad.

Por otro lado, pone de manifiesto el apoyo a impulsar el desarrollo económico de la Región considerando que el servicio proporcionado por la gasolinera contribuye al desarrollo de las actividades económicas de la zona, además de la generación de empleos para la población.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

En el Modelo de Ordenamiento Ecológico Estatal se dividieron los 18 municipios en Unidades de Gestión Ambiental (UGA's), en las cuales deberán ser observados ciertos lineamientos y acciones con el fin de lograr el manejo sustentable.

En el territorio municipal convergen 79 UGA's que se encuentran divididas en una zona urbana, un cuerpo de agua, 36 localidades, cinco agrícolas de temporal, cuatro agrícolas de riego, dos parques, siete Áreas Naturales Protegidas decretadas y 23 Áreas Naturales Protegidas propuestas. Las UGA's más grandes son la denominada Zona Conurbada de la Ciudad de Querétaro con 18,604.2 hectáreas y Ojo de Agua con una superficie de 14,708.9 hectáreas.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son espacios determinados por el estado y la sociedad en su conjunto, quienes articulan esfuerzos para garantizar la conservación de la biodiversidad, así como el mantenimiento de los procesos ecológicos necesarios para su preservación y desarrollo. Existen 13,935.1 hectáreas de ANP en el Municipio de Querétaro.

La **Estación de Servicio Gasolinero SUJUXI, Estación Chichimequillas** se encuentra dentro del Municipio de Querétaro en la UGA No. 267 "**Zona Conurbada de la Ciudad de Querétaro**"; por lo que no se encuentra en una Área Natural Protegida, ni afecta alguna zona ecológica de especial atención para el Estado de Querétaro, ni el Municipio de Querétaro.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2015-2018

De acuerdo al **Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018** para el Municipio de Querétaro, la Administración Pública establece cinco ejes de desarrollo, estos se resumen de la siguiente manera:

1. **Ciudad Humana:** Tiene como objetivo general el ampliar el goce y ejercicio de los derechos sociales de las personas y familias del municipio de Querétaro, especialmente en aquellas que se encuentran en condición de vulnerabilidad, promoviendo el desarrollo humano integral.
2. **Ciudad Segura:** Disminuir la incidencia delictiva y las zonas de riesgo en favor de quienes habitan el Municipio de Querétaro, a través de la atención oportuna y un enfoque preventivo.
3. **Ciudad Compacta:** Tiene como objetivo general el mejorar la calidad de vida de la población del Municipio de Querétaro mediante un modelo de ciudad compacta con un enfoque sustentable.
4. **Ciudad con Desarrollo:** Aumentar la competitividad económica mediante el fortalecimiento de los sectores comercial, de servicios y agrícola, en beneficio de los ingresos de la población del Municipio de Querétaro.
5. **Gobierno Abierto:** Aumentar la confianza de la sociedad en la gestión municipal a través del gobierno abierto, la participación ciudadana y la gestión para resultados con sentido ético.

El desarrollo del presente proyecto contribuye ampliamente al cumplimiento del **Plan Municipal de Desarrollo** que establece la Administración Pública actual, ya que toma como base el crecimiento poblacional y el flujo vehicular transitable en la zona, así como el ordenamiento

territorial en favor de convertir al Municipio de Querétaro en uno de los más competitivos del país al responder a la demanda del abasto de combustible de la población que tiene que circular por esta importante vía de comunicación. Por esta razón, la instalación de la **Estación de Servicio Gasolinero SUJUXI, Estación Chichimequillas** en esta zona beneficia en gran medida al desarrollo de actividades poblacionales y favorece el desarrollo económico de esta parte del Municipio de Querétaro.

II.3. Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaría.

Como ya se ha comentado, la **Estación de Servicio Gasolinero SUJUXI, Estación Chichimequillas** se encuentra ubicada dentro de la Zona Conurbada de la Ciudad de Querétaro, por lo que el suelo pertenece a una zona urbana y se encuentra impactado debido a las actividades propias y previas del lugar.

Por esta razón, se cuenta ya con el **Dictamen de Uso de Suelo No. DUS201309834** para la **clave catastral No. 140110101012009** con un **uso de suelo permitido de tipo comercial**. Este documento se puede observar en el anexo No. 6. Así como la **factibilidad del cambio de uso de suelo** emitida el **13 de mayo del 2013** por la Secretaría del Ayuntamiento del Municipio de Querétaro (anexo 7).

De igual forma, esta obra ya cuenta con autorización por parte de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro (SEDESU), a través del oficio **No. SEDESU/SSMA/0033/2014** de fecha **28 de Enero del 2014** (anexo 1); sin embargo, debido a circunstancias ajenas al promovente, hubo que detener la obra, lo que significó un retraso en el tiempo de construcción. Anterior al vencimiento de esta autorización, se solicitó una prórroga con la misma autoridad (SEDESU), la cual fue autorizada a través del oficio **No. SSMA/DCA/0205/2015** de fecha **3 de Marzo de 2015** por un plazo de un año para la conclusión del proyecto (anexo 2).

Sin embargo, por cuestiones económicas, fue imposible terminar la obra en este nuevo plazo, por lo que al no poderse pedir una prórroga adicional, de acuerdo a lo establecido en reglamentación ambiental en materia de impacto ambiental, se optó por la elaboración de un nuevo Informe Preventivo de Impacto Ambiental, cumpliendo así con lo establecido en el oficio **No. ASEA/UGSIVC/DGGC/5S.1/1552/2016** de fecha **23 de Mayo de 2016** (anexo 3).

Se cuenta también con la **Licencia de Construcción No. LCO20153023**, emitida por la Dirección de Desarrollo Urbano de la SEDESU, para la construcción de la **Estación de Servicio Gasolinero SUJUXI, Estación Chichimequillas** (anexo 8). La renovación de esta Licencia se encuentra condicionada a la entrega y liberación de este Informe Preventivo de Impacto Ambiental.

El sitio se encuentra ubicado en la **Carretera a Chichimequillas No. 8380**, Ejido San José el Alto, Delegación Epigmenio González, de acuerdo al **Certificado de Número Oficial Folio S81-77845941** de fecha 19-11-13 y con **fecha de autorización 25/11/13** (anexo 9).

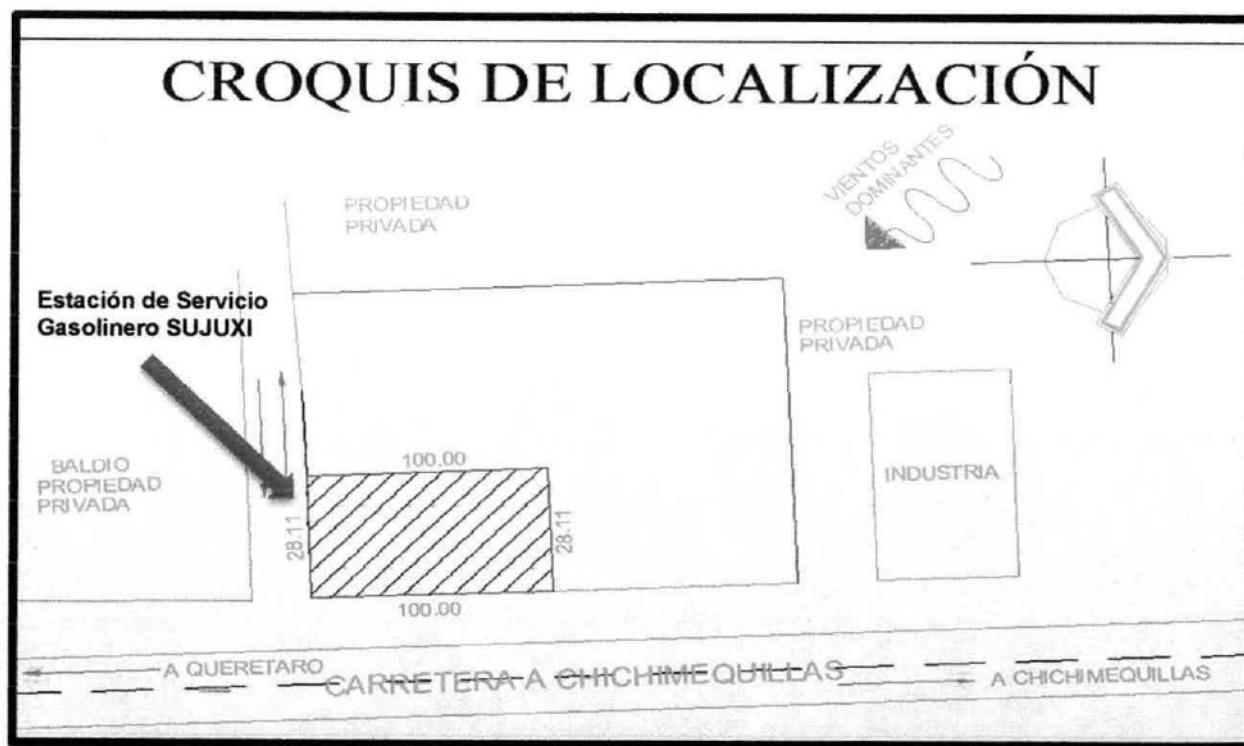
III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

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

Con fundamento en el artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como el artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se presenta el proyecto para la terminación de obra-acabados y operación de una gasolinera ubicada en la Carretera a Chichimequillas No. 8380, Margen Izquierdo, San José El Alto, en el Municipio de Querétaro, Querétaro; el predio consta de 2,799.50 m², las actividades que se llevarán a cabo son la venta de combustibles (gasolina y diésel), aceites y lubricantes, anticongelantes y líquido para baterías; se contará con tienda de conveniencia y servicio de sanitarios a clientes y empleados; el proyecto tendrá acceso por la carretera a Chichimequillas en el 8+442.24 contando con carriles de aceleración y desaceleración para el acceso a la gasolinera y para la incorporación al flujo vehicular de la zona.

a) Localización del proyecto

Figura 01: Croquis de localización



Ver **anexo 10** muestra el croquis de localización más amplio.

El proyecto se encuentra ubicado en un uso de suelo autorizado para SERVICIOS, como se muestra en el anexo 6.

Localización del proyecto en cuadro de coordenadas geográficas

Tabla 02: Cuadro de Coordenadas

CUADRO DE COORDENADAS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
1	2	N 2°36'43.13" W	100.00	2	490.000	670.000
2	3	N 87°63'56.56" E	28.11	3	485.870	769.910
3	4	S 2°36'43.13" E	100.00	4	513.960	771.070
4	1	S 87°63'56.56" W	28.11	1	518.090	671.160
SUPERFICIE= 2,799.50 m ²						

Figura 02: Ubicación predio de gasolinera



Ubicación del predio

Entrada al predio



Frente



Derecha



Izquierda



Descripción de las vías de acceso:

El proyecto tendrá acceso por la Carretera a Chichimequillas en el Km 8+442.24, al Margen Izquierdo en la Comunidad de San José El Alto perteneciente al Municipio de Querétaro, en lo que corresponde a la vialidad, ésta no se verá afectada, ya que la estación de servicio contará con un carril de desaceleración para el acceso así como un carril para incorporación vehicular a la vialidad, evitando así generar conflictos viales en esta zona.

A continuación se describe el cuadro de curvas de enlace correspondiente a la construcción de los carriles de aceleración y desaceleración:

Figura 03: Longitud del Carril de Aceleración

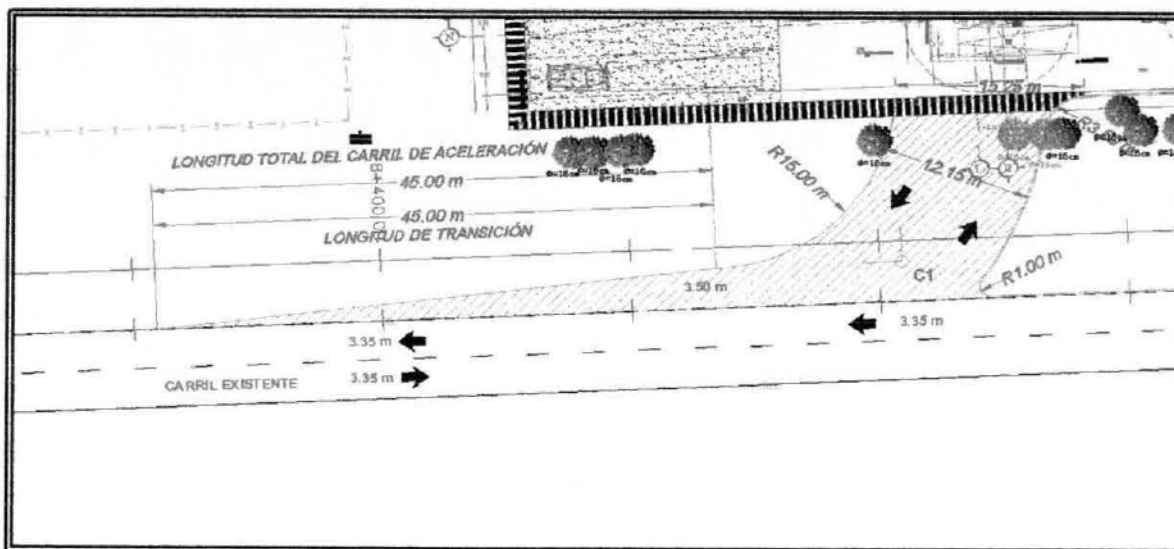


Figura 04: Longitud del carril de Desaceleración

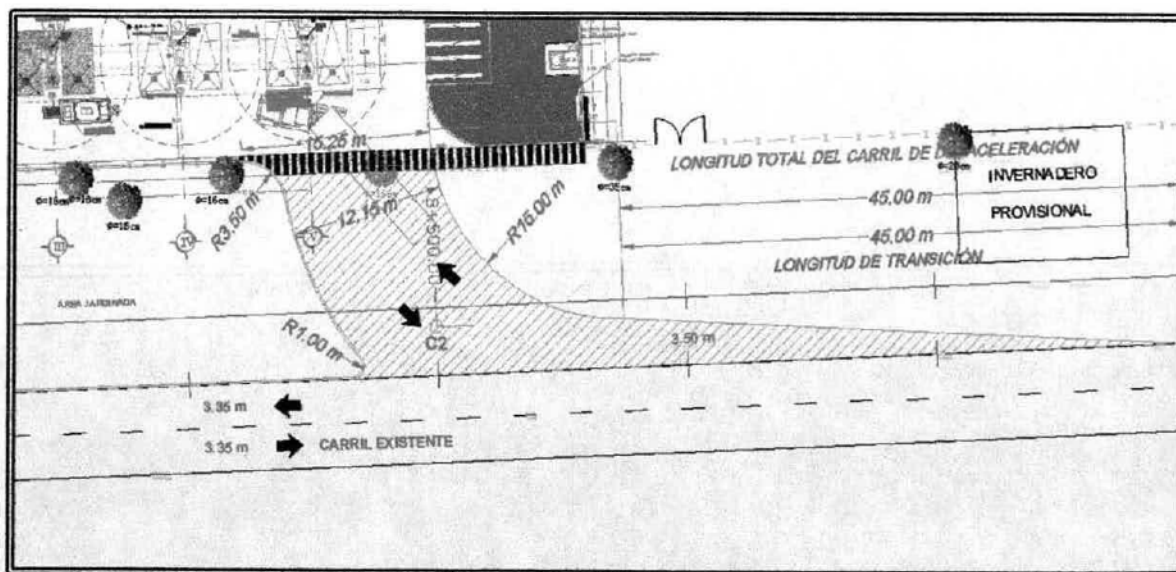


Tabla 03: Cuadro de curvas de enlace

CUADRO DE CURVAS DE ENLACE								
Curva	Delta	GC	RADIO	STAN	LC	PC	PI	PT
C1	90°00' 00" Izq.	76°23' 41"	15.00	15.00	23.56	A 1.70m der. De la est. 8.397.25 del eje de trazo	A 1.70m der. De la est. 8+412.25 del eje de trazo	A 13.30m izq. De la est. 8+412.25 del eje de trazo
C2	90°09' 37.5" Izq.	76°23' 41"	15.00	15.04	23.60	A 13.34m izq. De la est. 8+467.27 del eje de trazo	A 1.70m der. De la est. 8.467.27 del eje de trazo	A 1.70m der. De la est. 8+482.30 del eje de trazo.

Justificación del proyecto:

La construcción de la estación de servicio responde a la necesidad en primera instancia de proveer de combustible (diésel) a los camiones propiedad de la empresa que transitan constantemente por la carretera a Chichimequillas y en segundo lugar, proveer de combustibles y servicios complementarios a las empresas y entidades estatales (CERESO) así como a micro y medianas empresas establecidas en la zona y que por su actividad, demandan el abasto de combustibles para sus vehículos de transporte, con los cuales desempeñan sus actividades, así mismo el suministro de combustible a la población que tiene que circular por esta vía de comunicación también es de gran importancia en el presente proyecto.

b) Dimensiones del proyecto

- Las instalaciones de la Gasolinera se construirán en un predio de 2,799.50 m² de superficie, Superficie del predio: **2,799.50 m²**
- Superficie de construcción: **580.14 m²**
- Zona de tanque magna: **57.15 m²**
- Zona de tanque Premium-Diesel: **57.57 m²**
- Área verde del proyecto: **260.15 m²**
- Área libre total: **1,844.50 m²**

Tabla 04: Descripción del proyecto

PLANTA BAJA		
Concepto	m ²	%
Tienda de conveniencia	101.82	3.64
Local No. 2	18.47	0.66
Local No. 1	18.47	0.66
Sanitarios Mujeres	11.56	0.41
Sanitarios Hombres	11.56	0.41
Baño Empleados Mujeres	14.22	0.51

PLANTA BAJA		
Concepto	m ²	%
Baño Empleados Hombres	14.22	0.51
Cuarto De Máquinas	13.58	0.48
Bodega de Limpios	10.89	0.39
Tableros	4.35	0.15
Cajero	3.14	0.11
Valores	3.95	0.14
Filtro	2.33	0.08
Caja	4.09	0.15
Baño	2.38	0.08
Secretarial	10.77	0.38
Privado	10.60	0.37
Baño	2.48	0.09
Volados	60.52	2.16
Cuarto de Residuos Peligrosos	4.38	0.16
Cuarto de Sucios	4.38	0.16
Cubierta Islas de Gasolina	158.76	5.67
Cubierta Islas de Diesel	57.92	2.07
Área Total Construida	544.84	19.46
Zona de tanque de magna	57.15	3.17
Zona de tanque de Premium-Diesel	57.57	3.20
Área verde 1	27.56	
Área Verde 2	83.91	
Área Verde 3	23.52	
Área Verde 4	83.38	
Área Verde 5	27.56	
Área Verde 6	26.15	
Área Verde Total	272.08	9.72
Área libre total	1,719.66	61.42
Superficie del predio	2,799.50	100.00

Ver **anexo 11** plano arquitectónico del proyecto

c) Características del proyecto

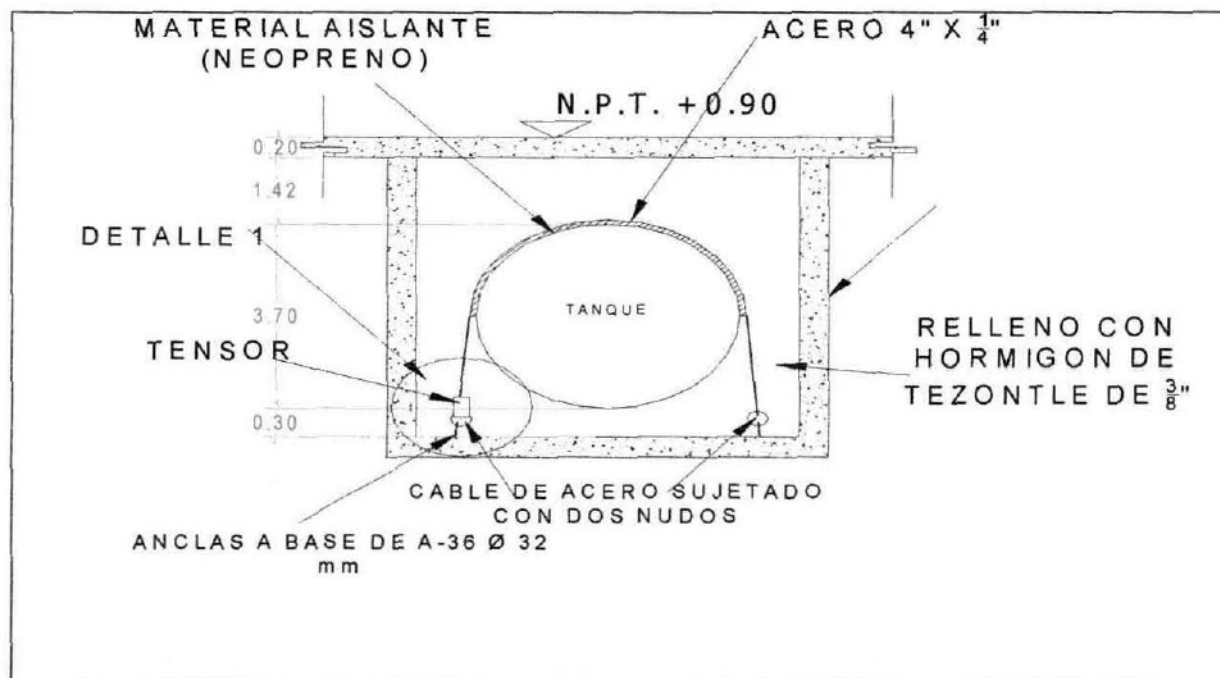
El proyecto que nos ocupa consiste en una estación de servicio (gasolinera), esta contará con una planta baja que incluirá tienda de conveniencia, dos locales comerciales, sanitario de hombres, sanitario de mujeres, baños para empleados, cuarto de máquinas, bodega, baños al público, cuarto de residuos peligrosos, cuarto de sucios, zona de tanques para almacenamiento de gasolina y áreas verdes.

TANQUE

El tanque de almacenamiento es de diseño horizontal, la construcción y prueba del tanque primario es de acero al carbón y cumple con la norma UL-58 de Underwriters para tanques subterráneos; el contenedor secundario es un tanque de acero al carbón y puede ser probado al vacío a 20 In/Hg., el tanque se entrega con 10In/Hg en el espacio anular con la prueba recomendada por el fabricante para probar la integridad del tanque secundario; el extremo del tanque está marcado con el peso, capacidad, número de UL y espesor mínimo del tanque de acero; los sistemas de monitores aceptables para el anillo, son el sensor de líquidos, sensor de vapor, determinación manual y determinación visual de acuerdo con las reglas locales y estatales.

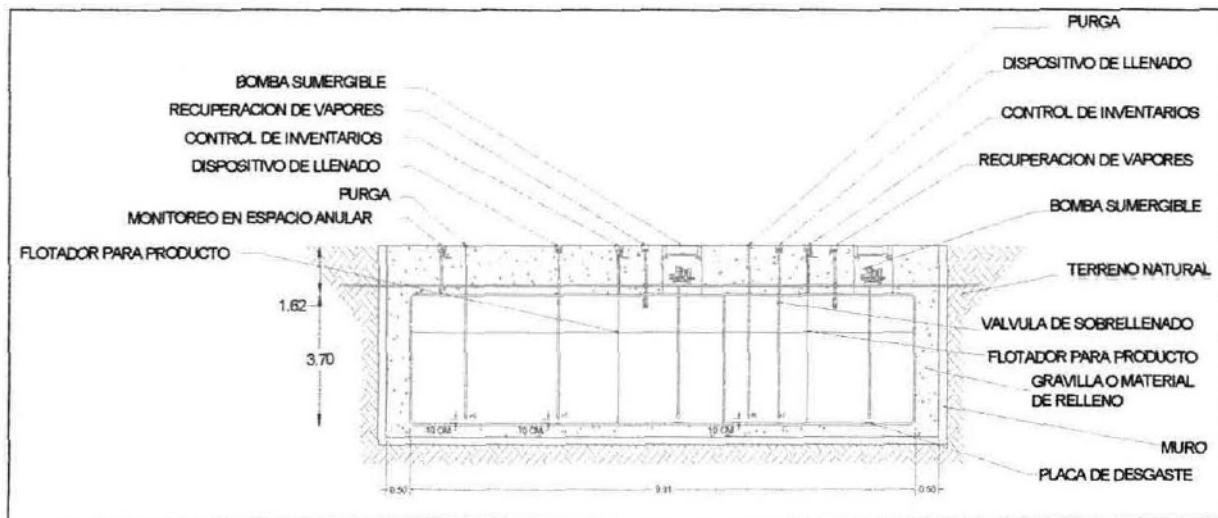
Los tanques de almacenamiento contarán con las medidas de sujeción y fijación mostradas en la siguiente figura.

Figura 05: Tanque de almacenamiento



Las características de la fosa de los tanques es la siguiente: los muros, la losa de fondo y la losa tapa serán de concreto armado de 20 cm de espesor armados con varillas de I No. 4 o 25cm, contrafuertes y rellenos de arena o gravilla redondeada no menor de 1/8" ni mayor de 3/4".

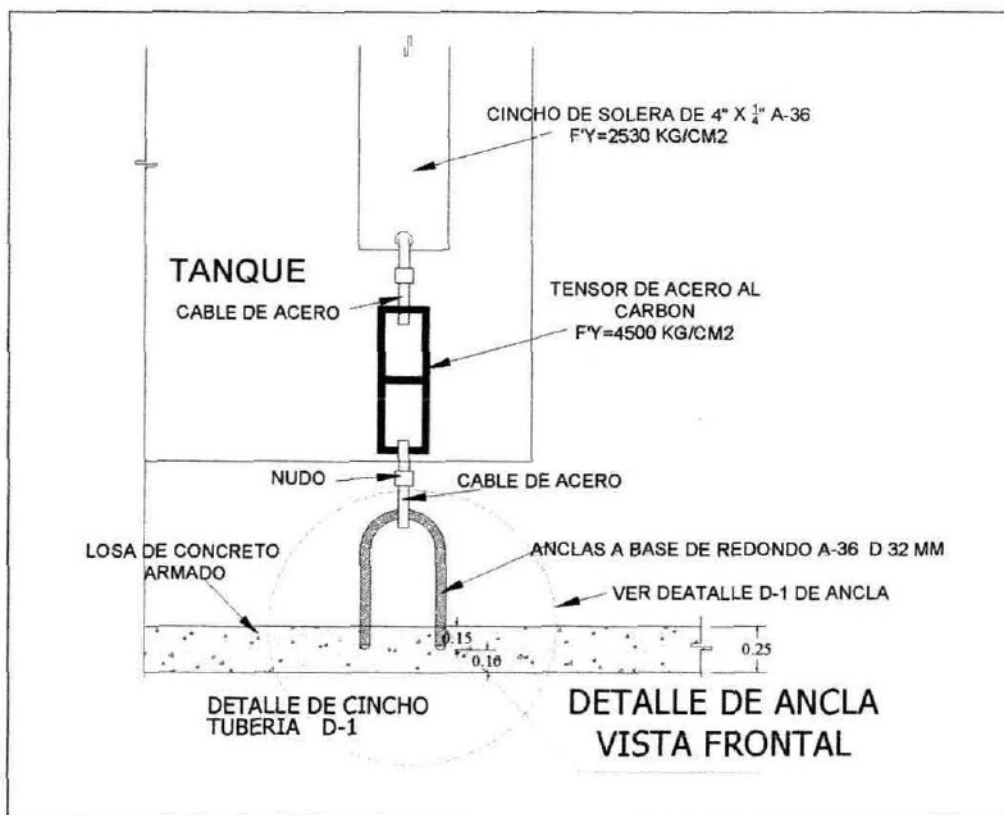
Figura 06: Corte de tanque de doble pared



Los accesorios con que contará el tanque son los siguientes: (ver diagramas anteriores).

1. Dispositivo para la purga del tanque
2. Bocatoma para la recuperación de los vapores
3. Dispositivo de llenado
4. Válvula de sobrellenado.
5. Dispositivo para el sistema de control de inventarios.
6. Entrada hombre.
7. Bomba sumergible.
8. Flotador para producto
9. Recuperación de vapores fase I y venteos
10. Sondeo de niveles
11. Monitoreo en espacio anular

Figura 07: Detalle del ancla de tanques



El anclaje de los tanques se realizará utilizando 9 ensambles de anclaje los que son suficientes para contrarrestar la fuerza de flotación en caso de que la fosa de llenara de agua; cada ensamble de anclaje consta de dos ganchos de acero cadminizado galvanizado.

Los tanques contarán con un sistema de venteo, la tubería para recuperación de vapores es de acero al carbón de 3" de diámetro y válvula de presión al vacío.

Figura 08: Sistema de venteo del tanque

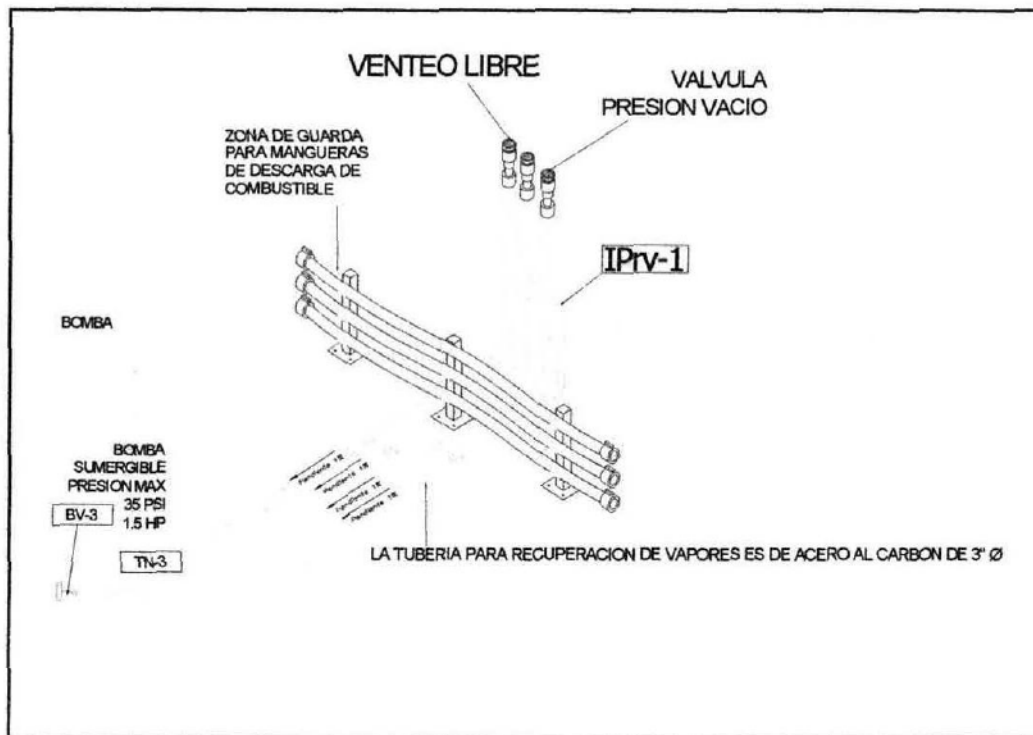
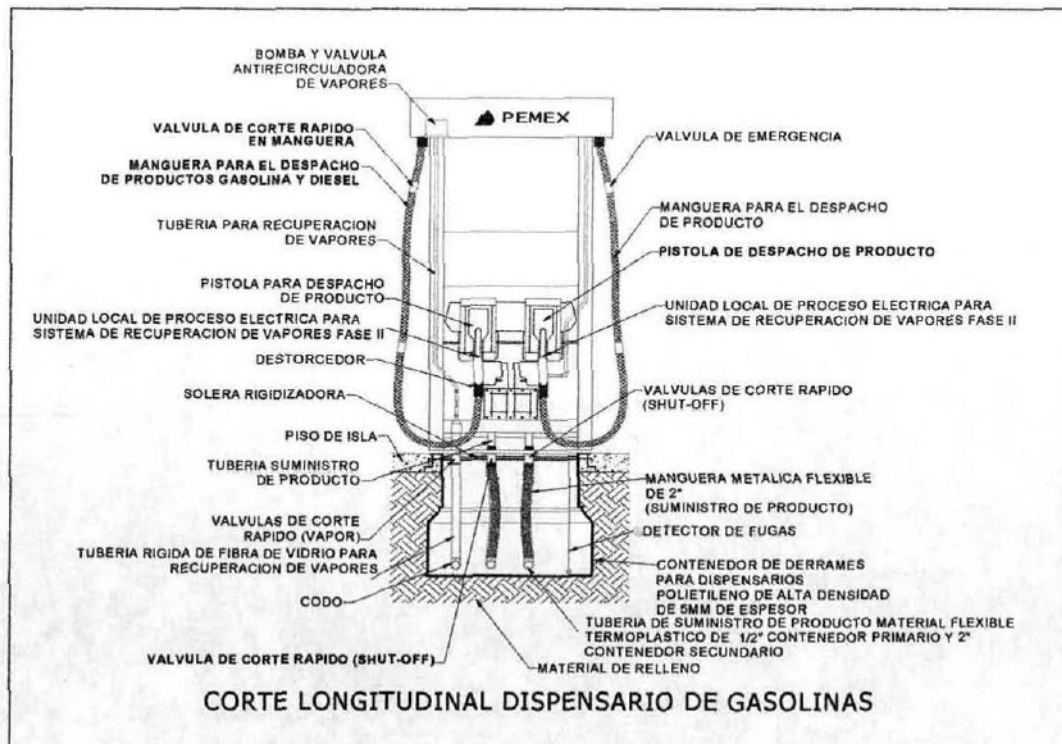
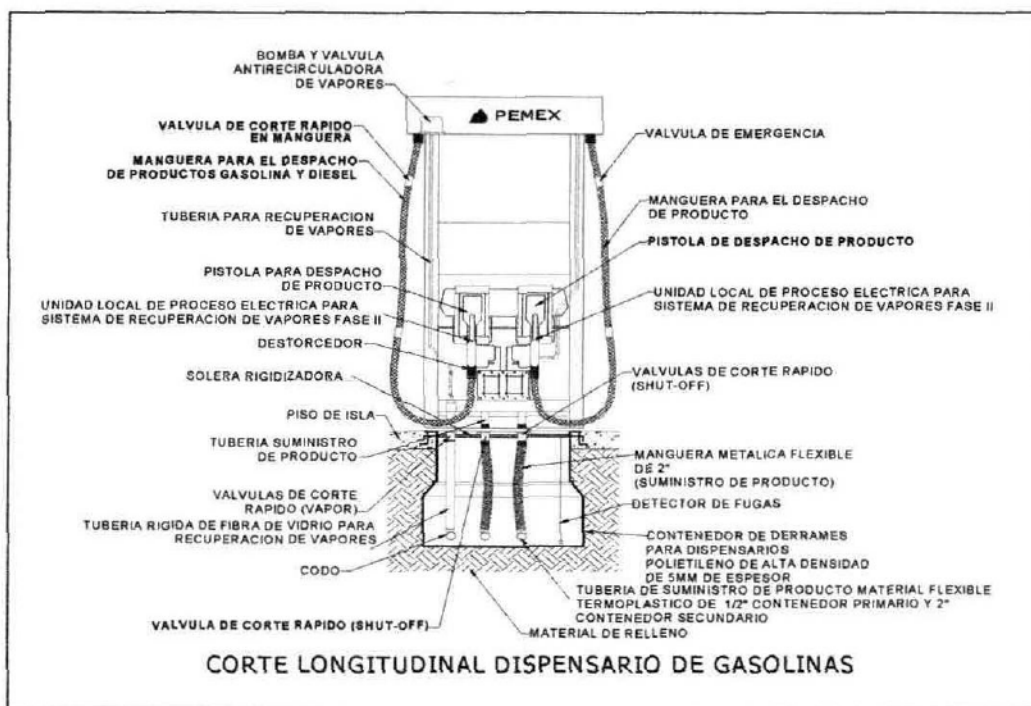


Figura 09: Dispensario de Gasolinas



Este dispensario contará con 4 mangueras con válvulas operadas con solenoide, cuerpo de lámina de acero inoxidable, los medidores por ser parte del Sistema de recuperación de vapores se prueban a 5Pca, como lo marca la Norma Oficial Mexicana para Sistemas de recuperación de vapores; el gasto considerado a cada manguera es de 37.85 lts/min, resistiendo una presión máxima de 50 psig., cuenta con gabinete de 30" de ancho, una pantalla con dígitos de 1" (traslúcida).

Figura 10: Corte longitudinal dispensario de gasolinas



El dispensario de gasolina magna-premium-diesel consta de 6 mangueras, un totalizador por cada lado con válvulas operadas con solenoide, cuerpo en lámina de acero inoxidable con un gasto por manguera de 60Lts/min, resistente a una presión de 50psig operando a temperatura ambiente.

Los dispensarios cuentan con un sistema de recuperación de vapores fase II, sistema asistido por vacío que utiliza una bomba de vacío para recuperar el vapor durante el proceso de llenado del vehículo.

Sistema de Mangueras y Tuberías: Las mangueras y tuberías del proyecto, deben cumplir con el criterio de doble contenedor para preservar al subsuelo de la contaminación por fuga de hidrocarburos (doble pared).

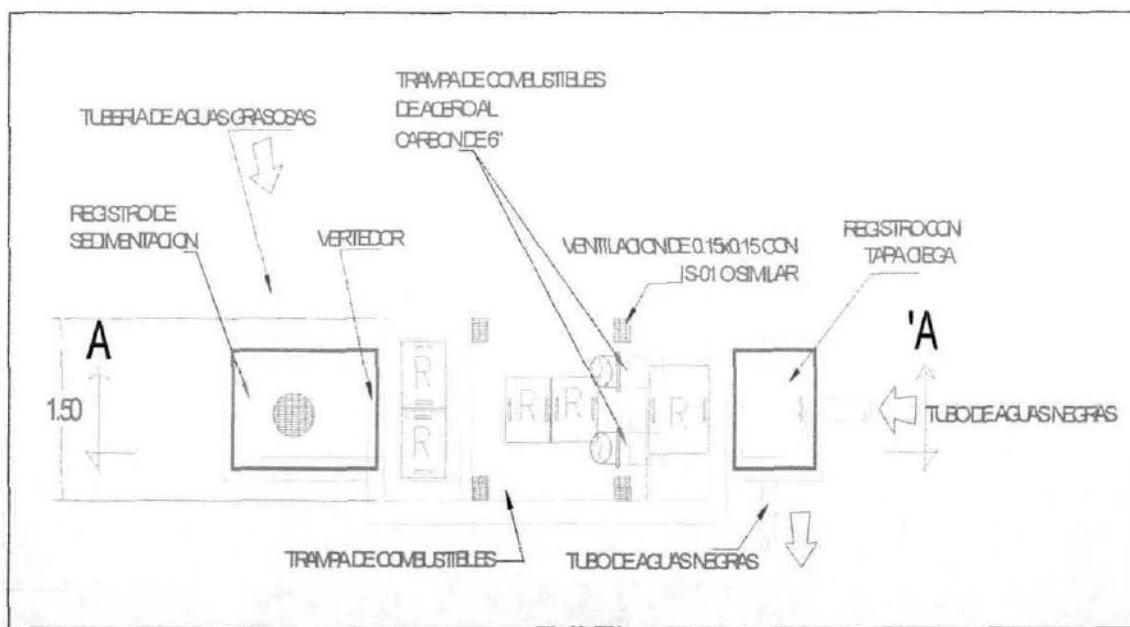
El sistema de manejo de producto, está constituido por las tuberías que parten de la descarga de la bomba localizada en el tanque de almacenamiento, hasta el dispensario del producto correspondiente, formando parte integral de este sistema, las conexiones y accesorios requeridos para su operación segura y eficiente.

El sistema de recuperación de vapores es el conjunto de tuberías, accesorios y conexiones que se interconectan entre los dispensarios, el tanque de almacenamiento de un mismo producto y la línea de ventilación. Por ningún motivo deberán interconectarse líneas de gasolina con o sin plomo, a menos que el retorno de vapores llegue al tanque de gasolina con plomo.

Las tuberías que conforman este sistema, deben cubrir las dos fases para la **recuperación de vapores**:

- **Primera fase:** comprende la recuperación de vapores existentes en el tanque de almacenamiento en el momento de ser llenado con producto, enviándolos al autotanque, mediante una manguera de retorno.
- **Segunda fase:** comprende la recuperación de los vapores generados en el momento de despachar el combustible directamente a los vehículos, utilizando para este efecto el siguiente equipo: los dispensarios deben contar con pistolas y mangueras despachadoras con un capuchón de material flexible y resistente a los hidrocarburos, que selle la entrada del tanque del vehículo al momento de suministrarle el producto.

Figura 11: Trampa de Combustibles



Para el manejo adecuado de los residuos peligrosos las instalaciones de la gasolinera cuentan con un sistema de recuperación de combustibles, todos los derrames ocasionales se conducirán mediante una tubería especial a la trampa de combustibles así como también las aguas grasosas, para su posterior recuperación, manejo y disposición a cargo de una empresa autorizada para transporte de residuos peligrosos.

Características de las Tuberías

- Las tuberías para el manejo del producto son de material termoplástico de 1 1/2" en su contenedor primario y polietileno de alta densidad de 2" de diámetro en su contenedor secundario.
- La tubería para manejo de producto especifica un gasto de 260 lts/min con una presión de 35Psig a una temperatura de 20°C.
- La tubería para recuperación de vapores es de acero al carbón de 3" de diámetro.
- Toda la tubería tiene pendiente mínima de 1% hacia los tanques.
- Todos los accesorios y válvulas son de las mismas características y están diseñadas de acuerdo con la clasificación ANSI en clase 150.
- La profundidad de las tuberías de drenaje en ningún punto es menor de 0.60 ms., desde el nivel de piso terminado a la parte inferior del tubo; la pendiente mínima de las tuberías del drenaje será del 2%; las tuberías del drenaje exterior serán de concreto simple.
- Se utilizará tubería de cobre tipo "L" para gua y tipo "L" para aire, las conexiones y accesorios serán marca Nacobre; válvula de compuerta, flotador y check marca Urrea.

Etapas de terminación de obra-acabados:

Como ya se ha mencionado, actualmente solo se esta en la etapa acabados, terminación de obra y arranque de operaciones. La terminación de la obra se tiene planeada en 2 meses (agosto y septiembre) para iniciar la operación, con la etapa de pruebas en octubre, de acuerdo a lo que se puede observar en el cronograma de las actividades (anexo 13):



G. V. G. Arquitectos S. A de C. V.

PROGRAMA DE OBRA ESTACION DE SERVICIO

UBICACIÓN: CARRETERA A CHICHIMEQUILLAS S/N KM. 8+448.41, SAN JOSE EL ALTO
MUNICIPIO DE QUERETARO, QRO.

PARTIDA	CONCEPTO	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE	
		1 SEM	2 SEM	3 SEM	4 SEM	1 SEM	2 SEM	3 SEM	4 SEM	1 SEM	2 SEM
	OFICINAS, LOCALES COMERCIALES										
P0200	MUEBLES Y ACCESORIOS										
	ESTACION DE SERVICIO										
P0400	PAVIMENTACION										
	INSTALACION ELECTRICA GENERAL										
P0500	ILUMINACION Y ACCESORIOS										
P0504	ALUMBRADO ISLAS Y FALDON										
P1307	TRAMITES Y VERIFICACION DE OBRA										
	OBRA EXTERIOR										
P0801	LIMPIEZAS										
P0802	PINTURAS EXTERIORES										
P0803	JARDINERIA										
	OPERACION										
P0901	PRUEBA DE EQUIPOS										
P0902	INICIO DE OPERACIONES										

Acabados

- **Estructura:** Columnas metálicas en áreas de módulos de abastecimiento
- **Muros:** Los muros de block en bardas de colindancia, tableros de medición, se les aplicara sellador; los muros de tabique en tienda de conveniencia, oficinas y servicios, llevaran aplanado repellado de mortero cemento-arena 1:5 para recibir acabado de azulejo en área de sanitarios públicos y en la cara exterior de los sanitarios, llevaran aplanados de mezcla de mortero cemento arena tipo rustico. En la zona de sanitarios públicos, los muros llevarán recubrimiento de loseta de cerámica de 15 x 25 cm. Los aplanados de mezcla tipo rustico recibirán acabado final pintura vinílica, aplicando previamente sellador vinílico 5 x 1.

Losa y techumbre: Se construirá losa reticular en tienda de conveniencia a base de casetón de poliestireno de baja densidad, trabes y nervaduras de concreto armado, así como capa de compresión de 5 cm. de espesor a base malla electro soldada 66-10-10 y concreto; todo lo anterior queda establecido en el plano estructural correspondiente. Para las losas de oficinas y servicios se construirán macizas de concreto armado. A todos los plafones se les aplicará yeso, que recibirán como acabado final pintura vinílica. La cubierta de islas llevará falso plafón calibre 26.

Pisos: En área de local y sanitarios públicos: loseta de cerámica de 33 x 33 cm.; en módulos de abastecimiento: piso de concreto acabado pulido. La cancelaría será de aluminio color natural de 2" y 3", cristal de 6 mm de espesor.

Sistema de tierras: Las conexiones serán para todos los casos con cable desnudo de cobre suave calibre N° 2/0 y conectores apropiados para los diferentes equipos, edificios y elementos que deban ser aterrizados, de acuerdo a las características señaladas en el proyecto eléctrico.

Las partes metálicas de los surtidores de combustible, canalizaciones metálicas, cubiertas metálicas y todas las partes metálicas del equipo eléctrico que no transporten corriente, independientemente del nivel de tensión, deben ser puestos a tierra.

Se encontrarán conectados a tierra cada uno de los dispensarios, motobomba del tanque, compresores, techumbre, edificio, anuncio distintivo independiente, bombas de agua, tableros eléctricos, descarga de auto-tanque y todos los elementos eléctricos.

Instalación eléctrica: De acuerdo con las normas, las estaciones de servicio han sido clasificadas para efectos de determinación del grado de riesgo de explosividad dentro del grupo d, clase 1, divisiones 1 y 2.

La clasificación correspondiente al grupo d, clase 1 división 1, incluye áreas donde los líquidos volátiles inflamables o gases licuados inflamables son transportados de un recipiente a otro.

Las áreas clasificadas dentro del grupo d, clase 1, división 2, incluyen sitios donde se usan líquidos volátiles, gases o vapores inflamables que llegarían a ser peligrosos en caso de accidentes u operación anormal del equipo.

Se consideró que todas las instalaciones eléctricas dentro de las zonas marcadas como peligrosas por su nivel de explosividad de acuerdo a las "Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio Urbanas" edición 2006 serán a prueba de explosión cumpliendo con la norma NEMA 7.

Canalizaciones y accesorios de unión: Independientemente de la clasificación del lugar donde se encuentre la instalación eléctrica, el cableado será alojado en su totalidad dentro de los ductos eléctricos.

Las instalaciones que queden ubicadas dentro de las áreas clasificadas dentro de las divisiones 1 y 2, se harán con tubo metálico rígido de pared gruesa roscado, tipo 2 calidad a, de acuerdo con la norma NMX-B208 o con cualquier otro material que cumpla con el requisito de ser a prueba de explosión.

La sección transversal del tubo será circular con un diámetro nominal mínimo de 19 mm. La instalación de canalizaciones enterradas quedará debidamente protegida con un recubrimiento de concreto de 5 cm. De espesor como mínimo.

Los accesorios de unión con rosca que se usen con el tubo quedarán bien ajustados y sellados con un compuesto especial, con el objeto de asegurar una continuidad efectiva en todo el sistema de ductos y evitar entrada de materiales extrañas al mismo.

Etapas de Operación:

La **Estación de Servicio Gasolinero SUJUXI, Estación Chichimequillas**, constará de tres islas para suministro de gasolina Premium y Gasolina Magna, una isla para suministro de diésel; contará además con área de oficinas, área de lockers para hombres y para mujeres, dos locales, una tienda de conveniencia y servicios sanitarios para empleados y para el público. Como ya se ha mencionado, se encuentra ubicada en la Carretera a Chichimequillas No. 8380, al Margen Izquierdo en la comunidad de San José El Alto Querétaro, Qro., teniendo como colindancias:

- **Norte:** Lote Urbano Tipo Solar
- **Sur:** Calle de empedrado
- **Este:** Carretera a Chichimequillas
- **Oeste:** Lote Urbano Tipo Solar

La estación contará con dos depósitos para el almacenamiento de combustible, el **Tanque T1** de capacidad 100,000 litros contará con una división intermedia teniendo una capacidad de almacenamiento de 60,000 litros para **diésel** y 40,000 litros para almacenamiento de **Gasolina Premium**; el **Tanque T2** de capacidad 100,000 litros también contará con división intermedia, por lo que se tendrá una capacidad de almacenamiento de 50,000 litros para **Gasolina Magna** y 50,000 litros también para **Gasolina Magna**; estas capacidades utilizadas al 90% serán suficientes para respaldar la operación de la estación de servicio al menos por 2.5 días sin que PEMEX-Refinación suministre combustible.

Las líneas de conducción serán de tubería de doble pared flexible de 1 1/2" de diámetro nominal para Magna, Premium y Diesel y tubería sencilla rígida de material flexible de doble pared de 3" de diámetro nominal para recuperación de vapores de gasolina, contando con una **alarma sonora y luminosa** para falla en el sistema recuperador de vapores de gasolina; se cuenta también con un **detector mecánico** de fuga en tubería doble pared colocado a la descarga.

Los tanques de almacenamiento son horizontales de doble pared acero-acero con protección catódica marca Tipsa, acabado exterior limpiado total por sand blast a metal comercial, aplicando poliuretano de importación autorizado por UL y el STI con los espesores mínimos a 16 milésimas; el **T1** de 100 m³ de capacidad estará dividido en 60 m³ y 40 m³ con producto Diesel-Premium y el **T2** de capacidad 100 m³ estará dividido en 50 m³ y 50 m³ con producto Magna-Magna.

Las cantidades de los productos que se manejarán dentro de la gasolinera, se detallan a continuación:

Tabla 05: Cantidad de producto estimada

Producto	Vol. de almacenamiento	Tipo de almacenamiento	Estado físico	Cantidad de uso	Destino final	Transportación
Gasolina Magna	100,000 lts	Tanque de doble pared acero-acero	Líquido	30,000 lts	Venta directa al público	Mediante camiones tipo cisterna propiedad de PEMEX-refinación
Gasolina Premium	40,000 lts	Tanque de doble pared acero-acero	Líquido	7,500 lts	Venta directa al público	Mediante camiones tipo cisterna propiedad de PEMEX-refinación
Diesel	60,000 lts	Tanque de doble pared acero-acero	Líquido	15,000 lts	Venta directa al público	Mediante camiones tipo cisterna propiedad de PEMEX-refinación

Tabla 06: Consumo mensual estimado

Producto	Cantidad	Consumo Mensual Estimado
Aceites y lubricantes	350.00	350 litros
Anticongelantes	150.00	150 litros
Líquidos para Baterías	80.00	801 litros

Abastecimiento de Gasolinas y Diesel: se llevará a cabo en la etapa de operación de la estación de servicio:

Descarga del auto tanque con los combustibles

- Conexión a tierra y retranque del vehículo
- Conexión de mangueras
- Verificación de fugas
- Encendido de compresor
- Vigilancia de llenado al 90% de capacidad

Llenado a tanques de vehículos automotores

- Conexión de mangueras
- Verificación de fugas
- Encendido de compresor
- Vigilancia de llenado a los tanques de vehículos automotores

Una vez que bajó el nivel de combustible de los tanques de almacenamiento, es necesario solicitar se reabastezcan de combustible los tanques.

Abastecimiento de aceites y lubricantes y aditivos para vehículos: Una vez que son transportados a la estación de servicio, se colocan en los estantes junto a los dispensarios donde se despacha combustible. Posteriormente se da la venta al menudeo a los automovilistas.

Cabe mencionar también que toda la estación de servicio estará monitoreada electrónicamente para conocer el estado de funcionamiento de cada uno de los equipos que la conforman. Con lo anterior, el operador de la estación podrá detectar oportunamente cualquier anomalía en el funcionamiento de la estación y corregirlo oportunamente.

- d) Servicios con los que se cuenta en la zona: agua potable, alcantarillado sanitario, alcantarillado pluvial, energía eléctrica, teléfono, etc.**

Disponibilidad de servicios:

Debido a que la Estación de Servicio Gasolinera se va a instalar en una zona urbana, se cuenta con todos los servicios necesarios para su operación, los cuales son:

Tabla 07: Servicios con que cuenta el predio

INFRAESTRUCTURA		DOTACIÓN
1	Agua Potable	Mediante cisterna con capacidad de 20,000 lts, que estará alimentada desde la toma municipal
2	Drenaje pluvial	Captación de agua pluvial hacia una cisterna y reutilización para w. c. y riego de áreas verdes
3	Drenaje aceitoso	Captación de aguas aceitosas en trampa de combustibles para su posterior descarga hacia colector municipal
4	Drenaje sanitario	Descarga hacia colector municipal
5	Energía Eléctrica	Recepción de energía eléctrica en alta tensión hacia transformador tipo pedestal con capacidad de 75 KVA y distribución a 440, 220 y 125 volts
6	Telefonía	Desde la red general hacia acometida telefónica y derivación en líneas y extensiones

- e) Programa de abandono del sitio en el que se defina el destino que se dará a las obras una vez concluida la vida útil del proyecto.**

La estimación de vida útil del proyecto depende de la misma vida útil de los tanques, la cual se encuentra establecida en 30 años, de acuerdo con las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante; sin embargo, con una revisión continua y planificada, así como el mantenimiento adecuado al resto de las instalaciones, se logrará mantener de manera indefinida, siempre y cuando se ejecute de manera meticulosa y cuidadosa el programa preventivo de mantenimiento a las instalaciones y los equipos con que contará la estación de servicio. En su momento se valorará la necesidad de sustitución de la maquinaria instalada, con lo que se asegura su continuidad en condiciones óptimas de operación.

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

Capacidad productiva o de servicios proyectada:

Se tiene estimado un volumen de venta de gasolina magna de **30,000** litros diarios, gasolina Premium de **7,500** litros y diésel de **15,000** litros diarios, lo cual nos da un volumen de venta diaria de **52,500** litros diarios que al mes representan **1'575,000** litros de combustibles; de forma adicional se considera la venta de derivados del petróleo, aceites y aditivos.

Tabla 08: Venta diaria estimada

PRODUCTO	VENTA DIARIA
Gasolina Magna	30,000 Litros
Gasolina Premium	7,500 Litros
Diesel	15,000 Litros.
Venta Diaria: 52,500 lts.	
Venta Mensual: 1'575,000 lts de combustible.	

Se cuenta con dos tanques de almacenamiento, un tanque con capacidad de 100,000 litros (T1) que estará dividido en 60,000 lts y 40,000 lts. con producto **Diesel-Premium** y un tanque con capacidad de 100,000 lts (T2) dividido en 50,000 lts y 50 lts con producto **Magna-Magna**; es importante mencionar que el llenado de los tanques no deberá superar el 90% de su capacidad. En el anexo 12 se presenta copia de las Hojas de Datos de Seguridad de la Gasolina Premium, Gasolina Magna y Diesel.

Información sobre las principales sustancias involucradas en el proyecto:

En la siguiente tabla se muestran las características principales de las sustancias involucradas.

GASOLINA

Tabla 09: Características de la gasolina

CARACTERÍSTICAS	GASOLINA
Explosividad	Min. 1.3 % máx. 6.0 %
Punto de inflamación	21°C
Corrosividad	Estándar No. 1 Máx.
Reactividad	No reactiva
Radioactividad	No radioactiva
Punto de ebullición	20-200°C
Densidad relativa (agua = 1)	0.70 - 0.80
Solubilidad en agua, g/100 ml	ninguna
Densidad relativa de vapor (aire = 1)	3 - 4
Temperatura de autoignición	alrededor de 250°C
Límites de explosividad, % en volumen en el aire	1.3 - 7.1
Coefficiente de reparto octanol/agua como log Pow	2-7

Otras características de esta sustancia:

- **Estado físico, aspecto:** Líquido transportable.
- **Peligros físicos:** El vapor es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo; posible ignición en punto distante. El vapor se mezcla bien con el aire, formándose fácilmente mezclas explosivas. Como resultado del flujo, agitación, etc., se pueden generar cargas electrostáticas.
- **Límites de exposición:** TLV: 300 ppm (como TWA); 500 ppm (como STEL); A3 (ACGIH 2003). MAK no establecido. Véanse notas.
- **Vías de exposición:** La sustancia se puede absorber por inhalación del vapor, a través de la piel y por ingestión.
- **Riesgo de inhalación:** Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar muy rápidamente una concentración nociva en el aire.
- **Efectos de exposición de corta duración:** La sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La ingestión del líquido puede dar lugar a la aspiración del mismo por los pulmones y la consiguiente neumonitis química. La sustancia puede causar efectos en el sistema nervioso central.
- **Efectos de exposición prolongada o repetida:** El líquido desengrasa la piel. La sustancia puede afectar al sistema nervioso central e hígado. Esta sustancia es posiblemente carcinógena para los seres humanos.

Nota: Está indicado examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. El producto puede contener aditivos que pueden modificar los efectos sobre la salud y el medio ambiente. La Agencia de Investigación del cáncer (IARC por sus siglas en inglés), concluye que la gasolina es posiblemente un carcinógeno para los humanos (2B). La gasolina puede contener carcinógenos conocidos como el Benceno o el dibromuro de etilo.

Tabla 10: Otras características de la gasolina

TIPOS DE PELIGRO / EXPOSICION	PELIGROS / SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Altamente inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Polvo, AFFF, espuma, dióxido de carbono.
EXPLOSION	Las mezclas vapor/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. Evitar la generación de cargas electrostáticas (por ej mediante conexión a tierra).	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
INHALACION	Confusión mental. Tos. Vértigo. Somnolencia. Embotamiento. Dolor de cabeza.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Proporcionar asistencia médica.
PIEL	¡PUEDE ABSORBERSE! Piel seca. Enrojecimiento.	Guantes protectores. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar y lavar la piel con agua y jabón.
OJOS	Enrojecimiento.	Gafas de protección de seguridad, o protección ocular	Enjuagar con agua abundante durante varios

TIPOS DE PELIGRO / EXPOSICION	PELIGROS / SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
	Dolor.	combinada con la protección respiratoria.	minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
INGESTION	Náuseas. Vómitos. (mayor información, véase Inhalación).	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Dar a beber agua abundante. Proporcionar asistencia médica.

DIESEL**Tabla 11: Características de Diésel**

CARACTERÍSTICAS	DIESEL
Temperatura de ebullición	275°C (temp. 10% destilación)
Temperatura de inflamación	45°C
Temperatura de auto ignición	254-285
Densidad	<1.0
Viscosidad cinemática a 40°C mm ² /s	1.9-4.1
Olor	Característico a hidrocarburo
Solubilidad en el agua	Insoluble
Límite de explosividad inferior-superior	0.6-6.5
Reactividad	Peróxidos y fuentes de ignición
Radioactivo	No radioactivo

Otras características son:

- **Estado físico; aspecto:** Líquido
- **Peligros físicos:** Sus vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire. Pueden viajar a una fuente de ignición y regresar con flama. Esta sustancia puede almacenar cargas electrostáticas debidas al flujo o movimiento del líquido. Los recipientes que hayan almacenado este producto pueden contener residuos del mismo, por lo que no deben presurizarse, calentarse, cortarse, soldarse o exponerse a flamas u otras fuentes de ignición.
- **Vías de exposición:** La sustancia se puede absorber por inhalación del vapor, a través de la piel y por ingestión.
- **Riesgo de inhalación:** La exposición a concentraciones elevadas de vapores causan irritación a los ojos, nariz, garganta, bronquios y pulmones; puede causar dolor de cabeza y mareos; puede ser anestésico y puede causar otros efectos al sistema nervioso central.

Tabla 12: Otras características del Diésel

TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Altamente inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Polvo químico seco, bióxido de carbono o espuma química. Agua en forma de rocío o niebla
EXPLOSION	Las mezclas vapor/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. Evitar la generación de cargas electrostáticas (por ej. mediante conexión a tierra).	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
INHALACION	Irritación a los ojos, nariz, garganta, bronquios y pulmones; puede causar dolor de cabeza y mareos; puede ser anestésico y puede causar otros efectos al sistema nervioso central.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Proporcionar asistencia médica.
PIEL	El contacto frecuente puede causar ardor con enrojecimiento e inflamación.	Guantes protectores. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar y lavar la piel con agua y jabón.
OJOS	Causa irritación y/o quemadura de la córnea y/o conjuntiva, así como inflamación de los párpados..	Gafas de protección de seguridad, o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
INGESTION	Inflamación y ardor e irritación de la garganta, esófago y estómago.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Dar a beber agua abundante. Proporcionar asistencia médica.

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

Durante la *etapa de terminación de obra-acabados*, la generación de residuos será la siguiente:

Tabla13: Tipo de residuos generados durante la construcción

TIPO DE RESIDUO	INFRAESTRUCTURA PARA MANEJO	DISPOSICIÓN FINAL
Basura domestica	Tambos metálicos de 200 lts. identificados con letreros de basura orgánica y basura inorgánica	Traslado y confinamiento en rellenos sanitarios
Bolsas de papel kraft vacías de	Separación de los demás	Venta para reciclaje

TIPO DE RESIDUO	INFRAESTRUCTURA PARA MANEJO	DISPOSICIÓN FINAL
cemento, mortero, pegazulejo.	desperdicios	
Empaques de cartón	Separación de los demás desperdicios	Venta para reciclaje
Recortes de madera	Separación de los demás desperdicios	Venta para reciclaje
Emisión de polvos a la atmosfera por recibo o retiro de materiales	Retiro de la obra en camiones tapados con lona	No aplica

Durante la **etapa de operación** se obtendrán descargas a drenaje de aguas provenientes de los servicios administrativos y los residuos generados por los servicios de administración.

Los principales materiales que se manejan son la gasolina Magna, Premium, el diésel y de derivados del petróleo, aceites y aditivos.

En las áreas de dispensadores de combustibles se cuenta con una trampa de combustibles para recolección de derrames fortuitos y de manera posterior al pasar por el sistema de trampa de combustibles y al realizar la limpieza se generan los residuos peligrosos; otro residuo se genera por los envases usados que contenían lubricantes o aditivos que se venden en la gasolinera.

Se contará con un almacén de residuos peligrosos (sucios) con piso de cemento y un cárcamo para la contención de fugas, cerco y acceso controlado y cumplirá con las especificaciones que se marcan en el artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Tabla 14: Tipo de residuos generados durante la operación.

TIPO DE RESIDUO	INFRAESTRUCTURA PARA MANEJO	DISPOSICIÓN FINAL
Emisión de vapores de gasolina	Instalación de sistemas de recuperación de vapores en pistolas despachadoras de combustibles y en auto tanques que suministran combustibles a la estación de servicio	Retorno de vapores a tanque de gasolina magna cuando se despacha combustible a vehículos y retorno de vapores a auto tanque cuando se surte a la estación de servicio
Emisión de monóxido de carbono y gases contaminantes de planta de emergencia	Instalación de plataforma para monitoreo de gases contaminantes	
Residuos generados de la limpieza de la trampa de combustibles.	Almacenamiento de residuos en el área de residuos peligrosos.	Traslado y disposición final por medio de una empresa autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
Envases vacíos de lubricantes y aditivos	Almacenamiento de residuos en el área de residuos peligrosos.	Traslado y disposición final por medio de una empresa autorizada por la SEMARNAT
Trapos y estopas impregnados de hidrocarburos	Almacenamiento de residuos en el área de residuos peligrosos.	Traslado y disposición final por medio de una empresa autorizada por la SEMARNAT
Residuos de sanitarios y oficinas administrativas	Almacenamiento de residuos en el área de residuos sólidos urbanos	Traslado y disposición final por medio de una empresa autorizada por la SEMARNAT

Programa de abandono del sitio en el que se defina el destino que se dará a las obras una vez concluida la vida útil del proyecto.

La estimación de vida útil del proyecto depende de la misma vida útil de los tanques, la cual se encuentra establecida en 30 años, de acuerdo con las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante; sin embargo, con una revisión continua y planificada, así como el mantenimiento adecuado al resto de las instalaciones, se logrará mantener de manera indefinida, siempre y cuando se ejecute de manera meticulosa y cuidadosa el programa preventivo de mantenimiento a las instalaciones y los equipos con que contará la estación de servicio. En su momento se valorará la necesidad de sustitución de la maquinaria instalada, con lo que se asegura su continuidad en condiciones óptimas de operación.

III.4. Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto

Aspectos abióticos

- a) **Clima:** El clima del municipio de Querétaro es templado semiseco, caracterizado por un verano cálido. La temperatura media anual es de 18°C. Los meses más calurosos son mayo y junio, alcanzando temperaturas máximas de 36°C, en tanto que los más fríos son los meses de diciembre y enero, en los que se registran temperaturas mínimas de -3°C.

En cuanto a fenómenos meteorológicos, en el Estado de Querétaro, se tienen principalmente lluvias y de acuerdo al INEGI, la precipitación anual de 2013 de la Entidad antes mencionada fue de 780.2 mm de agua.

- b) **Geología y geomorfología:** En el aspecto geológico predominan las rocas volcánicas del tipo extrusiva básica y Toba que ocupan el 57% de la superficie de la delegación, las cuales presentan algunas dificultades para el manejo de edificación de vivienda por ser suelos duros y se elevan los costos en la introducción de infraestructura.
- c) **Suelos:** En el aspecto edafológico predominan los suelos de tipo vertisol pélico en el 96% de la superficie total de la delegación, los cuales presentan limitaciones para el uso agrícola y pueden ser utilizados preferentemente en usos urbanos.

Aspectos bióticos

- a) **Vegetación terrestre:** No se hará remoción de vegetación debido a que el sitio ya se encuentra impactado.
- b) **Fauna:** En el área a impactar no hay fauna silvestre debido a que es una zona de servicios muy transitada en la actualidad y por lo tanto no hay alguna especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Paisaje

- a) **Visibilidad:** Con la realización del proyecto no se modificará la imagen actual del lugar.
- b) **Calidad paisajística:** No se hará remoción de vegetación debido a que el sitio que se va a impactar es una zona industrial en la actualidad y que está urbanizada.

Medio socioeconómico

- a) **Demografía:** Aunque el ritmo de crecimiento de la ciudad ha disminuido, sigue presentado niveles de crecimiento elevados del orden del 2.73% anual promedio (según datos del INEGI, 2005) y se ha distribuido de manera diferenciada en las delegaciones en función de la vocación y el potencial de atracción que ofrecen a la población, la delegación Epigmenio González se presenta como la segunda delegación con mayor tasa de crecimiento con un 4.40% (según los datos de INEGI, 2005).

Tabla 15. DINÁMICA POBLACIONAL POR DELEGACIÓN DEL MUNICIPIO DE QUERETARO 2005											
Delegación	1990			2000				2005			
	Población		Tasa de Crec. (%)	Incremento respecto a 1990	Población		Tasa de Crec. (%)	Incremento respecto a 2000	Población		Tasa de Crec. (%)
Epigmenio González	66,631	15	3.45	26,994	93,625	15	4.40	22,539	116,164	16	4.40
Felipe Carrillo Puerto	65,826	14	3.45	26,669	92,495	14	5.14	26,378	118,873	16	5.14
Centro Histórico	93,708	21	3.45	37,965	131,673	21	0.15	1,041	132,714	18	0.15
Félix Osores	76,131	17	3.45	30,843	106,974	17	3.72	21,469	128,443	17	3.72
Josefa Vergara	82,605	18	3.45	33,466	116,071	18	1.14	6,785	122,856	17	1.14
Cayetano Rubio	19,096	4	3.45	7,736	26,832	4	1.36	1,881	28,713	4	1.36
Santa Rosa Jáuregui	52,461	11	3.45	21,255	73,716	11	3.22	12,660	86,376	12	3.22
TOTAL	456,458	100	3.45	184,928	641,386	100	2.73	92,753	734,139	100	2.73

Fuente: INEGI: Censo General de Población y Vivienda 2000 y II Censo Nacional de Población y Vivienda 2005.

- b) **Factores socioculturales:** La zona donde está ubicada la **Estación de Servicio Gasolinero SUJUXI, Estación Chichimequillas** es un zona de gran crecimiento actualmente, con una gran demanda de servicios, en donde se encuentra ubicados el Cereso San José el Alto y el Rastro Municipal de Querétaro. Además, se encuentran una serie de escuelas secundarias y de educación media superior, las que son referentes del nivel educativo que se tiene en dicho lugar.

III.5. Identificación ambientales de los Significativos o Relevantes y Determinación de las Acciones y Medidas para su Prevención y Mitigación

La identificación de impactos es un proceso a través del cual se busca detectar cuáles de las actividades asociadas al proyecto que producen alteraciones a las características de los factores, componentes y atributos ambientales y predecir dichos cambios.

Los principales objetivos de la Evaluación de Impacto Ambiental

1. Identificar y estimar la importancia de los impactos generados del proyecto sobre el medio biofísico y socioeconómico.

2. Proponer las medidas de menor impacto tanto para las etapas de preparación y construcción del proyecto, así como durante la vida útil del mismo.

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

a) Indicadores de Impacto

Los indicadores de impacto son los componentes ambientales de los sistemas presentes en la zona de estudio, estos son entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno del proyecto, que pueden ser afectados por las diferentes etapas y actividades de estas mismas.

Los impactos o modificaciones a estos componentes ambientales pueden ser de carácter positivo o negativo sobre la calidad ambiental de éstos.

La siguiente tabla muestra los indicadores de impacto del medio ambiente, susceptibles a modificaciones por las diferentes acciones del proyecto.

Tabla 16. Indicadores de impacto

FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL
Hidrología	Corrientes superficiales
	Cantidad
	Calidad
	Subterráneas
Atmósfera	Calidad (gases y partículas)
	Nivel ruido
Suelo	Erosión (riesgo)
Vegetación	Diversidad de especies
Fauna	Diversidad de especies
Usos de Suelo	Agricultura
Socio-económico	Patrones culturales
	Salud y seguridad
	Empleo
	Redes de servicio
	Eliminación de residuos
	Acondicionamiento del Paisaje

b) Lista indicativa de indicadores de impacto

Una vez seleccionado los indicadores de impacto, es necesario establecer factores o parámetros de estos mismos, por lo que, dependiendo de estos se definirá el grado de minuciosidad con que se pretende afrontar el presente Estudio de Impacto Ambiental. La siguiente tabla muestra los indicadores particulares de impacto seleccionados.

Tabla 17: Indicadores particulares de impacto

FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR PARTICULAR (ACCION)
Hidrología	Corrientes superficiales	Modificación suelo
	Cantidad	Consumo agua
	Calidad	Descarga de agua residual
	Subterráneas	Impermeabilización del suelo
Atmósfera	Calidad (gases y partículas)	Acarreo de materiales
		Movimiento de tierra
		Circulación camiones y vehículos
	Nivel de ruido	Circulación camiones y vehículos
Suelo	Erosión (riesgo)	Modificación suelo
Vegetación	Diversidad de especies	Especies endémicas o en peligro de extinción
Fauna	Diversidad de especies	Especies endémicas o en peligro de extinción
Usos de Suelo	Comercial y de servicios	Cambio de uso de suelo
Socio-económico	Patrones culturales	Cambio de Actividades
	Salud y seguridad	Ruido y vibraciones
	Empleo	Contratación de personal
	Redes de servicio	Circulación de camiones y vehículos
	Eliminación de residuos	Disposición de basura domiciliaria
		Disposición de Residuos Peligrosos
		Eliminación de aguas residuales
	Acondicionamiento del Paisaje	Modificación del suelo

A continuación se describe que aspectos son los que se incluyen en cada uno de los Indicadores Específicos que se consideraron para este proyecto:

• **Hidrología:**

Etapas de Terminación de obra-acabados: en esta etapa del proyecto no se alterarán los recursos hídricos. Habrá un consumo mínimo de agua, la cual será suministrada por pipa de agua tratada y para consumo humano por garrafones de agua purificada.

Etapas de Operación y Mantenimiento: la operación y mantenimiento de la estación de servicio impactará sobre los recursos hídricos por el consumo de agua para su operación, cabe destacar el consumo de agua no es alto, debido a que solo será utilizada para los servicios de áreas administrativas y operaciones de limpieza.

La descarga de aguas residuales pasará previamente a una trampa de grasa y aceites.

- **Atmósfera:**

En este aspecto se han considerado las modificaciones que sufriría la calidad del aire con motivo de las actividades realizadas en cada una de las etapas del proyecto, como son:

Etapas de Terminación de obra-acabados: las emisiones al aire generadas por la aplicación de pinturas.

Etapas de Operación y Mantenimiento: las emisiones generadas por el manejo de gasolina, gases de combustión de los autos a los cuales se les presta el servicio de carga de combustibles, los procesos de mantenimiento de la estación de servicio (pintura, soldadura, etc.) y el riesgo de que se llegara a presentar un derrame de químicos peligrosos (gasolina, diésel) que puede generar una nube tóxica en el área de la estación de servicios.

Este caso aunque posee una muy baja probabilidad de ocurrencia, ha sido considerado para la evaluación de los aspectos ambientales del proyecto.

- **Suelo:**

Etapas de Terminación de obra-acabados: en esta etapa del proyecto no se generará contaminación de suelo. El suelo ya se encuentra previamente impactado.

Etapas de Operación y Mantenimiento: la operación de la estación de servicio puede ocasionar la contaminación de suelo, lo anterior debido al manejo de sustancias químicas peligrosas (gasolina, diésel), así como aceites y lubricantes.

En el caso de existir una contingencia ambiental por el manejo de sustancias químicas peligrosas (gasolina, diésel), también se generaría una contaminación de suelo. Cabe destacar que la probabilidad de ocurrencia de una contingencia ambiental es baja, debido a la infraestructura propia de la instalación, además de las medidas de seguridad con que contará la estación de servicio y la capacitación del personal.

- **Vegetación:**

Etapas de Terminación de obra-acabados: No existirá afectación a la vegetación, ya que el predio del proyecto se encuentra previamente impactado, por lo que no existe vegetación.

Etapas de Operación y Mantenimiento: No existirá afectación a la vegetación, ya que el predio del proyecto se encuentra previamente impactado, por lo que no existe vegetación.

- **Fauna:**

Etapas de Terminación de obra-acabados: No existirá afectación a la fauna, ya que el predio del proyecto se encuentra previamente impactado, se encuentra en una zona urbana y a bordo de la carretera a Chichimequillas No. 8380, San José El Alto, por lo que no existe fauna silvestre.

Etapas de Operación y Mantenimiento: solo en el caso de existir una contingencia ambiental por el manejo de sustancias químicas peligrosas (gasolina y diésel) se afectaría a la fauna de la zona (aves). Cabe destacar que la probabilidad de ocurrencia de una contingencia ambiental es muy baja, debido a la infraestructura propia de la instalación, además de las medidas de seguridad con que contará la estación de servicio y la capacitación del personal.

• **Uso del Suelo:**

Ya se ha autorizado el cambio de uso de suelo a uno de servicios. Es importante mencionar que el suelo pertenece a una zona urbana y se encuentra impactado debido a las actividades propias del lugar.

• **Socio-económico**

Etapas de Terminación de obra-acabados: En el factor Socio-económico es donde se verán manifestados el mayor número de impactos positivos del proyecto, lo anterior debido a la contratación de personal para la realización de las actividades relacionadas con obra civil y montaje de equipo, el nivel de empleo sufrirá un impacto positivo.

Etapas de Operación y Mantenimiento: En el factor Socio-económico es donde se verán manifestados el mayor número de impactos positivos del proyecto, lo anterior debido a la contratación de personal para la operación y mantenimiento de la estación de servicio, así como por la extensión de servicios, por la carga de combustibles.

c) Criterios de evaluación

Los criterios utilizados para la valoración cualitativa se resumen a continuación.

Tabla 18: Criterios de Evaluación

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO			
Naturaleza		Intensidad (I) (Grado de Destrucción)	
- Impacto beneficioso	+	- Baja	1
		- Media	2
		- Alta	4
- Impacto perjudicial	-	- Muy alta	8
		- Total	12
Extensión (EX) (Área de influencia)		Momento (MO) (plazo de manifestación)	
- Puntual	1	- Largo plazo	1
- Parcial	2	- Medio Plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	(+4)		
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)		Reversibilidad (RV)	
- Fugaz	1	- Corto Plazo	1
- Temporal	2	- Medio Plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación)		Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO			
- Muy sinérgico		4	
Efecto (EF) (Relación causa-efecto)		Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)	
- Indirecto (secundario)	1	- Irregular o aperiódico y discontinuo	1
- Directo	4	- Periódico	2
		- Continuo	4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		Importancia (I)	
- Recuperable de manera inmediata	1	$I = + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
- Recuperable a medio plazo	2		
- Mitigable	4		
- Irrecuperable	8		

Signo: El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados.

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (X) que reflejará efectos cambiantes difíciles de predecir.

Este carácter (X), también reflejará efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

Intensidad (I): Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedia, según su graduación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

En el caso de que el efecto sea Puntual pero se produzca en un lugar crítico (vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.), se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulado la causa que nos produce este efecto.

Momento (MO): El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_1) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2) y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo plazo, con valor asignado (1).

Si concurriese alguna circunstancia que hubiese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas (ruido por la noche en las proximidades de un centro hospitalario – inmediato –, previsible aparición de una plaga o efecto pernicioso en una explotación justo antes de la recolección – medio – plazo-,...).

Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente asignándole un valor (4).

Un efecto permanente (continuación permanente del agua de un río consecuencia de los vertidos de una industria), puede ser reversible (el agua del río recupera su calidad ambiental al cabo de cierto tiempo de cesar la acción como consecuencia de una mejora en el proceso industria), o irreversible (el efecto de la tala de árboles ejemplares es un efecto permanente irreversible, ya que no se recupera la calidad ambiental después de llevar a cabo la tala).

Por el contrario, un efecto irreversible (pérdida de la calidad paisajística por destrucción de un jardín durante la fase de construcción de un suburbano), puede presentar una persistencia temporal (retorno a las condiciones iniciales por implantación de un nuevo jardín, una vez finalizadas las obras del suburbano).

Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables. Los efectos permanentes pueden ser reversible o irreversibles, y recuperables o irrecuperables.

Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente Reversible, se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irreversible (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irreversibles, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

El tiempo de reconstrucción responderá a la ecuación $t_R = t_{rMC} - t_{MC}$ (tiempo de retorno a las condiciones iniciales menos tiempo de introducción de las medidas correctoras).

Se hace notar que también es posible, mediante la aplicación de medidas correctoras, disminuir el tiempo de retorno a las condiciones iniciales previas a la implantación de la actividad por medios naturales, o sea acelerar la reversibilidad, y lo que es lo mismo disminuir la persistencia.

Sinergia (SI): Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultáneamente (la dosis letal del producto A, es DLA y la de un producto B, DLB; aplicándose simultáneamente, la dosis letal de ambos productos DLAB es menor que $DLA + DLB$).

Cuando una acción actuando sobre el factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (AC): Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o retirada la acción que lo genera (la ingestión reiterada de DDT, al no eliminarse de los tejidos, da lugar a un incremento progresivo de su presencia y de sus consecuencias, llegando a producirse la muerte).

Cuando una acción no produce acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa.

Efecto (EF): Este atributo se refiere a la relación causa – efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden (la emisión de fluorocarbonos, impacta de manera directa sobre la calidad del aire del entorno y de manera indirecta o secundaria sobre el espesor de la capa de ozono).

Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR): La Periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Un ejemplo de efecto continuo, es la ocupación de un espacio consecuencia de una construcción. El incremento de los incendios forestales durante el estío, es un efecto periódico, intermitente y continuo en el tiempo. El incremento del riesgo de incendios, consecuencia de una mejor accesibilidad a una zona forestal, es un efecto de aparición irregular, no periódico, ni continuo pero de gravedad excepcional.

Importancia del impacto (I): La importancia del efecto de una acción sobre el factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$I = + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

Los valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afectación mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, y afectación alta y muy alta de los resultados.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afectación muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afectación muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes o sea de acuerdo con el Reglamento, compatibles. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

d) Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

El método seleccionado se conoce como Matriz de Leopold modificada, el cual es un método matricial que permite evaluar cuantitativa y cualitativamente el impacto de las acciones o actividades del proyecto sobre los componentes del medio. Este método presenta las mejores características para la evaluación, así como la facilidad de identificación de los impactos significativos.

Para identificar los posibles impactos ambientales que producirá del presente proyecto, se procedió a diseñar una matriz tipo Leopold, la cual se compone de los indicadores de impacto (renglones) y las actividades características del proyecto (Columnas); cada uno de los elementos x, y de la matriz, representa un posible impacto, ya sea éste positivo (+), negativo (-) o indeterminado ().

La identificación de los impactos es un paso previo a la evaluación de los mismos y se realizó tomando como base la información del proyecto y los indicadores de impacto (medio natural y socioeconómico).

La matriz de identificación de impactos es necesaria para orientar el proceso de búsqueda y obtención de la información descriptiva, al retroalimentarla con necesidades específicas de datos, orientados a documentar impactos previsibles y significativos.

Las actividades del proyecto fueron agrupadas en cuatro etapas: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, se consideran las operaciones de mantenimiento y la correspondiente a posibles contingencias ambientales dentro de esta, y abandono del sitio.

No hay que olvidar que la identificación de impactos se realizó para todas las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio) y se debe entender que aplica para el sitio del proyecto y para los alrededores del mismo.

Una vez realizada la identificación impactos (*matriz cualitativa*), se procede a realizar la evaluación de los mismos, la cual es de carácter numérico, lo que implica la asignación de valores a cada uno de los impactos identificados de acuerdo a su importancia y magnitud (*Matriz de Evaluación de Impactos*), para lo cual se hace uso de los criterios descritos a detalle anteriormente.

Este método permite identificar la intensidad con un valor numérico, este se deduce mediante un modelo propuesto en función de los valores asignados a cada uno de los factores propuestos.

$$I = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Como ya se explicó anteriormente, la importancia del impacto toma valores entre 13 y 100, los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, o sea de acuerdo con el Reglamento son compatibles, los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50, serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y finalmente críticos cuando el valor sea superior a 75.

A continuación se presentan las matrices de identificación y evaluación cuantitativa de impactos ambientales, desarrolladas de acuerdo a la metodología antes descrita. En el **anexo 14** se presentan cada una de las matrices, evaluadas por cada indicador de impacto.

Matrices de Leopold

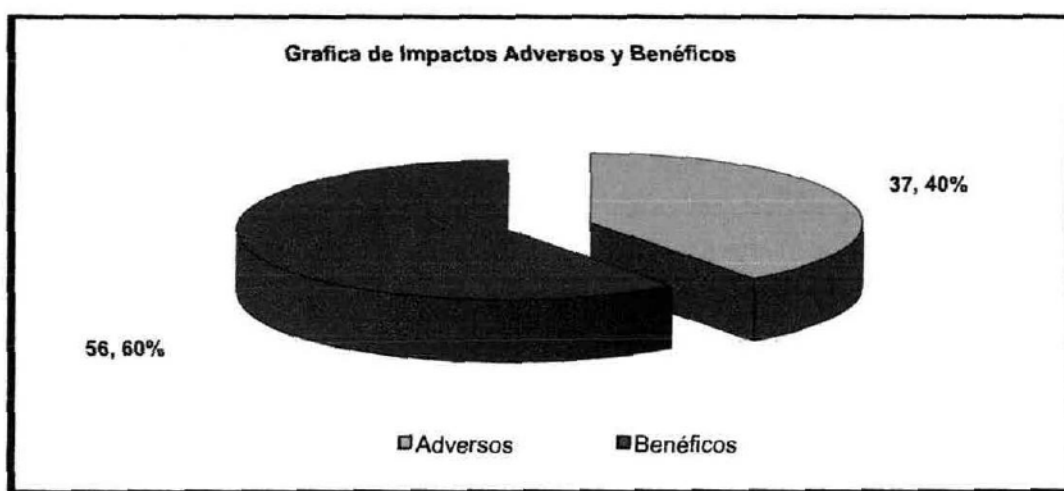
Matriz de Evaluación Cualitativa

Matrices de Evaluación Cuantitativa

Análisis de la identificación de impactos

En la matriz cualitativa se interactuaron las acciones del proyecto con los elementos ambientales, obteniéndose el universo de impactos ambientales y la naturaleza de estos (positivos o negativos).

El número total de interacciones posibles de la matriz indica un valor de **323 (17 acciones por 19 indicadores de impacto)**, de los cuales se identificaron **93 impactos: 37 impactos adversos y 56 impactos benéficos**, permaneciendo el resto de las interacciones sin relación; la distribución se muestra en la siguiente gráfica.



Universo de impactos identificados por su naturaleza positiva o negativa.

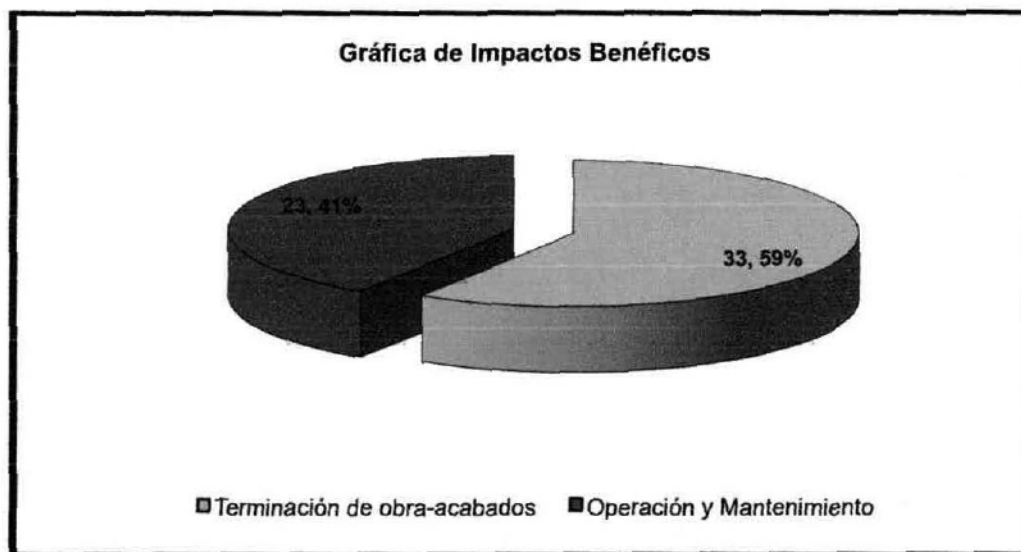
Tabla 19: Universo de impactos identificados y su naturaleza

Etapas del proceso/ Tipo de impactos	Adversos	Benéficos
Terminación de obra-acabados	25 (26.8%)	33 (35.48%)
Operación y mantenimiento	12 (12.9%)	23 (24.73%)
TOTAL	37 (39.7%)	56 (60.21%)

En la siguiente gráfica se ilustra el análisis de los impactos **adversos**, en donde se puede observar que se tienen **25 impactos adversos** en la etapa de terminación de obra-acabados y **12** en la etapa operación y mantenimiento.



En relación a los **impactos benéficos**, se obtuvieron **33** en la etapa de terminación de obra-acabados y **23** en la etapa operación y mantenimiento.



Análisis de los impactos

Analizando una a una las etapas del proyecto, se tiene que en la etapa de terminación de obra-acabados, únicamente se encuentra un **26.8% de los impactos adversos totales** del proyecto, mientras que en la etapa de operación y mantenimiento únicamente se encuentra el **12.9% de los impactos adversos**, lo que nos muestra que el impacto adverso es mínimo durante la operación y mantenimiento de la estación de servicio, la cual es la etapa más larga del proyecto.

En relación con los **impactos benéficos** podemos observar que el proyecto actualmente cuenta con más impactos benéficos, ya que el **60.21% de los impactos totales del proyecto**, son benéficos. La mayor proporción se encuentran en la etapa de terminación de obra-acabados (35.48%), aunque una parte muy importante también se encuentran en la etapa de operación y

mantenimiento (24.73 %), lo que nos indica que los beneficios que presenta este proyecto permanecerán a largo plazo e incrementándose en función de las necesidades propias de la zona.

Valor global del impacto

El valor global del impacto ambiental se obtiene mediante la sumatoria de todos los impactos identificados y seleccionados:

$$\text{VIGIA} = \sum V_{li}$$

De acuerdo con esto, los valores de impactos adversos y benéficos que se obtienen son:

$$\text{VIGIA}_{adv} = -770$$

$$\text{VIGIA}_{ben} = 1,481$$

El balance de los impactos adversos y benéficos resulta en el impacto global:

$$\text{VIGIA} = 711$$

Este resultado es un indicador de que los beneficios por el desarrollo de este proyecto, se espera que superen en gran medida a los impactos adversos que presenta el mismo, sobre todo considerando que en el desarrollo de la etapa de terminación de obra-acabados se aplicarán todas las medidas de protección ambiental que se describen en este documento, así como cualquier otra medida que las autoridades consideren pertinente.

Evaluación de impactos

Impactos Adversos

Los impactos adversos son definidos como aquéllos cuyo efecto se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológica-geográfica, el carácter y personalidad de una zona determinada.

En contexto con esta definición, a continuación se presentan los impactos adversos identificados para cada una de las etapas del presente proyecto.

Terminación de obra-acabados: En esta etapa del proyecto, se identificaron **25** impactos adversos, de los cuales de igual manera **todos** tienen un valor menor a 25, es decir que estos impactos son considerados como irrelevantes, o bien son compatibles con las disposiciones regulatorias establecidas en la entidad, sin que se identifiquen impactos con un valor entre 25 y 50, que son considerados como moderados.

Operación y mantenimiento: En la etapa de operación y mantenimiento se identificaron **12** impactos adversos, de los cuales **8** tienen un valor menor a 25, es decir estos impactos son considerados como irrelevantes, o bien son compatibles con las disposiciones regulatorias establecidas en la entidad; mientras que se identificaron **4** impactos con un valor entre 25 y 50, que son considerados como moderados.



Impactos Benéficos

Por su lado, los impactos benéficos son definidos como; aquellos impactos admitidos como tal, por la comunidad técnica-científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costos y beneficios genéricos.

De esta forma los impactos identificados de este tipo son:

Terminación de obra-acabados: En esta etapa del proyecto se identificaron **33** impactos benéficos, de los cuales **11** tienen un valor menor a 25 puntos, tipificándose como irrelevantes y **22** se encuentran dentro del rango entre 25 y 50 puntos, considerándose como moderados.

Operación y mantenimiento: Se identificaron **23** impactos benéficos, de los cuales ninguno cuenta con un valor menor a los 25 puntos, siendo un impacto irrelevante, por lo que los **23** son de tipo moderado encontrándose en un rango entre 25 y 50, considerándose como moderados.



Medidas de mitigación a impactos ambientales.

Las medidas de prevención y mitigación son todas aquellas acciones que permiten prevenir, minimizar o controlar los efectos causados por las acciones del proyecto sobre determinados factores ambientales en sus diferentes etapas e instrumentación, la aplicación de estas medidas de mitigación tiene como finalidad:

- Explotar en mayor medida la oportunidad que brinda el medio para el mejor logro ambiental del proyecto.
- Obtener un aprovechamiento sustentable del recurso que se pretende explotar.
- Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto que pudieran sobre el medio ambiente.
- Incrementar y mejorar los efectos positivos que pudieran existir.

Por todo esto, el presente proyecto **Estación de Servicio Gasolinero SUJUXI, Estación Chichimequillas** incorporará desde la fase de planeación y diseño de las obras, criterios para prevenir impactos severos al ambiente por las actividades propias del proyecto.

Es importante señalar que desde el principio, se estableció la política de apegarse en todas las fases del proyecto, a estándares ambientales vigentes en México y exigidos por PEMEX. Se pondrá especial atención en el diseño adecuado de las obras e instalaciones y se aplicarán controles de calidad durante la construcción de las mismas. Así mismo, durante las operaciones se hará un uso eficiente del agua y energía y se dará un adecuado manejo a los residuos generados.

Debido a la naturaleza del proyecto sujeto a evaluación, es importante tener presente que por definición no existe el impacto nulo y que algunos efectos corresponden a las características intrínsecas de la propia actividad; es decir, el objetivo primordial de la naturaleza de la actividad es la operación de una Estación de Servicio Gasolinero, por lo que en algunas ocasiones los efectos causados por el manejo de sustancias químicas peligrosas (gasolina, diésel), sean inevitables e inherentes a la naturaleza del propio proyecto.

Derivado de la revisión de los impactos ambientales identificados, se establece medidas de mitigación específicas para el impacto ambiental que representa el desarrollo del proyecto.

A continuación se presentan las medidas preventivas y de mitigación establecidas en función de la identificación de los impactos ambientales:

Tabla 20: Medidas de mitigación en la etapa de Terminación de obra-acabados

Medida de Mitigación	Respon- sable (puesto)	Ejecución (Tiempo)	Supervisión (Procedi- miento)
Etapas de Terminación de obra-acabados			
Emissiones al aire			
Durante la etapa de terminación de obra-acabados, se supervisará que la maquinaria y equipo que utilicen combustibles se encuentren en perfecto estado de operación. Así mismo, se evitarán las operaciones innecesarias y malas prácticas de operación que las	Encargado de obra	Termino de obra	Registros de revisión

Medida de Mitigación	Responsable (puesto)	Ejecución (Tiempo)	Supervisión (Procedimiento)
podrían generar.			
En relación con las emisiones a la atmósfera ocasionadas por vehículos automotores, todos los vehículos automotores que se empleen durante esta etapa, deberán cumplir con un programa de mantenimiento preventivo periódico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, así como contar con su verificación vehicular correspondiente con el objeto de estar en condiciones de cumplir con las normas: NOM-041-SEMARNAT-1993 Nivel máximo permisible de gases contaminantes de escapes de vehículos que usan gasolina. NOM-042-SEMARNAT-1993 Nivel máximo permisible de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno de automotores nuevos, así como hidrocarburos evaporados. NOM-044-SEMARNAT-1993 Hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas, opacidad de humo de motores que utilizan diésel. NOM-045-SEMARNAT-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible	Encargado de obra	Termino de obra	Registros de revisión
Nivel de Polvo			
Se evitarán las acciones innecesarias y malas maniobras que generen emisiones de polvo	Encargado de obra	Termino de obra	Registros de revisión
Ruido			
Para mitigar el impacto por la generación del ruido, se evitarán las operaciones innecesarias que lo generen, así mismo, se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para que éste se encuentre en perfectas condiciones de operación	Encargado de obra	Termino de obra	Registros de revisión
Los vehículos deben circular con el escape cerrado y a baja velocidad, tanto en los caminos de acceso y dentro de las áreas de construcción del proyecto	Encargado de obra	Termino de obra	Registros de revisión
Los vehículos deben cumplir con las Norma NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición	Encargado de obra	Termino de obra	Registros de revisión

Además de estas medidas de mitigación, se tomarán las siguientes **medidas preventivas**:

Tabla 21: Medidas preventivas en la etapa de Terminación de obra-acabados

Medida Preventivas	Responsable (puesto)	Ejecución (Tiempo)	Supervisión (Procedimiento)
Etapa de Terminación de obra-acabados			
Diseño óptimo			
El diseño de la gasolinera, cumple con las especificaciones	Encargado de obra	Termino de obra	Registros de revisión

Medida Preventivas	Responsable (puesto)	Ejecución (Tiempo)	Supervisión (Procedimiento)
establecidas para las Estaciones de Servicio de PEMEX, la cual incluye todas las medidas de seguridad previstas para una instalación de este tipo			
Impermeabilización de áreas de proceso			
Se tendrá un firme de concreto de 15 centímetros y acabado escobillado. Los firmes que abarca la techumbre, serán pintados con pintura epóxica color gris (incluyendo los "huesos" y el firme de la oficina y baño)	Encargado de obra	Termino de obra	Registros de revisión
Diseño adecuado de las obras de drenaje y desviación de las aguas pluviales			
El proyecto contempla la construcción de drenajes para aguas pluviales y servicios sanitarios por separados, en ningún momento se interconectan. La descarga final será vertida al drenaje municipal. También se cuenta con una trampa de combustibles y grasas para retener posibles derrames y escurrimientos de grasas y aceites	Encargado de obra	Termino de obra	Registros de revisión
Área de Desperdicios (Almacén residuos)			
Los almacenes para este fin se construirán en función a lo establecido en la normatividad existente para ello y con base al artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, es decir: Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones. Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados. Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados. Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles. El almacenamiento se realizará en recipientes identificados considerando, las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios. Las paredes estarán construidas con materiales no inflamables. Contará con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora. Los residuos estarán cubiertos y protegidos de la intemperie y en su caso, contarán con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión.	Encargado de obra	Termino de obra	Registros de revisión
Señalización			
Con la finalidad de promover una educación ambiental y de prevención, se colocarán señalamientos preventivos en materia de seguridad y protección al ambiente en áreas estratégicas de las instalaciones, a fin de evitar riesgos innecesarios tanto a las instalaciones como al entorno	Encargado de obra	Termino de obra	Registros de revisión
Capacitación al personal			
Se establecerá e implementará un programa de capacitación al personal de las diferentes áreas operativas para que según sus actividades, sigan procedimientos seguros y las medidas ambientales	Administración	Anual	Registros de capacitación

Medida Preventivas	Responsable (puesto)	Ejecución (Tiempo)	Supervisión (Procedimiento)
aplicables, para prevenir impactos al ambiente			
Programa de gestión ambiental para el cumplimiento de la legislación y normatividad ambiental			
Se realizará un programa de gestión que contemple todos los aspectos ambientales	Administración	Anual	Registros de cumplimiento
Condicionantes de impacto ambiental			
Se dará seguimiento a todas las observaciones y recomendaciones que se generen en las resoluciones de este estudio	Administración	Anual	Registros de cumplimiento
Implementación de medidas de seguridad			
Dentro de las medidas de seguridad, todas las áreas del proyecto contemplarán varios aspectos al respecto, los cuales se establecerán en el Programa de Prevención de Emergencias y Programa de Contingencias	Administración	Anual	Registros de cumplimiento
Interruptores de emergencia			
La Estación de Servicio tendrá un interruptor de emergencia ("paro de emergencia") de golpe que desconecten de la fuente de energía a todos los circuitos de fuerza, así como al alumbrado en dispensarios, en cada dispensario. El alumbrado general deberá permanecer encendido. Los botones de estos interruptores serán de color rojo y se colocarán a una altura de 1.70 m a partir del nivel de piso terminado	Encargado de obra	Termino de obra	Registros de revisión
Condiciones de seguridad			
Se impartirán cursos de capacitación que permitan mantener un alto sentido de responsabilidad y seguridad entre el personal, así como las condiciones de seguridad requeridos a los usuarios tales como apagado del encendido del auto, disminución de velocidad dentro de la estación, no encender flamas o cigarrillos, restricción en las áreas durante operaciones de descarga de combustibles, etc.	Administración	Anual	Registros de capacitación

Tabla 22: Medidas de Mitigación la etapa de operación y mantenimiento

Medida de Mitigación	Responsable (puesto)	Ejecución (Tiempo)	Supervisión (Procedimiento)
Etapas de operación y mantenimiento			
Suelo			
Para mitigar este impacto durante la operación y mantenimiento de la Estación de Servicio, se contará con un programa de mantenimiento preventivo para garantizar que tanto los equipos y tanque de almacenamiento, se encuentren en perfecto estado de operación	Administración	Anual	Registros de mantenimiento
En caso que se llegara a presentar alguna contingencia ambiental, la cual involucre algún derrame de combustible, se contará con procedimientos de atención a emergencias y se capacitará al personal sobre ellos	Administración	Anual	Registros de procedimientos
Para evitar la contaminación del suelo por la mala disposición de los residuos sólidos se asignará un sitio exclusivo, dentro de las instalaciones, para la disposición de basura no peligrosa, que cumplirá con las especificaciones que señala la normatividad aplicable.	Encargado de obra	Termino de obra	Registros de revisión

Medida de Mitigación	Respon- sable (puesto)	Ejecución (Tiempo)	Supervisión (Procedi- miento)
El almacén de residuos peligrosos (sucios), contará con piso de cemento y un cárcamo para la contención de fugas, cerco y acceso controlado y cumplirá con las especificaciones que se marcan en el artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Encargado de obra	Termino de obra	Registros de revisión
Todos los contenedores, tuberías y bombas que serán utilizadas para el manejo de las sustancias y soluciones de proceso, cumplirán con los estándares y las especificaciones técnicas en cuanto al tipo de material y doble pared	Encargado de obra	Termino de obra	Registros de revisión

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

En el anexo 10 se encuentra el Croquis de localización del proyecto.

En el anexo 11 se presentan los siguientes planos del proyecto:

- Plano topográfico con curvas de nivel
- Plano de acceso
- Plano de salidas
- Arquitectura de conjunto
- Cortes y fachadas
- Estudio de mecánica de suelos
- Instalaciones
- Estructurales
- Pluvial
- Radios de Afectacion

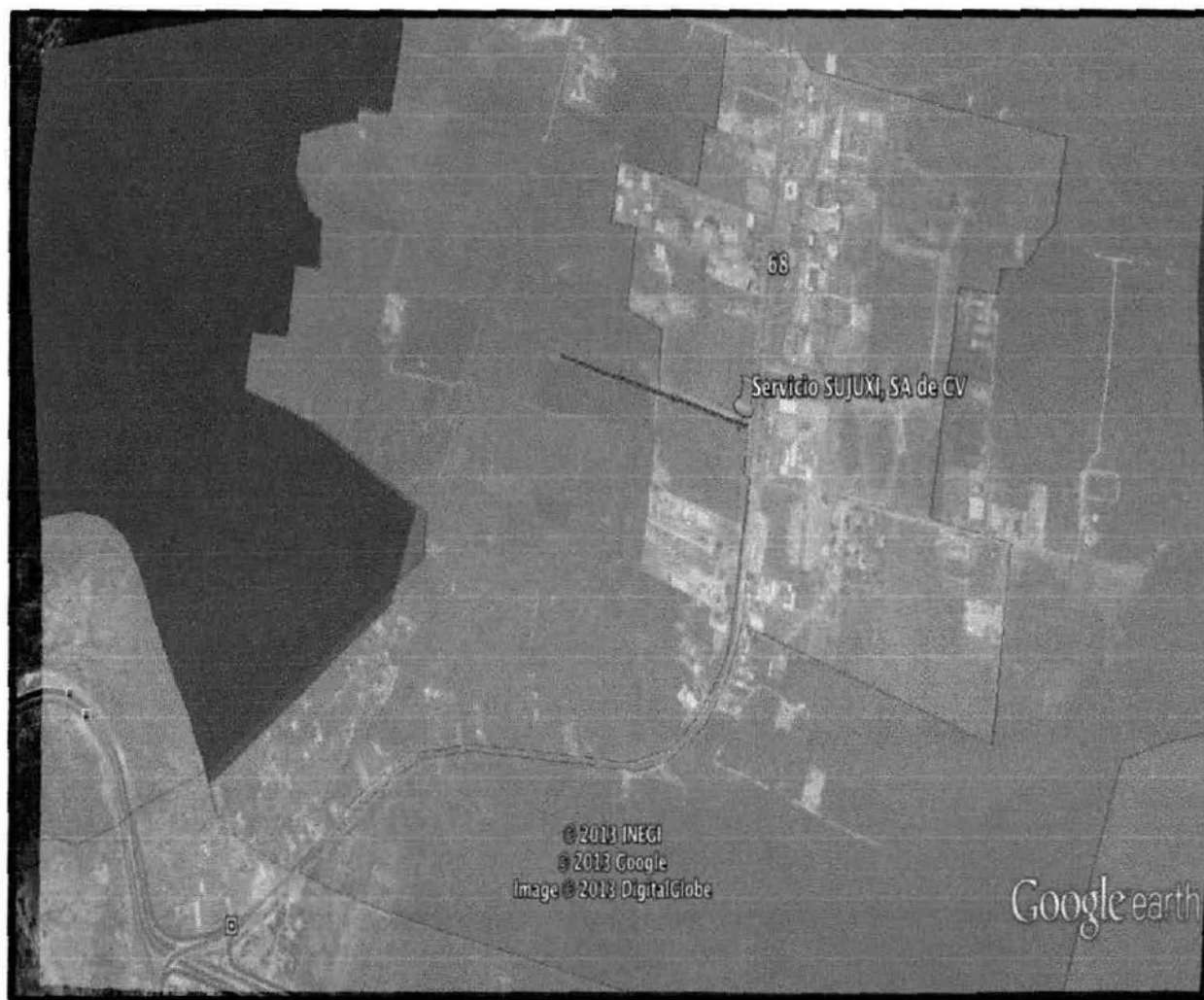
Ubicación y colindancias del sitio del proyecto



Ubicación del sitio del proyecto dentro del Municipio de Querétaro

El predio que nos ocupa en el presente estudio colinda al Norte con lote urbano tipo solar, al sur con una calle de empedrado, al este con la Carretera a Chichimequillas y al oeste con un lote urbano tipo solar; en un área de 500m no tiene colindancia con Áreas Naturales Protegidas, Zonas de Reserva Ecológica o cuerpos de agua; la mayor colindancia que presenta es con predios de uso agrícola como se puede observar en la figura antes mostrada; la zona urbana de importancia en un radio de 500m es el Centro de Rehabilitación Social (CERESO) y el Rastro.

A continuación se muestra la localización del sitio de proyecto dentro del Municipio de Querétaro y la presencia de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) más cercana a esta localidad que es la UGA No. 267.



UGA No. 267

En el territorio municipal de Querétaro convergen 79 UGA's que se encuentran divididas en una zona urbana, un cuerpo de agua, 36 localidades, cinco zonas agrícolas de temporal, cuatro agrícolas de riego, dos parques, siete Áreas Naturales Protegidas decretadas y 23 Áreas Naturales Protegidas propuestas. Las UGA's más grandes son la denominada Zona Conurbada de la Ciudad de Querétaro con 18 mil 604.2 hectáreas y Ojo de Agua con una superficie de 14 mil 708.9 hectáreas.

RIESGO AMBIENTAL

Antecedentes de incidentes y accidentes ocurridos en la operación de las instalaciones o de procesos similares, describiendo brevemente el evento, las causas, sustancias involucradas, nivel de afectación y en su caso, acciones realizadas para su atención.

Recientemente han ocurrido en el país, como pocos en el mundo, accidentes con sustancias peligrosas que causan daños trascendentes, tanto instalaciones de la industria del sector público (PEMEX), como de establecimientos privados los mayores han mostrado evidencias nocivas.

Sin embargo en México, no esta suficientemente sistematizada la información de los accidentes ocurridos; las empresas industriales normalmente no reportan accidentes por derrames, o fugas de materiales peligrosos, con afectación al interior de las plantas y sus alrededores a la población cercana o al medio ambiente circundante.

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), de la Secretaría de Gobernación, integró un documento en el que se refieren los accidentes con materiales ocurridos en la República Mexicana en un período en cuatro 1990 –1994, en el que aún no se contaba con el adecuado marco reglamentario y normativo.

En éste informe se reporta que el 70% de los accidentes suceden en el interior de instalaciones por manejo o almacenamiento de sustancias peligrosas, pero no se indican sus causas con detalle. El 30% restante sucedieron en el exterior, es decir, durante el transporte, ya sea en vehículos o ductos.

A continuación se presenta un listado de accidentes por tipo de sustancias que resultó del análisis referido, notando que los de mayor frecuencia tienen relación con productos de las diferentes actividades de la industria petrolera, los cuales son materia prima o energéticos usados en la industrias de la transformación.

Tabla 23. Fugas o derrames que forman nube inflamable o explosiva

Sustancia involucrada	No. de eventos	Sustancia involucrada	No. de eventos
Gas natural	68	Solventes	10
Gasolinas	48	Petróleo crudo	10
Amoniaco	28	Acilonitrilo	5
Combustóleo	25	Cloruro de vinilo	5
Diesel	10	Turbosina	3
Hidróxido de Sodio	10	Aceites y solventes	2
Formol	8	Aceite industrial	2

Tabla 24. Fugas o derrames que forman nubes tóxicas, principalmente.

Sustancia involucrada	No. de eventos	Sustancia involucrada	No. de eventos
Cloro y compuestos	28	Alcohol metílico	3
Plaguicidas	3	Tolueno	2
Mercaptanos	3		

Tabla 25. Fugas o derrames que pueden ejercer efecto corrosivo o reactivo.

Sustancia involucrada	No. de eventos
Hidróxido de Sodio	6
Ácidos minerales	3
Ácidos acéticos	3

Desde 1993 la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), al observar las graves consecuencias que ocasionan los accidentes asociados con sustancias químicas para las poblaciones humanas y para los ecosistemas, se dio a la tarea de recopilar información acerca de las emergencias asociadas con sustancias químicas que ocurren en el interior de la República Mexicana, con repercusiones ambientales; contando en la actualidad con una base de datos con información estadística de diez años para tener conocimiento de lo que ocurre en México al respecto y poder definir estrategias de prevención y control de accidentes.

Además, se estableció el "Centro de Orientación para la Atención de Emergencias Ambientales" (COATEA), que cuenta y proporciona información actualizada en días y horas laborales sobre las sustancias químicas que se usan y transportan en mayor escala a nivel internacional, conforme a los contenidos de las hojas de seguridad: propiedades físicas, químicas y de riesgo; equipo de protección personal; acciones para control de derrames; forma de combate a fuego, entre otros.

En México, los accidentes ocurridos en los últimos años, como la fuga de fosgeno en Poza Rica, Ver., en 1950; el incendio y derrame de petróleo del Pozo Ixtoc en la Sonda de Campeche en 1979; la explosión de gas propano en San Juan Ixuatepec, Estado de México en 1984; el incendio de la empresa de agroquímicos Anaversa en Córdoba, Ver., en 1991; la explosión ocurrida en el drenaje de la Ciudad de Guadalajara, Jal., en abril de 1992; la explosión con etano plus en el Complejo Procesador de Gas en Reforma, Chis., en 1996 y el incendio de la terminal de Pemex, Satélite Norte, ubicada en San Juan Ixhuatpec, Estado de México en 1996; dan una idea clara de las enormes proporciones que puede tomar una emergencia asociada con sustancias peligrosas, cuyas consecuencias en la mayor parte de los casos, se traducen en pérdidas humanas, afectaciones al medio ambiente y/o pérdidas materiales; cuando no se toman las medidas de prevención apropiadas y no se está preparado para responder rápida y eficazmente ante esta clase de eventos.

Resultados de información estadística sobre emergencias ambientales en México.

Dentro de la información recopilada por COATEA, no se incluyen eventos de tipo doméstico o comercial (incendios en cines, hoteles, explosiones de cilindros de gas LP o doméstico), ni accidentes con materiales radioactivos. Se registran aquellos que ocurren en plantas industriales asociados con sustancias químicas y que en la mayoría de los casos los daños ocasionados trascienden los límites de propiedad; así como los que ocurren al exterior por el transporte de estas sustancias, que pueden provocar daños a la población y/o al ambiente, requiriendo la movilización de los cuerpos de respuesta a emergencias (Protección Civil, Bomberos, etc.).

Del análisis de la información estadística disponible, se presenta a continuación lo que sucede en México con relación a las emergencias ambientales, asociadas con sustancias químicas:

En la **Tabla 26** se observa la ocurrencia de este tipo de eventos durante el periodo 2000-2012; donde, se puede decir que anualmente se registran en México un promedio de 454 emergencias ambientales asociadas con sustancias químicas; sin embargo, estas cifras sólo incluyen aquellos eventos que son del conocimiento de la PROFEPA, por lo que debe haberse suscitado un número un poco mayor; sin embargo, los datos existentes dan una idea bastante clara sobre el comportamiento y tendencias de los mismos. Por otro lado, los estados de Veracruz, Tabasco, Tamaulipas, Campeche, Oaxaca y Guanajuato se posicionan en los primeros lugares con emergencias ambientales reportadas, concentrándose en Veracruz alrededor del 17.5% del total a nivel nacional. Esto se debe a que, con excepción de Guanajuato y Coahuila, en ellos se concentra la mayor actividad petrolera, que provoca un gran movimiento de crudo y sus derivados.

En el estado de Guanajuato, por su posición geográfica, se tiene un gran flujo de vehículos que transportan sustancias químicas. En el de Coahuila el mayor número de emergencias ocurrió en el transporte de sustancias químicas, aunque también se tuvieron en plantas industriales.

TABLA 26. Distribución de Emergencias Ambientales Asociadas con Sustancias Químicas.

Estado	Año													Total		Acumulado (%)
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Eventos	%	
Veracruz	93	83	73	94	118	85	63	65	44	46	45	57	90	1006	17.05	17.05
Tabasco	98	93	92	60	65	63	46	59	26	29	9	12	20	672	11.39	28.45
Tamaulipas	10	33	30	41	45	32	44	44	58	36	23	22	34	451	7.65	36.09
Campeche	39	41	41	48	116	38	5	10	2	4	2	6	6	358	6.07	42.16
Oaxaca	18	19	17	19	18	23	29	22	24	19	26	21	30	275	4.66	46.82
Guanajuato	31	34	6	14	6	9	11	16	24	26	25	14	33	249	4.22	51.04
México	25	19	21	23	9	23	15	11	14	12	21	17	35	245	4.15	55.2
Puebla	12	16	20	30	11	19	8	7	7	22	20	28	25	225	3.81	59.01
Nuevo León	18	21	25	4	7	5	16	9	14	20	25	25	30	219	3.71	62.72
Chiapas	21	21	32	20	13	21	13	18	14	12	8	4	13	210	3.56	66.28
Sonora	13	15	4	6	13	15	10	18	12	4	9	20	55	194	3.29	69.57
Jalisco	19	8	5	9	2	13	11	11	7	12	18	13	31	159	2.7	72.27
Hidalgo	22	20	13	8	8	11	8	7	9	9	8	16	17	156	2.64	74.91
Coahuila	25	19	12	9	7	6	7	5	6	14	8	19	14	151	2.56	77.47
Distrito Federal	14	3	4	7	16	19	11	8	6	12	9	13	14	136	2.31	79.78
Chihuahua	4	8	3	0	1	6	13	13	12	8	10	20	24	122	2.07	81.84
San Luis Potosí	11	16	17	13	2	17	2	8	7	7	5	9	8	122	2.05	83.91
Michoacán	11	14	13	11	7	3	7	6	6	7	12	9	15	121	1.85	85.96
Baja California	7	10	10	2	2	4	5	11	2	6	7	20	23	109	1.64	87.81
Querétaro	9	3	5	6	6	1	6	9	7	11	10	11	13	97	1.53	89.46
Zacatecas	2	4	3	3	1	8	4	10	5	9	15	11	15	90	1.25	90.98
Sinaloa	6	5	9	3	2	2	2	5	4	3	4	13	16	74	1.24	92.24
Yucatán	3	5	2	7	7	2	4	5	6	7	4	8	13	73	1.1	93.47
Durango	5	10	4	3	5	9	1	9	4	0	3	4	8	65	0.88	94.58
Morelos	8	1	2	2	5	1	4	4	5	7	4	5	4	52	0.83	95.46
Tlaxcala	6	7	1	0	1	6	4	4	1	2	1	8	8	49	0.78	96.29
Guerrero	2	3	0	5	4	2	2	1	6	7	3	8	3	46	0.68	97.07
Baja California Sur	0	5	0	3	0	0	0	1	6	4	7	8	6	40	0.58	97.75
Aguascalientes	4	5	3	1	1	1	1	0	3	8	3	2	2	34	0.56	98.32
Colima	2		2	2	4	4	4	2	4	5	1	0	3	33	0.56	98.88
Nayarit	5	3	1	4	0	4	3	3	2	0	0	3	5	33	0.56	99.44
Quintana Roo	3		3	0	2	3	3	3	1	2	1	5	5	33	0.56	100
Total	596	544	473	457	503	455	362	404	350	370	339	428	618	5899	100	
Evento/días	1.63	1.49	1.3	1.25	1.38	1.25	0.99	1.11	0.96	1.01	0.93	1.17	1.69	1.24		

FUENTE: Análisis de emergencia (2000-2012)

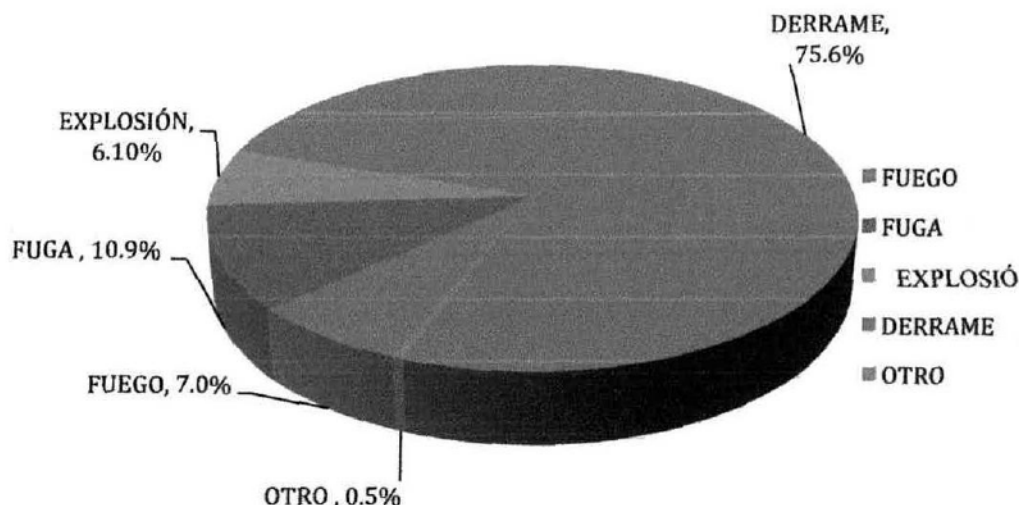
En función del tipo y ubicación de las emergencias ambientales, se puede observar en la **Tabla 27**, que las más frecuentes fueron los derrames (líquidos), habiéndose presentado en más del 75.6% de los casos, siguiéndole en orden de importancia, las fugas (gases), los incendios, las explosiones y otro tipo de eventos.

TABLA 27. Tipo y localización de emergencias ambientales asociadas con sustancias químicas.

AÑO	NÚMERO DE EVENTO	LOCALIZACIÓN				TIPO									
		TERRESTRE		MARÍTIMA		FUGA		DERRAME		EXPLOSIÓN		FUEGO		OTRO	
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
2000	596	552	92.6	44	7.4	46	7.7	483	81	26	4.4	35	5.9	6	1
2001	544	502	92.3	42	7.7	51	9.4	454	83.5	14	2.6	21	3.9	4	0.7
2002	473	438	92.6	35	7.4	22	4.7	404	85.4	16	3.4	28	5.9	3	0.6
2003	457	414	90.6	43	9.4	22	4.8	386	84.5	20	4.4	21	4.6	8	1.8
2004	503	390	77.5	113	22.5	29	5.8	445	88.5	10	2	19	3.8	0	0
2005	455	414	91	41	9	52	11.4	337	74.1	28	6.2	38	8.4	0	0
2006	362	349	96.4	13	3.6	51	14.1	251	69.3	31	8.6	29	8	0	0
2007	404	382	94.6	22	5.4	55	13.6	290	71.8	25	6.2	34	8.4	0	0
2008	350	344	98.3	6	1.7	54	15.4	249	71.1	16	4.6	30	8.6	1	0.3
2009	370	356	96.2	14	3.8	67	18.1	246	66.5	23	6.2	34	9.2	0	0
2010	339	334	98.5	5	1.5	44	13	228	67.3	33	9.7	34	10	0	0
2011	428	421	98.4	7	1.6	63	14.7	278	65	50	11.7	35	8.2	2	0.5
2012	618	605	97.9	13	2.1	87	14.1	406	65.7	67	10.8	52	8.4	6	1
Total	5899	5501	93.3	398	6.7	643	10.9	4457	75.6	359	6.1	410	7	30	0.5

FUENTE: Análisis de emergencia (2000-2012)

FIGURA 12: Tipo de Emergencias Ambientales (2000-2012)



Fuente: Centro de Orientación para la Atención de Emergencias (COATEA)/PROFEPA.

Es importante destacar que la mayor parte de estos eventos están constituidos por derrames; lo cual reviste especial importancia desde el punto de vista ambiental, ya que en general los productos derramados afectan al suelo y posiblemente al subsuelo, aguas subterráneas y cuerpos de agua superficiales. En el caso de fugas de sustancias peligrosas, aunque estas también pueden afectar a los recursos naturales, la principal preocupación radica en el riesgo que representan para la integridad y salud de las poblaciones, dada la posible rapidez con que pueden propagarse a distancia, abarcando extensiones que pueden ser significantes como nubes tóxicas, inflamables y/o explosivas.

En cuanto al lugar de origen, la mayor parte de las emergencias ambientales con sustancias químicas ocurren durante el transporte y en menor medida en instalaciones industriales fijas.

Las emergencias que ocurren en ductos, en gran parte se deben a actos vandálicos por el robo de los productos, principalmente gasolina y diesel, pero también se han presentado por corrosión y otras causas.

En cuanto al transporte por carretera, las causas frecuentemente involucradas con los accidentes están vinculadas con problemas de exceso de velocidad e imprudencia de los conductores; aunque también pueden ser por un trazo inapropiado de las carreteras o por mal estado de las mismas. Otras causas tienen que ver con el mal estado de las unidades vehiculares y de los tanques, así como fallas mecánicas y en algunos casos por exceso de peso e inadecuada selección del tipo de unidad requerida para el transporte de determinadas sustancias químicas.

Las principales causas de accidentes ferroviarios están relacionadas con problemas de mantenimiento, tanto de las vías férreas, como de los carros-tanque y en menor grado con la falta de pericia de los conductores o problemas relacionados con el peso de la carga que se transporta.

TABLA 28 Lugar de origen de las emergencias ambientales asociadas con sustancias químicas.

Año	Número de eventos	Ubicación						Transporte									
		Planta		Transporte		Otro		FFCC		Carretero		Marítimo		Ducto		Otro	
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
2000	596	142	23.8	422	70.8	32	5.4	8	1.9	134	31.8	3	0.7	277	65.6	0	0
2001	544	112	20.6	406	74.6	26	4.8	10	2.5	149	36.7	4	1	243	59.9	0	0
2002	473	115	24.3	339	71.7	19	4	9	2.7	143	42.2	6	1.8	181	53.4	0	0
2003	457	129	28.2	304	66.5	24	5.3	7	2.3	125	41.1	2	0.7	170	55.9	0	0
2004	503	201	40	280	55.7	22	4.4	4	1.4	99	35.4	2	0.7	175	62.5	0	0
2005	455	139	30.5	279	61.3	37	8.1	11	3.9	121	43.4	1	0.4	143	51.3	3	1.1
2006	362	98	27.1	219	60.5	45	12.4	2	0.9	102	46.6	4	1.8	111	50.7	0	0
2007	404	96	23.8	268	66.3	40	9.9	8	3	118	44	2	0.7	140	52.2	0	0
2008	350	83	23.7	217	62	50	14.3	7	3.2	133	61.3	2	0.9	74	34.1	1	0.5

FIGURA 13: Ubicación de las emergencias ambientales

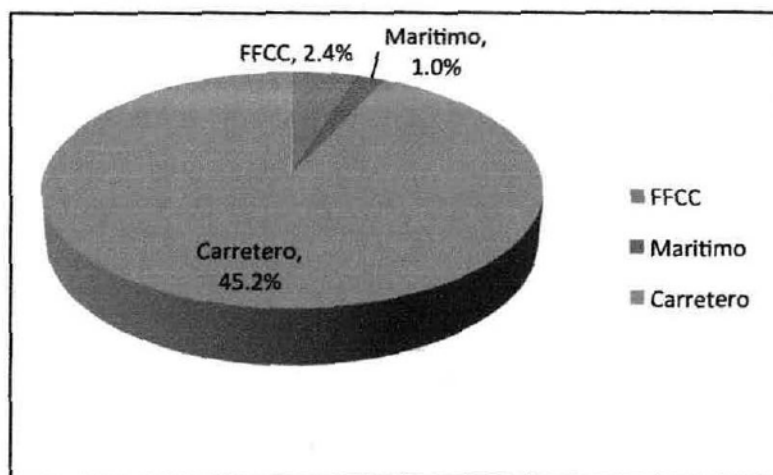
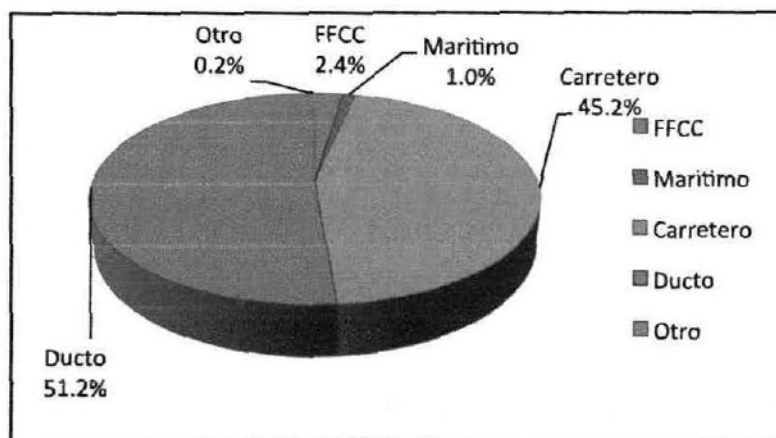


FIGURA 14. Medio de transporte donde se presentan las emergencias



Los accidentes por vía marítima principalmente han ocurrido durante las maniobras de carga y descarga de los buque-tanques con hidrocarburos; aunque se han presentado choques contra arrecifes, causando graves daños a estos importantes ecosistemas y provocando la pérdida de contención en los tanques.

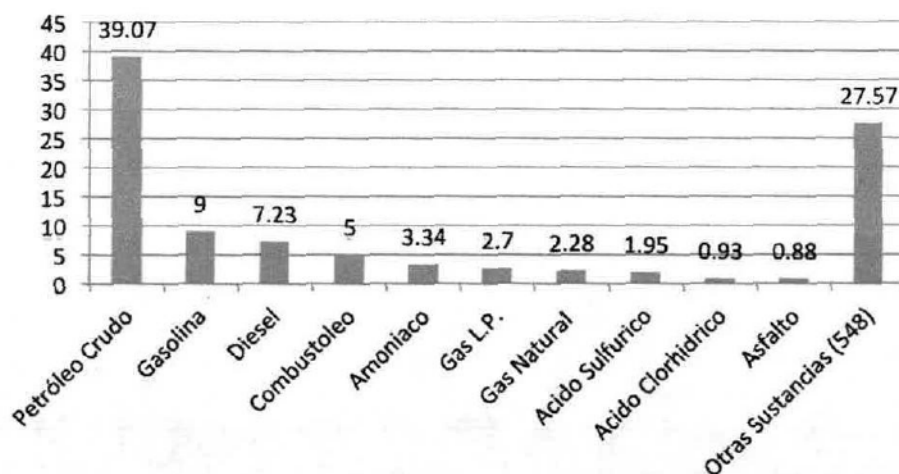
Es relevante analizar cuáles han sido las sustancias involucradas con mayor frecuencias en las emergencias ambientales.

Conforme a lo señalado en la Tabla VI.4 sustancias diferentes a la gasolina y el diesel constituyen las que con mayor frecuencia estuvieron presentes y en conjunto (Petróleo Crudo, Combustóleo, Gas Natural, Gas LP, amoníaco, ácido sulfúrico, solventes orgánicos, ácido clorhídrico, hidróxido de sodio, cloro y otras sustancias) representan el 83.77% del total de las emergencias ambientales. Mientras que solo el 16.23% de las emergencias registradas fueron relacionadas a la gasolina y el diesel.

TABLA 29. Sustancias químicas involucradas en las emergencias ambientales (2000-2012).

Sustancias	Porcentaje (%)	Acumulado (%)
Gasolina	9	9
Diesel	7.23	16.23
Petróleo Crudo	39.07	55.30
Combustóleo	5	60.30
Amoniaco	3.34	63.64
Gas L.P.	2.7	70.34
Gas Natural	2.28	72.62
Ácido Sulfúrico	1.95	74.57
Ácido Clorhídrico	0.93	75.50
Asfalto	0.88	76.38
Otras Sustancias (548)	27.57	100
Total:	100	

FIGURA 15. Sustancias químicas involucradas



Fuente: Centro de Orientación para la Atención de Emergencias (COATEA)/PROFEPA.

Por otra parte, las emergencias ambientales ocurridas en México han ocasionado diversos daños al ambiente y lamentablemente a la población. En este sentido, durante el periodo 2000-2012 se produjeron 678 defunciones producto de 5,899 emergencias ocurridas

De igual manera, se provocó un total de 2,657 personas heridas o lesionadas en algún grado; 5,081 personas intoxicadas y 158,170 personas tuvieron que ser evacuadas de sus domicilios. Los costos que origina la movilización de tal cantidad de personas son significantes, sin contar los asociados con pérdidas de fuentes de empleo, reparación de servicios como energía eléctrica, agua, drenaje pavimento, entre otros

Es importante señalar que, aunque en los estados de Veracruz, Tabasco, Tamaulipas, Campeche y Oaxaca, se presenta la mayor cantidad de emergencias ambientales, los efectos que estas han tenido sobre la población han sido relativamente menores; sin embargo los impactos que han tenido sobre el ambiente son significativos. Por el contrario, en el DF y estados como Estado de México, Nuevo León y Jalisco; aunque con un número de emergencias muy inferior al de los estados ya mencionados, se tienen grandes segmentos de la población afectados debido a la alta densidad poblacional que se registra en las zonas en que han ocurrido los eventos.

El antecedente más relevante es el de las explosiones ocasionadas por el derrame de combustible al sistema de alcantarillado en Guadalajara, Jalisco, en el año 1992. Cabe señalar que a partir de dichos eventos de riesgo, PEMEX a obligado a los dueños de las franquicias que otorga, a extremar las medidas de seguridad para disminuir al máximo el riesgo. Por otro lado, los accidentes más comunes relacionados con este tipo de servicios han sido las fugas; debidas a que no existían sistemas secundarios de contención y la ausencia de dispositivos para detectarlos.

Con base en los DTI's de la ingeniería de detalle, identificar los riesgos en áreas de proceso, almacenamiento y transporte, mediante la utilización de alguna de las siguientes metodologías: Análisis de Riesgo y Operabilidad (HAZOP); Análisis de Modo Falla y Efecto (FMEA) con Árbol de Eventos; Árbol de Fallas, o alguna otra con características similares a las anteriores y/o la combinación de éstas.

Determinación y jerarquización de riesgos en áreas de proceso, almacenamiento y transporte.

Las estaciones de servicio son establecimientos en los que se almacenan y manejan líquidos volátiles e inflamables, por lo que el equipo y los materiales eléctricos se seleccionarán en función de la peligrosidad que representa la clase de atmósfera explosiva que exista o pueda existir en sus diferentes áreas.

De acuerdo a la NFPA, las Estaciones de Servicio han sido clasificadas para efectos de determinación de grado de riesgo de explosividad dentro del **grupo D, clase I, divisiones 1 y 2**. Los ambientes se clasifican de acuerdo a las propiedades de los vapores, líquidos o gases inflamables, o de polvos o fibras combustibles que puedan estar presentes, así como la posibilidad de que se encuentren en cantidades o concentraciones inflamables o combustibles.

La NFPA establece una clasificación basada en clases, grupos y divisiones, estos factores son combinados para definir las condiciones de áreas específicas.

TABLA 30. CLASIFICACIÓN DE ÁREAS PELIGROSAS

Las clases definen la explosividad o combustibilidad de las sustancias que están presentes	
Clase I	Gases, vapores y líquidos inflamables
Clase II	Polvos orgánicos, carbón o metales flamables
Clase III	Materiales fibrosos inflamables
Los grupos definen el rango de explosividad o la naturaleza inflamable de las sustancias en relación	
Sustancias típicas de la Clase I	
Grupo A	Acetileno
Grupo B	Hidrógeno o sustancias con un % mayor de 30 % en volumen
Grupo C	Etil, éter y etileno
Grupo D	Acetona, Amonia, Benceno, Gasolina
Sustancias típicas de la Clase II	
Grupo E	Aluminio, magnesio
Grupo F	Carbón, coque
Grupo G	Harina, granos, madera, plásticos y químicos
Las divisiones definen el grado de peligro, dada la concentración de explosivos o sustancias	
División 1	Atmósfera peligrosa en condiciones normales
División 2	Atmósfera peligrosa en condiciones anormales
Propósito general	Atmósfera nunca explosiva

La clasificación correspondiente al **grupo D, clase I división 1**, incluye áreas donde los líquidos volátiles inflamables o gases licuados inflamables son transportados de un recipiente a otro. Sus características son las siguientes:

- Áreas en las cuales la concentración de gases o vapores existe de manera continua, intermitente o periódicamente en el ambiente, bajo condiciones normales de operación.
- Zonas en las que la concentración de algunos gases o vapores puede existir frecuentemente por reparaciones de mantenimiento o por fugas de combustibles.
- Áreas en las cuales por falla del equipo de operación, los gases o vapores inflamables pudieran fugarse hasta alcanzar concentraciones peligrosas y simultáneamente ocurrir fallas del equipo eléctrico.

Cuando las fuentes de peligro descritas en el inciso anterior se encuentren instaladas dentro de locales libremente ventilados, deberá considerarse que existe un área peligrosa de la división hasta una distancia de 1.5 m en todas direcciones a partir de la superficie exterior de la fuente de peligro, además de un área de la misma división que se extenderá horizontalmente hasta 8.0 m de distancia dentro del local, contados a partir de la fuente de peligro y hasta una altura de 1.0 m sobre el nivel del piso.

Cuando la pared del edificio se encuentre a menos de 8.0 m de la fuente de peligro ya mencionada, ésta limitará el área peligrosa siempre que sea totalmente cerrada y no se comunique por ningún medio al exterior, ya que de ocurrir así, deberá prolongarse el área de la división 2 fuera del edificio,

hasta una distancia horizontal de 8.0 m a partir de la fuente de peligro y una altura de 0.50 m sobre el nivel del piso, aunque esta prolongación no debe alcanzar una distancia horizontal mayor de 3.0 m a partir de la comunicación.

- **Cabezales múltiples (manifolds) y medidores de líquidos inflamables:** Deberá considerarse que alrededor de los cabezales, múltiples y medidores (a menos que sean totalmente soldados) existen las mismas áreas peligrosas descritas en el punto anterior, según sea el caso.
- **Ventilas de Tanques:** Se considera como área de la clase I división 1, al espacio comprendido dentro de una esfera con radio de 100 cm y centro en el punto de descarga de la tubería de ventilación y como clase I división 2, al volumen comprendido entre dicha esfera y otra de 150 cm de radio a partir del mismo punto de referencia (**atmósfera peligrosa bajo condiciones normales**).
- **Lubricación:** Las fosas de lubricación, por su localización, no están incluidas en las áreas clasificadas dentro de las divisiones 1 y 2, a menos que se encuentren en el área peligrosa.
- **Fosas y Trincheras:** Todas las fosas, trincheras, zanjas y, en general, depresiones del terreno que se encuentren dentro de las áreas de las divisiones 1 y 2, serán consideradas dentro de la clase I división 1 (**atmósfera peligrosa bajo condiciones normales**).

Cuando las fosas o depresiones no se localicen dentro de las áreas de la **clase I divisiones 1 y 2**, como las definidas en el punto anterior, pero contengan tuberías de hidrocarburos, válvulas o accesorios, estarán clasificadas en su totalidad como áreas de la división 2.

Edificaciones: Los edificios tales como oficinas, bodegas, cuartos de control, cuarto de máquinas o de equipo eléctrico que estén dentro de las áreas consideradas como peligrosas, estarán clasificadas de la siguiente manera:

Cuando una puerta, ventana, vano o cualquier otra abertura en la pared o techo de una construcción quede localizada total o parcialmente dentro de un área clasificada como peligrosa, todo el interior de la construcción quedará también dentro de dicha clasificación, a menos que la vía de comunicación se evite por medio de un adecuado sistema de ventilación de presión positiva, de una fuente de aire limpio, y se instalen dispositivos para evitar fallas en el sistema de ventilación, o bien se separe adecuadamente por paredes o diques.

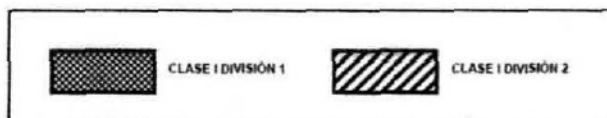
FIGURA 16. CLASIFICACION DE AREAS PELIGROSAS

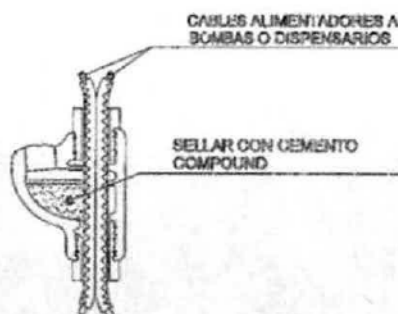
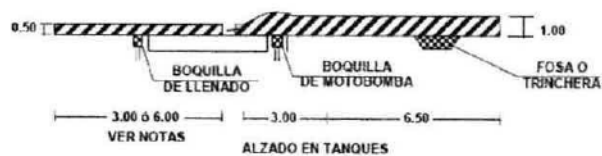
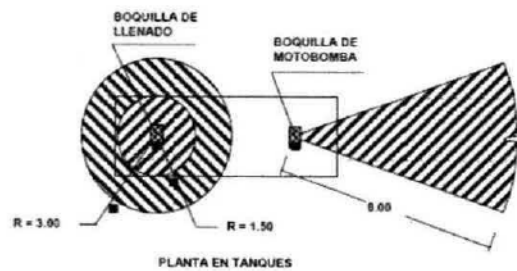
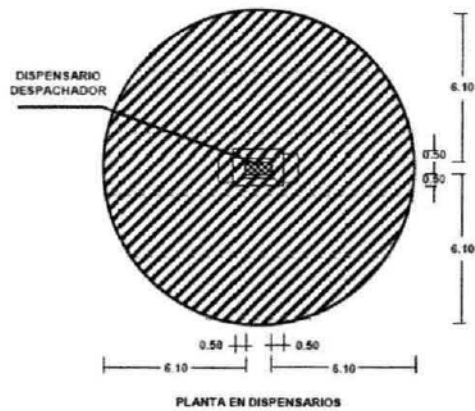
NOTAS

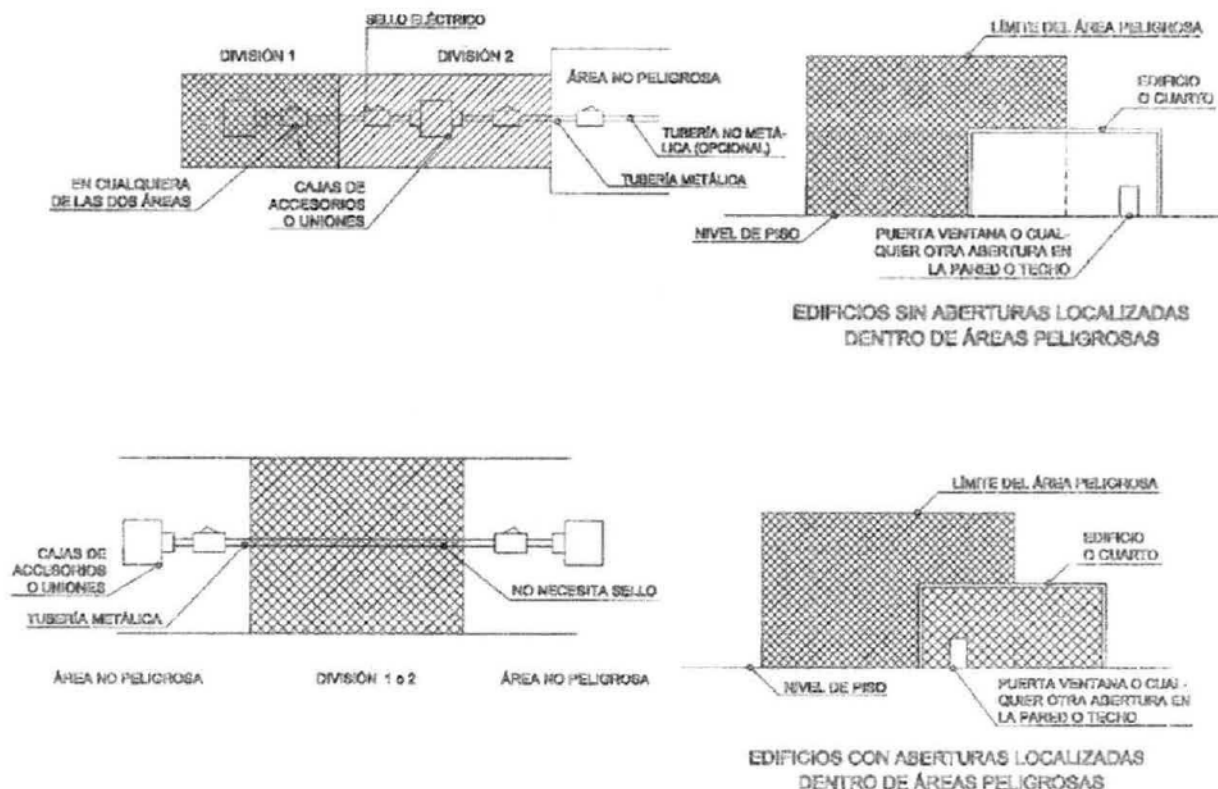
1.50 METROS DE RADIO CUANDO LAS TAPAS SON HERMÉTICAS Y 3.00 METROS DE RADIO SI LAS TAPAS PIERDEN SU HERMETICIDAD.

SE PODRÁN INSTALAR DESCARGAS REMOTAS SI EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN LO REQUIERE.

LAS ACOTACIONES SON EN METROS.







Los factores de riesgo identificados y evaluados en consecuencia y probabilidad caen en su mayoría en el área de bajo riesgo, los riesgos que cayeron en el área de alto riesgo son explosión e incendio pero con muy baja probabilidad de ocurrencia dados los requerimientos de seguridad solicitados por PEMEX. El riesgo de colisión de la unidad que suministra la gasolina a la estación presenta una probabilidad de ocurrencia a tiempo con consecuencias catastróficas en el peor de los casos.

Las normas de seguridad y operación para captación y traslado de los combustibles consisten en la capacitación a los operadores de las pipas para evitar el uso de herramientas, ropa o zapatos que puedan producir chispas, así como tampoco está permitida la portación y el uso de objetos personales que generen chispas, flama o temperaturas que puedan provocar la ignición.

Los lineamientos señalados por PEMEX en cuanto a los requerimientos para las instalaciones para el almacenamiento ya han sido explicados con anterioridad, sin embargo es importante recalcar que todos ellos llevan como objetivo disminuir los riesgos.

Las actividades durante la operación están sujetas a las condiciones de capacitación del personal y la frecuencia con que se realizan estas operaciones. Para tal efecto la empresa tiene como política la de implementar los cursos de capacitación que permitan mantener un alto sentido de responsabilidad y seguridad.

Así mismo los riesgos son abatidos por las condiciones de seguridad requeridos a los usuarios tales como apagado del encendido del auto, disminución de velocidad dentro de la estación, no encender flamas o cigarrillos, restricción en las áreas durante operaciones de descarga de combustibles, etc.

De acuerdo a la clasificación de las zonas de riesgo, se tiene:

Tabla 31. Identificación de áreas de riesgo

GRUPO	CLASE	DIVISIÓN	UBICACIÓN	RADIO (cm)
D	I	1	Dispensario	100
D	I	2	Extensión área dispensario	610
D	I	2	Tanque	300
D	I	2	Boquilla de tanque	800 (horiz.) 100 (vert)
D	I	2	Bombas y dispositivos	300 (horiz.) 50 (vert)
D	I	1	Venteo	100
D	I	2	Venteo	150 (mismo punto)
D	I	1,2	Fosas y trincheras	
D	I	2	Edificio	

El riesgo puede ser comparado cuantitativamente a través de la medición de la probabilidad de que este ocurra así como las consecuencias que ocasione. Debido a que el riesgo por sí sólo contiene incertidumbre, una manera para medir el riesgo relativo consiste en utilizar un método de puntuaciones cuantitativas y diferentes clases de eventos de riesgo en términos de las dos componentes de riesgo.

Esta clasificación de riesgos se elaboró mediante el análisis de la probabilidad de ocurrencia de accidentes y los efectos ocasionados.

Derrame de gasolina en los dispensarios.

Se daría este derrame y posiblemente, un incendio, si un automovilista pusiera en movimiento su auto durante el despacho del carburante, con la manguera aún colocada en la boquilla de su tanque de gasolina, provocando desprendimiento de la pistola de despacho o rotura de la manguera. Si esto llega a ocurrir, se cortaría el flujo de gasolina instantáneamente, porque los dispensarios cuentan con una válvula de cierre automático que inmediatamente actuaría por sí sola. La cantidad máxima de gasolina derramada sería igual al volumen interior de la manguera de despacho que esta totalmente llena, contiene aproximadamente seis litros.

Debido a que en este punto es en donde se realizan con más frecuencia las operaciones que involucran el manejo de gasolina, se considera que este riesgo accidente ocurra con frecuencia.

Acumulación de vapores de gasolina en drenajes y trampa de combustibles.

En una estación pueden presentarse pequeños derrames provenientes de los automóviles de los usuarios como de aceites lubricantes, de transmisión, etc., causados por juntas y empaques deformados o rotos, conexiones defectuosas, mangueras dañadas, etc. Consecuentemente, en los drenajes y en la trampa de combustibles son encontrados residuos de aceites y grasas que no implican grandes cantidades de hidrocarburos, ya que esta situación se presenta en forma esporádica y se trata de sustancias que difícilmente alcanzan la ignición. Menos frecuente, pero no imposible, es el derrame de combustible desde tanques picados o líneas de combustible rotas de los automóviles en cuyo caso, el combustible derramado deberá ser retirado inmediatamente de la trampa para evitar la acumulación de vapores de gasolina. Además debe realizarse mantenimiento frecuente y periódico de dicha trampa.

Incendio de vehículo ubicado en módulos de abastecimiento.

Si un usuario deja funcionando el motor del vehículo mientras se abastece de combustible, porta un cigarrillo encendido, teléfono celular, etc., existe el riesgo potencial de producir un incendio al surtir la gasolina. La administración y los operadores vigilarán que se cumplan con las reglas de funcionamiento de la estación de servicio, por parte del mismo personal, clientes y visitantes.

Colisión de vehículo automotor contra instalaciones.

Debido a que la gasolinera se encuentra sobre una carretera la posibilidad de que ocurra la colisión de un auto impactándose contra la gasolinera es posible pero con una probabilidad escasa. Sin embargo se cuenta con acceso y señalamiento además de que los vehículos que circulan lo hacen a baja velocidad.

Falla mecánica.

La probabilidad de falla mecánica es pequeña dado que se utilizarán equipos y materiales de la mejor calidad, que se instalarán respetando las especificaciones de los fabricantes y la normatividad establecida por PEMEX. Es importante para el aseguramiento de la mejor condición operativa que se establezca y lleve a cabo un programa completo de mantenimiento preventivo.

Derrame en auto tanque descargando gasolina hacia los tanques de almacenamiento.

Este evento es el que puede causar la mayor afectación en caso de presentarse, porque implica la mayor cantidad de gasolina o combustible derramado. Si la tubería de descarga del auto tanque se rompe mientras se está descargando el combustible, el tiempo de respuesta para accionar la válvula de cierre rápido del auto tanque sería entre cuatro y diez segundos debido a que durante esta operación siempre debe permanecer en el punto de descarga una persona encargada de realizar esta maniobra. Esto representaría un derrame de 40 a 100 litros, en donde se tendría un riesgo potencial de incendio, si existiese una fuente de ignición en ese momento y en ese lugar. Cabe sin embargo aclarar que si la maniobra de descarga del combustible se realiza con todas las precauciones necesarias respetando los procedimientos establecidos por PEMEX la posibilidad de ruptura de manguera es prácticamente inexistente.

Descripción de los riesgos potenciales de accidentes ambientales.

Los combustibles fósiles utilizados para combustión en vehículos poseen diferentes peligros potenciales los cuales pueden ser:

1. Fuego o Explosión:

- Los vapores son mas pesados que el aire y es mas ligeros que el agua.
- Los vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire.
- Los vapores pueden viajar a una fuente de ignición y regresar con flama.
- Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.

2. Salud:

- Algunos vapores son irritantes.
- El fuego puede producir gases irritantes y/o corrosivos.
- Los escurrimientos pueden contaminar vías fluviales.

Descripción de los riesgos que tengan afectación potencial al entorno de la Estación de Servicio.

Los eventos seleccionados como escenarios probables de alto riesgo y en base a las cuales se realizarán los modelos, son tanto aquel que tiene mayor potencial de afectación como el que tiene mayor probabilidad de ocurrencia, identificados respectivamente como:

1. Derrame en auto-tanque descargando gasolina hacia los tanques de almacenamiento.
2. Derrame de gasolina en dispensarios al despachar el combustible.

El método utilizado para realizar la modelación es fue "Automated Resource for Chemical Hazard Incident Evaluation Ver. 1.0". Este modelo se aplica para determinar la distancia de afectación dentro de las que se tendrían concentraciones de gasolina en el aire capaces de producir daños al organismo humano por inhalación de vapores.

El valor de referencia es el TLV-Stel = 500 ppm. Referida a gasolina en fase líquida, por lo que se convierte a concentración de gasolina por metro cúbico de aire, considerando las condiciones de presión y temperatura del sitio del proyecto. La concentración de interés convertida es TLV-Stel = 1,830 mg/m³. El valor límite de tolerancia es TLV-TWA = 300 ppm = 1,098 mg/m³ no es aplicable dado que se refiere a una exposición en un lapso prolongado de una jornada de trabajo de 8 horas y en el caso de un derrame de gasolina se dispersan en un tiempo mucho menor, de hecho y en relación a la cantidad derramada, es en cuestión de segundos o cuando mucho pocos minutos.

Nubes Explosivas

Este método se utiliza para determinar la distancia de afectación en la cual se tiene una onda de sobre presión o de choque capaz de producir daños sobre personas y/o equipo, instalaciones, edificios, casas, dependiendo de la magnitud de la explosión.

El modelo no resulta aplicable en el caso del manejo y almacenamiento de gasolina en una estación de servicio, debido a que esta simulación únicamente proporciona resultados prácticos en los casos siguientes.

- a) Para gases almacenados a una presión mayor o igual a 500 psi.
- b) Para gas licuado a alta presión y
- c) Para líquidos inflamables o combustibles cuya temperatura de proceso sea mayor a la temperatura de ebullición.

Ninguno de los casos anteriores corresponden a la operación de una gasolinera ya que en principio los casos a) y b), la gasolina no se encuentra en estado gaseoso sino que se maneja en estado líquido a temperatura ambiente y está almacenada a presión atmosférica.

El caso c) tampoco procede porque la temperatura del manejo de la gasolina en los tanques de almacenamiento y tuberías es de 20 ° C y en los auto-tanques está entre 17 y 27 °C, valores que se ubican por debajo de la temperatura de ebullición de la gasolina, que es de 36 °C.

Por lo tanto las propiedades fisicoquímicas de la gasolina, en función de las condiciones de operación de una gasolinera, no permiten la formación de nubes explosivas al aire libre.

Sin embargo debido a su volatilidad y a su temperatura de inflamación que es de -47°C la gasolina es muy peligrosa por su capacidad de incendiarse, ya que esto puede ocurrir a temperatura ambiente, con una pequeña fuente de ignición y una mínima cantidad de gasolina. Por ello, el modelo de simulación más adecuado para analizar la peligrosidad de la gasolina en una estación de servicio, no es el de nubes explosivas, sino el de la radiación térmica producida por la combustión de determinada cantidad de gasolina.

Determinar los radios potenciales de afectación, a través de la aplicación de modelos matemáticos de simulación, del o los eventos máximos probables de riesgo identificados en el punto VI.2, e incluir la memoria de cálculo para la determinación de los gastos, volúmenes y tiempos de fuga utilizados en las simulaciones.

Simulaciones de Riesgo, utilizando el Modelo Automated Resource for Chemical Hazard Incident Evaluation Ver. 1.0

PRIMER CASO: RIESGO DE MAYOR AFECTACIÓN.

Derrame en auto-tanque descargando gasolina hacia los tanques de almacenamiento.

Parámetros de Entrada	Resultados
Volumen derramado	100 L
Radio del pool	3.26 m
Radio de zona de fatalidad (Zona de Alto Riesgo)	7.62 m
Radio de zona de daño (Zona de Amortiguamiento)	10.97 m

Modelo empleado: Automated Resource for Chemical Hazard Incident Evaluation Ver. 1.0

SEGUNDO CASO: RIESGO DE MAYOR PROBABILIDAD DE OCURRENCIA.

Derrame de gasolina en dispensarios al despachar el combustible.

En este caso la concentración de interés no se presenta durante el derrame accidental de estas dimensiones, debido a que el volumen de gasolina derramado de la manguera del dispensario es considerablemente más bajo que en el caso anterior (Volumen derramado máximo = 6 Litros).

Parámetros de Entrada	Resultados
Volumen derramado	6 L
Radio del pool	0.82 m
Radio de zona de fatalidad (Zona de Alto Riesgo)	2.15 m
Radio de zona de daño (Zona de Amortiguamiento)	2.74 m

Definición y justificación de las zonas de protección alrededor de la instalación.

El perímetro de la estación de servicio deberá estar delimitado por barda de tabique de 2.5 m. Las distancias de amortiguamiento o resguardo se presentan a continuación:

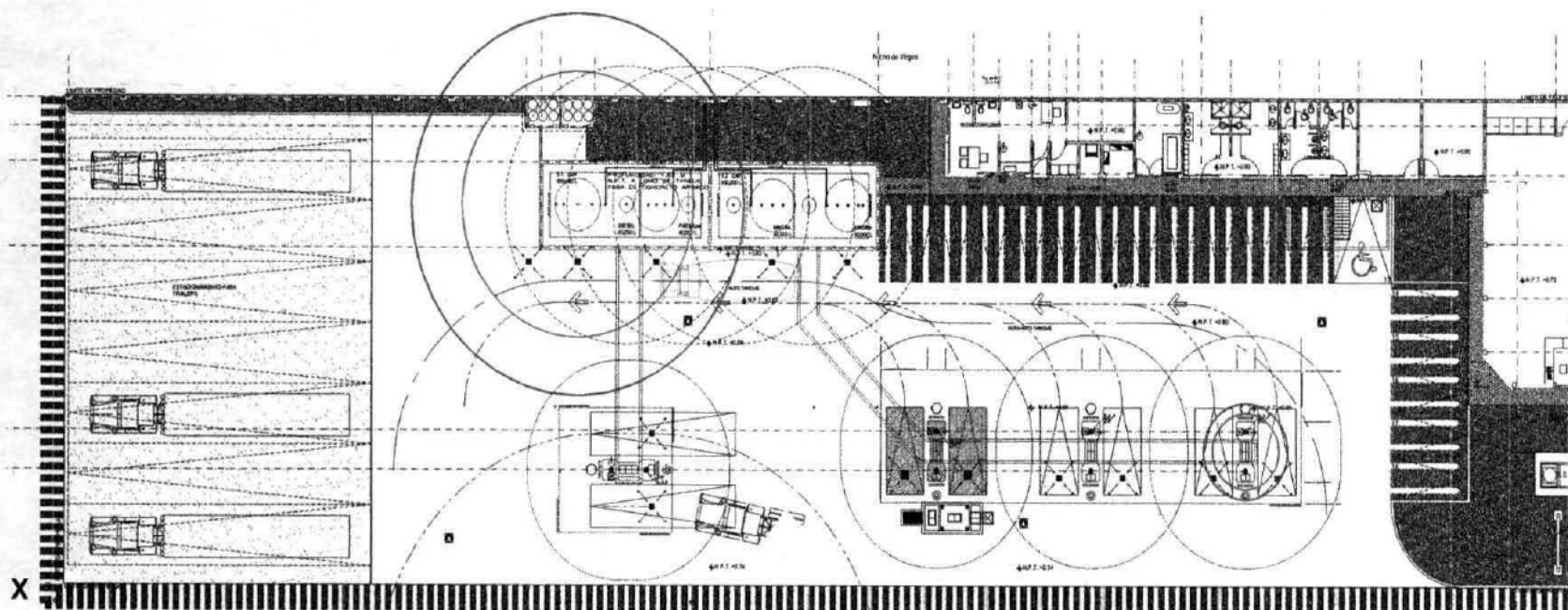
TABLA 32. DEFINICIÓN DE ZONAS		
UBICACION	RADIOS	
	PEMEX (m)	MODELACION
Dispensario	1.00	3.0
Extensión área dispensario	6.10	
Tanque	3.00	
Boquilla de tanque	8.00 (horiz.), 1.00 (vert)	10.97
Bombas y dispositivos	3.00 (horiz.), 0.50 (vert)	
Ventoe	1.00	
Ventoe	1.50 (mismo punto)	
	m	¿Queda dentro del radios de riesgo?
Dispensario a colindancia norte	19.65	NO
Dispensario a colindancia sur	57.77	NO
Dispensario a colindancia este	7.56	NO
Dispensario a colindancia oeste	20.56	NO
TANQUES		
	m	¿Quedan dentro del radio de riesgo?
Tanques a colindancia norte	48.12	No
Tanques a colindancia sur	32.73	No
Tanques a colindancia este	30.56	No
Tanques a colindancias oeste	6.26	Si

Los riesgos que tienen potencial de afectación dentro de la estación y básicamente al estacionamiento del mismo y por consiguiente a los vehículos estacionados y clientela presente en el momento del accidente son: derrame durante las operaciones de descarga del combustible, derrame en el dispensario, por otro lado la radiación térmica resultado de una eventual ignición de la gasolina.

Representar las zonas de alto riesgo y amortiguamiento en un plano a escala adecuada donde se indiquen los puntos de interés que pudieran verse afectados (asentamientos humanos, cuerpos de agua, vías de comunicación, caminos, etc.).

Se adjunta plano arquitectónico con radios de afectación superpuestos en anexo 11.

FIGURA 17. RADIOS DE AFECTACION (Áreas de Riesgo)



Realizar un análisis y evaluación de posibles interacciones de riesgo con otras áreas, equipos o instalaciones próximas a la instalación que se encuentren dentro de la Zona de Alto Riesgo, indicando las medidas preventivas orientadas a la reducción del riesgo de las mismas.

Existen dos tipos básicos de riesgo asociado a las operaciones de una estación gasolinera: el riesgo ambiental y el riesgo de seguridad operacional. Ambos contemplan el riesgo a la salud humana. El primero está asociado con los eventos que dañen el aire, agua, tierra, flora y fauna, mientras que el segundo está asociado específicamente con eventos que atentan contra la salud y la vida humana. Como puede entenderse, existen eventos que caen dentro de ambas categorías.

Los riesgos ambientales están asociados con peligros particulares que hacen que ciertos eventos amenacen potencialmente al ambiente o a la seguridad.

Las categorías generales de riesgo ambiental de las actividades propias de una estación gasolinera se muestran a continuación:

Emisiones atmosféricas; Descargas residuales; Residuos líquidos peligrosos; Contaminación de agua superficial; Contaminación de agua subterránea; Contaminación de suelo; e Incumplimiento de la legislación.

En lo referente a los antecedentes de riesgo por el manejo almacenamiento de combustibles fósiles, los reportes más recientes han sido los de derrame al sistema de alcantarillado (Guadalajara Jalisco, 1992) y diversos reportes de presencia de hidrocarburos en dichos sistemas (sin confirmar), lo cual de alguna manera ha propiciado el que se extremen las medidas de seguridad y requerimientos en las franquicias que otorga PEMEX.

Para la descripción de medidas de seguridad y operación para abatir el riesgo se dará la respuesta a la lista de comprobaciones de seguridad, la Estación de Servicio se deberá observar los siguientes lineamientos:

TABLA 33. RESTRICCIONES A LOS PREDIOS	
LINEAMIENTOS	CUMPLIMIENTO
El área de despacho de combustibles debe estar a una distancia de resguardo mínima de 15.0 m, medidos a partir del eje del dispensario con respecto a lugares de concentración pública, del Sistema de Transporte Colectivo (Metro) o sistema de transporte similar, en cualquier parte del territorio nacional.	Cumple.
El predio debe localizarse a una distancia mínima de resguardo de 100.0 m con respecto a una Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., tomando como referencia la ubicación del tanque de almacenamiento localizado dentro de dicha planta de gas al límite del predio propuesto para la Estación de Servicio.	Cumple.
El predio debe localizarse a una distancia mínima de resguardo de 30.0 m con respecto a líneas de alta tensión, vías férreas y ductos que transportan productos derivados del petróleo; dicha distancia se deberá medir tomando como referencia la ubicación del tanque de almacenamiento de combustible de la Estación de Servicio a los elementos de restricción señalados.	Cumple.
Respetando la distancia de 30.0 m indicada en el punto anterior, con respecto a ductos que transportan productos derivados del petróleo, si por algún motivo se requiere la construcción de accesos y salidas sobre éstos, es requisito indispensable que se adjunte a la documentación exigible, la descripción de los trabajos de protección a los ductos; dichos trabajos deberán estar aprobados por el área respectiva de PEMEX.	Cumple.

Para determinar los riesgos se empleó la técnica de "Lista de Comprobaciones" que permiten identificar los puntos críticos donde se tienen condiciones riesgosas que representan peligro potencial para las instalaciones y el entorno.

TABLA 34. IDENTIFICACION DE PUNTOS CRITICOS EN LAS INSTALACIONES	
LINEAMIENTOS	CUMPLIMIENTO
AREAS PROPIAMENTE DRENADAS	
El proyecto contempla la construcción de drenajes para aguas pluviales y servicios sanitarios por separados, en ningún momento se interconectan. La descarga final será vertida al drenaje municipal. También se cuenta con una trampa de combustibles y grasas para retener posibles derrames y escurrimientos de grasas y aceites.	Cumple.
OBSTRUCCIONES SUBTERRÁNEAS PELIGROSAS	
En el sitio del proyecto y en los alrededores no fueron detectados ductos subterráneos que pudieran representar riesgo.	No cumple, se deberán tomar las medidas necesarias y de acuerdo a la normatividad de PEMEX para su seguimiento.
RESTRICCIONES PELIGROSAS EN LO ALTO	
No existen líneas de distribución general de electricidad en lo alto.	Cumple.
ACCESOS Y VIALIDADES ADECUADAS.	
Los accesos son adecuados permitiendo un acceso controlado a la estación. Así mismo el acceso es en la misma dirección del flujo vehicular.	Cumple.
ÁREAS SEGURAS PARA ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES Y MATERIALES PELIGROSOS.	
El proyecto cumplirá con las especificaciones para las construcciones de estaciones de servicio. Todas las instalaciones se realizarán en consideración las condiciones del suelo y subsuelo, diseño estructural y verificación de las especificaciones mecánicas de los materiales y equipos a utilizarse en la construcción, como tuberías y tanque, líneas, tableros y motores eléctricos a prueba de explosión. Todas las islas y áreas contarán con extinguidores de fuego a base de polvo químico tipo ABC de 9, interruptores de emergencia, venteos y procedimientos adecuados de operación.	Cumple
ESCALERA DE EMERGENCIA	
Contara con escalera de emergencia.	Cumple
MATERIALES DE CONTRUCCION	
Se emplearán materiales no combustibles	
SALIDAS DE EMERGENCIA	

TABLA 34. IDENTIFICACION DE PUNTOS CRITICOS EN LAS INSTALACIONES

LINEAMIENTOS	CUMPLIMIENTO
Se tendrán indicadas las rutas de evacuación correspondientes.	
CONSECUENCIAS CONTROLADAS DE EXPOSICIÓN AL RIESGO DE ACTIVIDADES ADYACENTES	
Las actividades adyacentes a la estación de servicio son del tipo agrícola y urbano, las cuales no representan un riesgo para la estación.	
REQUIERE EXTRACCIÓN DE VAPORES O GASES	
Sí se requiere la extracción de vapores, por lo que el tanque y dispensarios cuenten con un sistema de recuperación de vapores de acuerdo con lo estipulado en las especificaciones correspondientes. Así como dispositivos de venteo o monitoreo ubicados en el área del tanque.	Cumple
PRUEBA DE HERMETICIDAD	
Independientemente del material utilizado en su fabricación, se aplicarán dos pruebas de hermeticidad. Estas pruebas serán aplicadas de acuerdo a los criterios siguientes:	
Primera Prueba: Será neumática o de vacío. El tanque primario incluyendo sus accesorios, se probará neumáticamente contra fugas a una presión máxima de 0.35 kg/cm² (5 lb/pulg²) o de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. En caso de contar con tanque secundario, éste se probará a un vacío máximo de 15" de mercurio durante 60 minutos, independientemente de la condición de vacío al que haya sido recibido en la obra, lo anterior de acuerdo a la NFPA 30 (párrafo 2.8.3.1.). Y cuando el tanque esté enterrado, no será cubierto si esta prueba no es aplicada y aprobada en todas sus partes. Segunda prueba: Es obligatoria, será del tipo no destructivo y se efectuará con el producto correspondiente. La prueba la realizará la empresa que haya sido designada para tal fin y será certificada por la Unidad de Verificación de Pruebas de Hermeticidad. Cuando se efectúe el llenado del tanque y tuberías para realizar la prueba, se dejará en reposo el tiempo que requiera la empresa para efectuarla, y en caso de ser detectada alguna fuga al aplicar las pruebas de hermeticidad, se procederá a verificar la parte afectada para su reparación o sustitución según sea el caso.	
PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS COMPLETAMENTE ENTENDIDA	
En cuanto se concluya la construcción de la estación y se inicie la contratación del personal se deberá proporcionar capacitación necesaria para la correcta operación de la estación en su conjunto.	
FALLA MECÁNICA DE EQUIPO, POSIBLE CAUSA DE RIESGO	
El equipo que se adquiera deberá ser fabricado bajo estrictas normas de calidad e instalado por especialistas. En este punto la empresa supervisa que todas las instalaciones se realicen de acuerdo con las especificaciones requeridas por PEMEX. El fabricante supervisa la instalación de sus equipos reduciéndose la probabilidad de falla mecánica. Si a pesar de esto ocurriera una falla mecánica capaz de provocar un accidente, existen dispositivos secundarios para detectar posibles fallas como fugas, interruptores de emergencia o paro y extinguidores de fuego.	
POSIBLE RIESGO POR UN BLOQUEO GRADUAL O REPENTINO EN TUBERÍA O EQUIPO	
No es probable que se presente un bloqueo en alguna tubería ya que la única manera de bloquear el flujo de gasolina es porque una válvula se encuentre cerrada. En este caso, la presión manejada por el sistema de bombeo no es suficiente para causar ruptura de tuberías o conexiones, consecuentemente se considera que el riesgo por esta causa es despreciable.	

TABLA 34. IDENTIFICACION DE PUNTOS CRITICOS EN LAS INSTALACIONES

LINEAMIENTOS	CUMPLIMIENTO
HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD PARA TODAS LAS ESPECIES QUÍMICAS.	
En el presente estudio se proporcionan los datos de seguridad de la gasolina y diesel, siendo la primera la única sustancia que implica un nivel de riesgo importante, entre aquellas que serán manejadas en la estación.	Cumple
DIAGRAMA DEL PROCESO CORRECTO y ACTUALIZADO.	
Al término de la construcción de la obra, los planos de protección deben ser actualizados, indicando cualquier modificación o adición en la instalación de tuberías drenajes, tanque, edificios, conexión al sistema eléctrico y en el arreglo general. Esto entre otras cosas, con el propósito de tener identificado y ubicado en la realidad, cada parte de la estación, en favor de la capacidad de reacción inmediata ante cualquier falla en las instalaciones y de esta manera poder realizar con rapidez la reparación o cambio de equipo que se requiera para devolver a la estación sus mejores condiciones operativas.	Cumple
 AISLAMIENTO ESPECIAL PARA EQUIPO RIESGOSO	
El tanque de almacenamiento y tuberías de combustible serán instaladas dentro de fosas, dejando los espacios entre paredes de fosas y las superficies exteriores del tanque, que posteriormente será rellenadas con material pétreos granulares inertes y aplicando las coberturas necesarias, de acuerdo a las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos practicando en el sitio.	Cumple
DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN	
El proyecto contempla la instalación de un sistema electrónico indicativo de presión de vacío para la detección de posibles fugas en el tanque de almacenamiento y en las tuberías de conducción de combustible. También considera la instalación de pozos de monitoreo dentro de las fosas en donde estará el tanque.	Cumple
VÁLVULAS DE VENTEO O DISCOS DE RUPTURA REQUERIDOS	
Debido a que el tanque es de tipo atmosférico, no se requiere estos dispositivos, pero dadas las características de volatilidad del combustible, se instalará tres ductos de venteo a presión atmosférica.	Cumple
TODO EL EQUIPO DEBIDAMENTE MARCADO	
Se deberá marcar todas y cada una de la boquillas del tanque de almacenamiento, para prevenir cualquier equivocación al efectuar la descarga de combustibles o alguna maniobra sobre la zona del tanque que pudiera dañar las boquillas y generar una condición de riesgo.	Cumple
TODOS LOS INTERRUPTORES DE PARO Y ARRANQUE MARCADOS	
Se deben instalar dos interruptores generales de emergencia en la estación de servicio.	Cumple
EQUIPO ELÉCTRICO A PRUEBA DE EXPLOSIÓN	
Todos los equipos, tableros, accesorios y además materiales eléctricos, deben ser de tipo prueba de explosión.	Cumple
EXTINTORES DE FUEGO	
Equipo contra incendio: Los extintores serán de 9.0 kg cada uno y estarán dotados de polvo químico seco para sofocar incendios de las clases A, B y C. El número y	Cumple

TABLA 34. IDENTIFICACION DE PUNTOS CRITICOS EN LAS INSTALACIONES

LINEAMIENTOS	CUMPLIMIENTO
ubicación de los extintores será de acuerdo a lo siguiente: a) Zona de despacho: Se instalará como mínimo un extintor y se localizará sobre las columnas que soportan la techumbre de esta zona. b) Zona de almacenamiento: Se instalará mínimo un extintor. c) Caseta de control: Se instalará un extintor en el interior de esta caseta. d) Otras edificaciones (cuando existan): Se instalarán mínimo dos extintores.	
EXTINTORES COMPATIBLES CON MATERIAL MANEJADO.	
El polvo químico seco es el adecuado para cumplir con esta condición.	Cumple
CONSECUENCIAS DE UNA FUGA O DERRAME.	
La posibilidad de una fuga en el interior de las fosas de almacenamiento o dentro de las trincheras de alojamiento de tuberías es de muy baja probabilidad, de acuerdo a los materiales y sistemas que se utilizarán. Sin embargo, en el caso de que llegara a ocurrir una fuga, no representaría mayor riesgo debido a que sería inmediatamente detectada por el sistema de doble contenedor formando un vacío, que se instalará en el sistema de almacenamiento y conducción. Además, la probabilidad de contaminación a masas de agua en el subsuelo sería despreciable, por la doble contención del tanque y el sistema de detección. En el caso de presentarse un derrame en el exterior, entonces existirá el riesgo de originarse un incendio, generando radiación térmica que podría dañar a personas o equipos dentro de ciertos radios de afectación. En relación a derrames en gasolineras existen dos posibilidades. a) Cuando se realizan las maniobras de carga del tanque de almacenamiento. b) Cuando se realiza el despacho de la gasolina en los dispensarios. La condición primera es muy poco probable, ya que esta maniobra se realiza por el personal de PEMEX altamente calificado que ahora cuenta además con equipos y sistemas muy confiables por su operación casi hermética y su capacidad de recuperar, recircular al autotanque y neutralizar el 95 % de los vapores que antes se desprendían a la atmósfera. La segunda condición, no es del todo controlable por el personal de la gasolinera ya que en su ocurrencia participaría como principal generador el público consumidor, pero con las medidas adecuadas de restricción a la circulación, señalamientos de seguridad y vigilancia del personal, la posibilidad de ese evento se minimiza.	

Indicar claramente las recomendaciones técnico operativas resultantes de la aplicación de la(s) metodología(s) para la identificación de riesgos, así como de la evaluación de los mismos, señalados en los puntos VI.2 y VI.3.

Los resultados del presente Estudio de Riesgo para el desarrollo de Servicio Gasolinero SUJUXI Estación de Servicio Chichimequillas, que se proyecta ubicar en la Carretera a Chichimequillas Km 8+442.24, Margen Izquierdo, San José El Alto, en el Municipio de Querétaro, Querétaro, son los siguientes:

Se estima que el desarrollo del proyecto no presentará desequilibrio ecológico significativo toda vez que se efectúen las acciones propuestas principalmente en materia de seguridad y prevención de accidentes.

RECOMENDACIONES TÉCNICO OPERATIVAS

A fin de reducir al máximo el riesgo de algún incidente en Servicio SUJUXI SA de CV, Estación de Servicio Chichimequillas, las operaciones deberán realizarse en estricto apego a la normatividad existente, además de integrar medidas, sistemas, equipos e instalaciones de seguridad y contra incendios, así como un Programa de Prevención de Accidentes y un Plan de Contingencias, para el entrenamiento del personal en la prevención, detección y combate de cualquier posible contingencia (incendio y explosión).

Aunado a lo anterior la Estación, deberá continuar capacitando a su personal operativo, lo anterior para incentivar las buenas prácticas de operación, las cuales se pueden traducir en acciones preventivas de riesgos.

Como resultado del estudio elaborado, se describen las recomendaciones técnico operativas necesarias para asegurar la operación segura de las instalaciones; en acciones preventivas y correctivas que deben seguirse para evitar la ocurrencia de los riesgos identificados en el presente estudio:

Acciones Preventivas

Existe una gran diversidad de acciones que pueden contribuir a prevenir los riesgos en el manejo de las sustancias peligrosas, muchas de ellas orientadas a incrementar la seguridad en las actividades productivas y de servicios en las que se utilizan; entre ellas destacan las orientadas a contar con instalaciones seguras, equipo de atención a emergencias específico para atacar los riesgos identificados, buenas prácticas de operación. La introducción de tales medidas se ve asociada, por lo general, al incremento de la competitividad de las empresas, al ahorro de recursos, a una mayor productividad de los trabajadores y a economías al eliminar costos por cumplimiento legal.

Ventajas de las acciones preventivas

- Reducen el movimiento o transferencia de contaminantes químicos de un medio hacia otros.
- Reducen la exposición de trabajadores a sustancias peligrosas.
- Reducen el consumo de energía y de insumos peligrosos.
- Eliminan o disminuyen los residuos tóxicos y el costo de su manejo.
- Reducen los costos del cumplimiento legal.
- Reducen los costos de restauración o de indemnización.

Las acciones preventivas recomendadas se describen a continuación:

- Principalmente, se tomarán como medidas preventivas y de mitigación, la capacitación al personal en el buen manejo de gasolina y diesel. La capacitación debe de ser específica.
- Contar con procedimientos internos de trabajo para eliminar al máximo las malas prácticas de operación y los errores humanos.
- Realizar la inspección periódica a los tanques de almacenamiento de gasolina y diesel, con la finalidad de evitar la existencia de tanques de almacenamiento dañados que puedan incrementar el riesgo de derramar su contenido.
- El personal deberá de utilizar el equipo de seguridad adecuado para la manipulación de la gasolina y diesel.
- Contar con sistemas, equipos y dispositivos de seguridad, que garanticen la prevención y control de eventos de riesgo dentro de la Estación de Servicio.

- Tener una adecuada red de tierras, de tal forma que cualquier posible acumulación de cargas estáticas, pueda ser desalojada de manera eficiente.
- Contar con sistemas de detección de fugas.
- Contar con válvulas de prevención de sobrellenado, para que durante el proceso de descarga de hidrocarburos del autotank a los tanques de almacenamiento o viceversa, evita que se rebase la capacidad de los mismos con los consecuentes derrames de hidrocarburos en las zonas de almacenamiento.
- Tener programas de pruebas de hermeticidad, los cuales se efectúen periódicamente en tanques de almacenamiento y tuberías de distribución de productos, en función de la antigüedad de las instalaciones.
- Establecer procedimientos de verificación de instalaciones en materia de protección al medio ambiente y de seguridad.
- Tener programas de mantenimiento preventivo, con la finalidad de constituir una herramienta de verificación de las instalaciones, con los cuales se propicia conservar las mismas en óptimas condiciones de operación.
- Contar con instalaciones eléctricas a prueba de explosión. El objetivo específico que se persigue con estas instalaciones, es evitar la transferencia de atmósferas explosivas de áreas clasificadas como peligrosas a otras no clasificadas y el de autocontener cualquier cortocircuito en el interior de las instalaciones, sin que llegue a ponerse en contacto con la atmósfera de las áreas clasificadas.

Acciones Correctivas

- Contar con la infraestructura adecuada para atención de eventos en que presenten derrames o fugas de gasolina o diesel. Kits específicos para recuperación de derrames.
- La elaboración e implementación de procedimientos para el caso de que se presente cualquier tipo de incidente dentro de las instalaciones tales como: fuga y derrame de gasolina o diesel, así como eventos causados por condiciones meteorológicas adversas.
- Contar con diques de contención para almacenar el contenido total de un tanque de almacenamiento de combustible.
- Contar con personal altamente capacitado para la atención oportuna de cualquier situación de riesgo que se pueda presentar. La capacitación debe de ser específica para los riesgos de la planta.

De acuerdo con los resultados de la modelación de escenarios éstos son consistentes con los establecidos dentro de los radios establecidos por PEMEX para estaciones tipo.

Describir a detalle las medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad con que cuenta o contará la instalación, consideradas para la prevención, control y atención de eventos extraordinarios.

Se cuenta con los siguientes equipos, dispositivos y sistemas para acciones de prevención y respuesta a emergencias ambientales.

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| • Extintores ABC | • Sellador tipo bota de 2" |
| • Interruptor de Emergencia | • Sensor detector de fugas |
| • Rejillas | • Sello hermético |

- Trampa de combustibles
- Venteos
- Válvula de Esfera Tipo Wordcester de 2"
- Válvula de cierre de emergencia
- Sensor detector de líquidos
- Registro y tapa hermética en tanques
- Tubería doble pared
- Pozo de observación y monitoreo en cada tanque
- Sistema de tierras
- Sistema Pararrayos

Descripción de equipos, dispositivos y sistemas para acciones de prevención y respuesta a emergencias ambientales

El tanque posee válvulas de presión-vacío para controlar la presión interna del tanque, la cual es liberada por tubos de venteo.

Las tuberías que conducen los combustibles hasta los dispensarios tienen doble pared (metal y fibra de vidrio) para evitar posibles derrames. Por su parte, los dispensarios cuentan con una válvula de corte rápido denominada Shut off la cual tapa automáticamente la tubería en caso de que por algún motivo el dispensario resultase dañado, como en el caso de que fuera arrollado accidentalmente por un vehículo.

Interruptores de emergencia: La Estación de Servicio tendrá un interruptor de emergencia ("paro de emergencia") de golpe que desconecten de la fuente de energía a todos los circuitos de fuerza, así como al alumbrado en dispensarios, en cada dispensario. El alumbrado general deberá permanecer encendido.

Los botones de estos interruptores serán de color rojo y se colocarán a una altura de 1.70 m a partir del nivel de piso terminado.

Sistema de Tierras: El sistema de tierras se diseñará e instalará de acuerdo a las características y requerimientos propios del proyecto.

Respuesta a la lista de comprobaciones de seguridad.

Donde se ubique la Estación de Servicio se observarán los siguientes lineamientos:

- El área de despacho de combustibles debe estar a una distancia de resguardo mínima de 15.0 m, medidos a partir del eje del dispensario con respecto a lugares de concentración pública, del Sistema de Transporte Colectivo (Metro) o sistema de transporte similar, en cualquier parte del territorio nacional.
- El predio debe localizarse a una distancia mínima de resguardo de 100.0 m con respecto a una Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., tomando como referencia la ubicación del tanque de almacenamiento localizado dentro de dicha planta de gas al límite del predio propuesto para la Estación de Servicio
- El predio debe localizarse a una distancia mínima de resguardo de 30.0 m con respecto a líneas de alta tensión, vías férreas y ductos que transportan productos derivados del petróleo; dicha distancia se deberá medir tomando como referencia la ubicación del tanque de almacenamiento de combustible de la Estación de Servicio a los elementos de restricción señalados.

- Respetando la distancia de 30.0 m indicada en el punto anterior, con respecto a ductos que transportan productos derivados del petróleo, si por algún motivo se requiere la construcción de accesos y salidas sobre éstos, es requisito indispensable que se adjunte a la documentación exigible, la descripción de los trabajos de protección a los ductos; dichos trabajos deberán estar aprobados por el área respectiva de PEMEX

El proyecto contempla la construcción de drenajes para aguas pluviales y servicios sanitarios por separados, en ningún momento se interconectan. La descarga final será vertida al drenaje municipal. También se cuenta con una trampa de combustibles y grasas para retener posibles derrames y escurrimientos de grasas y aceites

En el sitio del proyecto y en los alrededores no fueron detectados ductos subterráneos que pudieran representar riesgo.

No existen líneas de distribución general de electricidad en lo alto

Los accesos son adecuados permitiendo un acceso controlado a la estación. Así mismo el acceso es en la misma dirección del flujo vehicular.

El proyecto cumplirá con las especificaciones de PEMEX para las construcciones de estaciones de servicio.

Todas las instalaciones se efectuaron tomando en consideración las condiciones del suelo y subsuelo, diseño estructural y verificación de las especificaciones mecánicas de los materiales y equipos a utilizarse en la construcción, como tuberías y tanque, líneas, tableros y motores eléctricos a prueba de explosión.

Todas las islas y áreas contarán con extinguidores de fuego a base de polvo químico tipo ABC de 9 Kg, interruptores de emergencia, venteos y procedimientos adecuados de operación
Se emplearán materiales no combustibles.

Se tendrán indicadas las rutas de evacuación correspondientes.

Las actividades adyacentes a la estación de servicio son del tipo agrícola y urbano, las cuales no representan un riesgo para la estación.

Se requiere la extracción de vapores, por lo que el tanque y dispensarios cuenten con un sistema de recuperación de vapores de acuerdo con lo estipulado en las especificaciones correspondientes. Así como dispositivos de venteo o monitoreo ubicados en el área del tanque. Independientemente del material utilizado en su fabricación, se aplicarán dos pruebas de hermeticidad. Estas pruebas serán aplicadas de acuerdo a los criterios siguientes:

- Primera Prueba: Será neumática o de vacío. El tanque primario incluyendo sus accesorios, se probará neumáticamente contra fugas a una presión máxima de 0.35 kg/cm² (5 lb/pulg²) o de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

En caso de contar con tanque secundario, éste se probará a un vacío máximo de 15" de mercurio durante 60 minutos, independientemente de la condición de vacío al que haya sido recibido en la obra, lo anterior de acuerdo a la NFPA 30 (párrafo 2.8.3.1.). Y cuando el tanque esté enterrado, no será cubierto si esta prueba no es aplicada y aprobada en todas sus partes.

- Segunda prueba: Es obligatoria, será del tipo no destructivo y se efectuará con el producto correspondiente. La prueba la realizará la empresa que haya sido designada para tal fin y será certificada por la Unidad de Verificación de Pruebas de Hermeticidad. Cuando se efectúe el llenado del tanque y tuberías para realizar la prueba, se dejará en reposo el tiempo que requiera la empresa para efectuarla, y en caso de ser detectada alguna fuga al aplicar las pruebas de hermeticidad, se procederá a verificar la parte afectada para su reparación o sustitución según sea el caso.

En cuanto se concluya la construcción de la estación y se inicie la contratación del personal se deberá proporcionar capacitación necesaria para la correcta operación de la estación en su conjunto.

El equipo que se adquiera deberá ser fabricado bajo estrictas normas de calidad e instalado por especialistas. En este punto la empresa supervisa que todas las instalaciones se realicen de acuerdo con las especificaciones requeridas por PEMEX. El fabricante supervisa la instalación de sus equipos reduciéndose la probabilidad de falla mecánica. Si a pesar de esto ocurriera una falla mecánica capaz de provocar un accidente, existen dispositivos secundarios para detectar posibles fallas como fugas, interruptores de emergencia o paro y extinguidores de fuego.

No es probable que se presente un bloqueo en alguna tubería ya que la única manera de bloquear el flujo de gasolina es porque una válvula se encuentre cerrada. En este caso, la presión manejada por el sistema de bombeo no es suficiente para causar ruptura de tuberías o conexiones, consecuentemente se considera que el riesgo por esta causa es despreciable.

Al término de la construcción de la obra, los planos de protección deben ser actualizados, indicando cualquier modificación o adición en la instalación de tuberías drenajes, tanque, edificios, conexión al sistema eléctrico y en el arreglo general. Esto entre otras cosas, con el propósito de tener identificado y ubicado en la realidad, cada parte de la estación, en favor de la capacidad de reacción inmediata ante cualquier falla en las instalaciones y de esta manera poder realizar con rapidez la reparación o cambio de equipo que se requiera para devolver a la estación sus mejores condiciones operativas.

El tanque de almacenamiento y tuberías de combustible serán instaladas dentro de fosas, dejando los espacios entre paredes de fosas y las superficies exteriores del tanque, que posteriormente será rellenadas con material pétreos granulares inertes y aplicando las coberturas necesarias, de acuerdo a las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos practicando en el sitio.

El proyecto contempla la instalación de un sistema electrónico indicativo de presión de vacío para la detección de posibles fugas en el tanque de almacenamiento y en las tuberías de conducción de combustible. También considera la instalación de pozos de monitoreo dentro de las fosas en donde estará el tanque.

El tanque es de tipo atmosférico, dadas las características de volatilidad del combustible, se instalará tres ductos de venteo a presión atmosférica.

Se deberá marcar todas y cada una de la boquillas del tanque de almacenamiento, para prevenir cualquier equivocación al efectuar la descarga de combustibles o alguna maniobra sobre la zona del tanque que pudiera dañar las boquillas y generar una condición de riesgo.

Se deben instalar dos interruptores generales de emergencia en la estación de servicio.

Todos los equipos, tableros, accesorios y además materiales eléctricos, deben ser de tipo prueba de explosión.

Equipo contra incendio: Los extintores serán de 9.0 kg cada uno y estarán dotados de polvo químico seco para sofocar incendios de las clases A, B y C. El número y ubicación de los extintores será de acuerdo a lo siguiente:

- a) *Zona de despacho:* Se instalará como mínimo un extintor y se localizará sobre las columnas que soportan la techumbre de esta zona.
- b) *Zona de almacenamiento:* Se instalará mínimo un extintor.
- c) *Caseta de control:* Se instalará un extintor en el interior de esta caseta.
- d) *Otras edificaciones (cuando existan):* Se instalarán mínimo dos extintores.

Indicar las medidas preventivas o programas de contingencias que se aplicarán, durante la operación normal de la instalación, para evitar el deterioro del medio ambiente (sistemas anticontaminantes), incluidas aquellas orientadas a la restauración de la zona afectada en caso de accidente.

Para garantizar una buena Operación, Mantenimiento, Seguridad y Protección al Ambiente, la estación de servicio deberá de garantizar el cumplimiento de los siguientes puntos, de acuerdo a los Manuales de Operación de la Franquicia Pemex (versión 2008-1).

Programa Interno de Protección Civil

Contar con un Programa Interno de Protección Civil que involucre a todos sus trabajadores, los cuales tendrán asignadas una serie de actividades que desempeñarán con responsabilidad en caso de presentarse una situación de emergencia, las cuales se evaluarán y determinarán en forma específica para cada Estación de Servicio de acuerdo a su localización.

Las actividades siguientes requieren que sean claramente especificadas:

- Uso del equipo contra incendio para atacar la emergencia.
- Suspensión del suministro de energía eléctrica.
- Evacuación de personas y vehículos que se encuentren en la Estación de Servicio.
- Control del tráfico vehicular para facilitar su retiro de la Estación de Servicio.
- Reporte telefónico a Bomberos y Protección Civil.
- Prevención a vecinos.

El personal que cubrirá cada uno de los aspectos señalados en el inciso anterior, estará capacitado y conocerá además lo siguiente:

- El contenido del Manual de Operación, Mantenimiento, Seguridad y Protección al Ambiente.
- El Reglamento Interno de Labores de la Estación de Servicio y el Programa Interno de Protección Civil.
- Ubicación y uso del equipo contra incendio.
- Nociones básicas de seguridad y primeros auxilios.
- Localización de los tableros eléctricos y circuitos que controlan la operación de la Estación de Servicio.
- Ubicación de los botones de paro de emergencia.
- Ubicación de la trampa de combustibles, su funcionamiento y medidas de seguridad.

- Características de los productos.
- Nociones de primeros auxilios

Derrames

Cuando en una la Estación de Servicio se presente derrame de producto, se tomarán las siguientes acciones encaminadas a controlar esta situación y prevenir un daño mayor:

- Suspender el suministro de combustible al equipo que esté originando el derrame.
- Eliminar todas las fuentes de ignición o que produzcan chispa que estén cerca del área del derrame.
- Lavar el área con abundante agua para recolectar el producto derramado en la trampa de combustibles.

Cuando las características del derrame rebasen la capacidad de control por parte de los trabajadores de la Estación de Servicio, se reportará de inmediato el hecho a la autoridad local correspondiente, conforme al Programa Interno de Protección Civil.

Fenómenos naturales o meteorológicos

Aunque Querétaro no es una zona sísmica, se deben considerar las siguientes medidas de seguridad:

- Identificación de los lugares que sean más seguros en la Estación de Servicio, como son lugares abiertos en el caso de sismos, libre de objetos o instalaciones que pudieran desprenderse y caer encima de las personas.
- Tener siempre en la Estación de Servicio, un botiquín de primeros auxilios, una lámpara sorda a prueba de explosión, un radio con baterías de repuesto suficientes.
- Concientizar a todo el personal para actuar si la emergencia se presenta cuando estén laborando.
- Durante el sismo y/o huracán, se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:
 - ✓ Mantener la calma y tener presente que los movimientos apresurados no siempre son los más adecuados. Es necesario infundir la confianza a las demás personas.
 - ✓ Interrumpir la energía eléctrica y el sistema de abastecimiento de combustible.
 - ✓ Alejarse de las fuentes de energía eléctrica.
 - ✓ Ubicarse en los lugares más seguros de la Estación de Servicio o dirigirse a los espacios abiertos.
 - ✓ Mantenerse lejos de las ventanas u objetos colgantes que pudieran desprenderse.
- Después del sismo o huracán, conviene atender las siguientes indicaciones:
- Comprobar que los edificios, instalaciones y equipo no hayan sufrido daño.
- No tocar los cables eléctricos que hayan caído, ni los objetos que estén en contacto con éstos.
- Atender las indicaciones de las autoridades competentes.
- Limpiar derrames de sustancias dañinas, tóxicas o inflamables, si las hubiera.
- Prepararse para réplicas de sismo, que usualmente ocurren después de un movimiento telúrico de gran magnitud.

- Notificar de inmediato a Protección Civil y a Pemex Refinación sobre los daños sufridos.
- Estos hechos se registrarán en la "Bitácora".
- Verificar cada hora los registros del sistema de control de inventarios, hasta asegurarse que no existe fuga de producto.
- Verificar que no se tengan problemas técnicos de la transmisión de datos de controles volumétricos y remitir archivos normalmente.
- Inspeccionar el interior de los pozos de observación y de monitoreo.
- Verificar el funcionamiento de las alarmas de detección de fugas.

Prevención de contingencias

La aplicación oportuna y correcta de los programas de mantenimiento preventivo, correctivo y limpieza programada eliminarán las posibles situaciones de riesgo, ya que toda situación que se salga de rango se podrá corregir o reparar a tiempo. Además, no hay que perder de vista que existen situaciones impredecibles causadas por posibles accidentes, como pueden ser conatos de incendio, por lo cual es importante considerar lo siguiente:

- Los extintores no son para evitar un incendio, son equipos portátiles diseñados para combatir los conatos de incendio; si el personal está debidamente capacitado y actúa a tiempo, se podrá evitar que éste se propague causando un verdadero incendio, de aquí, la importancia de la capacitación del personal y del Programa Interno de Protección Civil
- Los extintores en la Estación de Servicio serán de 9 kg. de polvo químico seco para sofocar incendios tipo ABC, es decir de:
 - ✓ Papel, cartón, telas, madera.
 - ✓ Grasas y combustibles.
 - ✓ De origen eléctrico (corto circuito).
- La ubicación y señalamiento de los extintores permitirán identificarlos fácilmente.
- Siempre se tendrá libre el acceso a los extintores.
- Por ningún motivo, se utilizará agua para sofocar incendios en la Estación de Servicio.
- Si el conato de incendio no puede ser controlado, se proceder de acuerdo a lo señalado en el Programa Interno de Protección Civil.

Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo

Existen diversas disposiciones oficiales relativas a seguridad e higiene de los centros de trabajo, en las que se establecen las condiciones mínimas de seguridad para la protección de los trabajadores y la prevención de riesgos.

Programa específico de seguridad para la prevención, protección y combate de incendios y medidas de prevención, protección y combate de incendios.

La Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, relativa a las condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo, establece la necesidad de que la Estación de Servicio cuente con un programa específico de seguridad para la prevención, protección y combate de incendios y con una relación de medidas de prevención, protección y combate de incendios. El programa contemplará la formación de una brigada contra incendio, cuyos integrantes estarán capacitados y calificados para detectar los riesgos de la situación de emergencia

por incendio, operar los equipos contra incendio, proporcionar servicios de rescate de personas y salvamento de bienes, reconocer si los equipos y herramientas contra incendio están en condiciones de operación y contar con el certificado de competencia laboral, expedido de acuerdo a lo establecido en la Norma Técnica de Competencia Laboral de Servicios contra Incendios del Consejo de Normalización para la Certificación de Competencia Laboral.

Programa específico de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

El programa específico de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas se establece en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. El Programa establecerá lo siguiente:

- Hojas de datos de seguridad de los productos.
- Equipo de protección personal específico.
- Procedimientos de limpieza.
- Indicaciones para prohibir la ingestión de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo.
- Plan de emergencia en el centro de trabajo, con procedimientos de seguridad en caso de fuga, derrame, o incendio.
- Manual de primeros auxilios.
- Procedimiento para evacuación.
- Procedimientos para volver a condiciones normales.
- Procedimientos para rescate en espacios confinados.

Medidas para prevenir daños a la salud de los trabajadores expuestos a las sustancias químicas contaminantes del medio ambiente laboral, y los límites máximos permisibles de exposición en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas que por sus propiedades, niveles de concentración y tiempo de exposición, sean capaces de contaminar el medio ambiente laboral y alterar la salud de los trabajadores.

Aplicación de los requisitos de la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se maneje, transporte, procese o almacene sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral; es establecer medidas para prevenir daños a la salud de los trabajadores.

Para cumplir con esta Norma el patrón informará a los trabajadores y a la Comisión de Seguridad e Higiene, sobre los riesgos potenciales a la salud por la exposición a contaminantes en el medio ambiente laboral; realizar un estudio y mantenerlo actualizado sobre los contaminantes del medio ambiente laboral que incluya el reconocimiento, la evaluación y el control necesario para prevenir alteraciones en la salud de los trabajadores expuestos a dichos elementos. Se implantarán y llevarán a cabo programas de capacitación y revisiones de salud y atención médica integral a los trabajadores expuestos a los contaminantes, incluyendo a los de nuevo ingreso y eventuales.

Requisitos para la selección, uso y manejo de equipo de protección personal, para proteger a los trabajadores de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su salud.

Cumplir con los requisitos y obligatoriedad se establecen en la Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, relativa a los equipos de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

El Equipo de Protección Personal se determina de acuerdo al análisis de riesgos elaborado por una empresa especializada y autorizada por la autoridad competente, a los que están expuestos los trabajadores en sus actividades de rutina, especiales o de emergencia que tengan asignadas. Dicho equipo será proporcionado por el patrón, y éste les señalará la obligatoriedad de su uso de acuerdo a los riesgos a los que están expuestos.

El Patrón verificará que el Equipo de Protección Personal que se proporcione a los trabajadores cuente, en su caso, con la contraseña oficial de un organismo de certificación, acreditado y aprobado en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que certifique su cumplimiento con las normas oficiales mexicanas y, en caso de no existir organismo de certificación, se solicitará al fabricante o proveedor que le proporcione la garantía por escrito de que el Equipo de Protección Personal cumple con dichas normas y cubre los riesgos para los cuales está destinado. El Patrón verificará que durante la jornada de trabajo, los trabajadores utilicen el Equipo de Protección Personal asignado (ropa de trabajo, calzado y otro que se considere necesario para el desempeño de sus labores).

Prevención de riesgos por electricidad estática en Estaciones de Servicio.

Cumplimiento cabal de los requisitos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008, relativa a la electricidad estática en los centros de trabajo- condiciones de seguridad e higiene; se establecen las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática. La Norma es de aplicación general para los centros de trabajo donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas y que por la naturaleza de sus procesos empleen materiales, sustancias o equipos capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas o que puedan recibir descargas eléctricas atmosféricas.

En las Estaciones de Servicio se evitará la acumulación de electricidad estática con la instalación de una red de tierras donde se conectarían los equipos e instalaciones susceptibles de acumularla.

Establecer las características de iluminación en los centros de trabajo, de tal forma que no sea un factor de riesgo para la salud de los trabajadores al realizar sus actividades.

Los niveles mínimos de iluminación que tendrá el plano (área) de trabajo, para cada tipo de tarea visual o área de trabajo, son los establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, relativa a las condiciones de iluminación en los centros de trabajo. Los niveles mínimos de iluminación de las Estaciones de Servicio se determinan de acuerdo a los siguientes criterios:

Colocación de señales, avisos, colores e identificación de fluidos conducidos en tuberías.

Cumplimiento de los requisitos establecidos en la a Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, relativa a los colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías, tiene por objeto garantizar que la aplicación del color, la señalización y la identificación de la tubería estén sujetos a un mantenimiento que asegure en todo momento su visibilidad y legibilidad; así como ubicar las señales de seguridad e higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores a los que están destinadas y evitando que sean obstruidas.

Colores de seguridad: Su significado, indicaciones y precisiones para las Estaciones de Servicio se encuentran establecidas en las Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio y en particular en lo relativo a señalamientos.

Seguro contra daños

El Franquiciatario mantendrá en vigor y a su costa, una póliza de seguro de responsabilidad civil para responder de todos los daños y perjuicios que pudiera ocasionar a terceros en sus bienes y/o personas con motivo de la operación de la Estación de Servicio. Lo mismo aplicará con motivo de la transportación de combustibles a la Estación de Servicio cuando el transporte esté a cargo y bajo la responsabilidad del Franquiciatario. En caso de siniestro las indemnizaciones se destinarán a cubrir los daños a terceros y a reponer inmuebles o equipos siniestrados.

En caso de siniestro, las indemnizaciones se destinarán a cubrir los daños a terceros y reparar inmuebles o equipo siniestrados.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos en la revisión bibliográfica, de los trabajos técnicos realizados en campo y del análisis de dicha información para la instalación de la Estación de Servicio Gasolinero SUJUXI, Estación Chichimequillas que se pretende ubicar en carretera a Chichimequillas No. 8380, San José El Alto en el Municipio de Querétaro, se concluye que aunque se identificaron **37 impactos adversos** y **56 impactos benéficos**, siendo en total **93 impactos**, el valor global del impacto ambiental obtenido es de **711 puntos**, lo que representa un **mayor impacto positivo** por el desarrollo del proyecto, debido a que los impactos la mayor parte de impactos positivos se encuentran en la etapa de operación, indicándonos que los beneficios de este proyecto permanecerán a largo plazo e incrementándose en función de las necesidades propias de la zona.

Por otro lado, es importante señalar que en la etapa de terminación de obra-acabados, únicamente se encuentra un **26.8% de los impactos adversos totales** del proyecto, mientras que en la etapa de operación y mantenimiento únicamente se encuentra el **12.9% de los impactos adversos**, lo que nos muestra que el impacto adverso es mínimo durante la operación y mantenimiento de la estación de servicio, la cual es la etapa más larga del proyecto. Cabe destacar también, que los impactos negativos detectados son únicamente de magnitud moderada e irrelevante.

Por último, con el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación, restauración y compensación establecidas en el Informe Preventivo de Impacto Ambiental, del proyecto de Construcción y Operación de la **Estación de Servicio Gasolinero SUJUXI, Estación Chichimequillas**, el establecimiento de la misma es técnica y ambientalmente factible además de ser económicamente productivo.

Es importante considerar que deben realizarse cada una de las medidas de mitigación, prevención y corrección establecidas en este documento y en el Estudio de Riesgo Ambiental para cada una de las etapas descritas, además de las medidas que se establezcan por parte de las autoridades en la autorización de este proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

1. Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Querétaro 2015-2018
2. Plan Estatal Desarrollo 2016-2021
3. Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro.
4. Ley Industrial del Estado de Querétaro
5. Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental del Estado de Querétaro.
6. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
7. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.
8. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Peligrosos
9. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Peligrosos
10. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional para el Estado de Querétaro
11. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fernández Vicente, Edit. Mundi-Prensa, 2ª. Ed., Matriz de Leopold Modificada
12. Las Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio, actualmente en su versión 2006, describen los aspectos esenciales para que operen dentro de los estándares de seguridad y funcionalidad, preservando la integridad del medio ambiente.
13. www.semarnat.gob.mx
14. www.ref.pemex.com/index.cfm
15. www.pemex.com/productos/gasolinas_refinados/Documents/Productos/pemex_magna_110201.pdf
16. www.pemex.com/productos/gasolinas_refinados/Documents/Productos/pemex_premium_110201.pdf
17. www.pemex.com/productos/Documents/pemex_diesel_uba_110201.pdf
18. www.inegi.org.mx/
19. www.diputados.gob.mx
20. www.conanp.gob.mx
21. www.google.com.mx/intl/es/earth/