

**URSUS**  
Trade & Consulting

# INFORME PREVENTIVO

ESTACION DE SERVICIO 11339  
OMETEPEC, S.A. de C.V.

DICIEMBRE 2016

---

## Contenido

..DATOS GENERALES Y DE IDENTIFICACIÓN .....	2
.a)- ..Nombre y ubicación del proyecto .....	2
.b)- ..Datos generales de la empresa promovente y del responsable .....	2
..NORMATIVIDAD Y GLOSARIO.....	3
.a)- ..Normatividad.....	3
.b)- ..Glosario de Términos.....	4
.c)- ..Relaciones al plan de desarrollo .....	10
..CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	12
.a)- ..Ubicación .....	12
.b)- ..Rasgos físicos del entorno.....	13
.c)- ..Rasgos biológicos del entorno.....	14
.d)- ..Croquis de localización.....	16
.e)- ..Distribución de la construcción.....	16
.f)- ..Naturaleza del proyecto .....	17
.g)- ..Instalaciones, suministro y requerimientos de energía eléctrica.....	20
.h)- ..Obras y servicios que se necesitaron durante la preparación y construcción.....	20
.i)- ..Residuos.....	27
.j)- ..Medidas de seguridad.....	27
..Control de la instalación.....	28
..Seguridad y afectaciones al entorno.....	29
.a)- ..Descripción de las sustancias químicas .....	32
.b)- ..Medidas de seguridad en el manejo de combustibles.....	32
.c)- ..Requerimientos de agua.....	34
.d)- ..Residuos sólidos industriales.....	34
.e)- ..Descarga de aguas residuales.....	34
.f)- ..Requerimientos de energía eléctrica.....	34
.g)- ..Contaminación y niveles de ruido.....	35
.h)- ..Emisiones atmosféricas.....	35
.i)- ..Residuos sólidos domésticos.....	35
.j)- ..Factibilidad de reciclaje.....	35
.k)- ..Posibles accidentes y planes de emergencia.....	36
.l)- ..Acciones a implementar a efecto de evitar contingencias.....	36
..EVIDENCIAS.....	41
..BIBLIOGRAFÍA.....	42

## DATOS GENERALES Y DE IDENTIFICACIÓN

### a) Nombre y ubicación del proyecto

Estación de Servicio **tipo urbana en esquina** de servicio llamada **“Ometepec, S.A. de C.V.”** numero **E.O. 11339** ubicada en **Abasolo esquina Nicolás Bravo, #30 col. Centro CP. 41700** municipio de **Ometepec** en el estado de **Guerrero**, México.

### b) Datos generales de la empresa promovente y del responsable

#### 1) Datos fiscales:

1.1) Lic. Santiago Fabián Arroyo Seguedo, apoderado legal de la persona moral OMETEPEC, S.A. de C.V.

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

#### 2) Datos de quien elabora.

Nombre (S) de quienes elaboran:

Lic. Santiago Fabián Arroyo Seguedo.

Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

## **NORMATIVIDAD Y GLOSARIO.**

### **a) Normatividad**

El preventivo aquí expuesto está diseñado en torno a un conjunto de características y particularidades de un entorno y en específico a una estación de servicio, las cuales están sustentadas en la siguiente normatividad vigente en los Estados Unidos mexicanos, las cuales se mencionan a continuación para su referenciación:

- Norma Oficial Mexicana NOM-EM-001-ASEA-2015.
- Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (vigente)
- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005: Instalaciones Eléctricas (Utilización).
- Norma Oficial Mexicana NOM-092-ECOL-1995: "Requisitos, especificaciones y parámetros para la instalación de sistemas de recuperación de vapores de gasolina en Estaciones de Servicio de venta al público y autoconsumo ubicadas en el Valle de México".
- Norma Oficial Mexicana NOM-002-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
- Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
- Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.
- Norma Oficial Mexicana NOM-005-SCFI-2005, relativa a los instrumentos de medición-Sistema para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos-Especificaciones, métodos de prueba y de verificación.
- Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, relativa a las condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
- 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.

- Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.
- Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2001, relativa a los equipos de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-1999, relativa a la electricidad estática en los centros de trabajo- condiciones de seguridad e higiene.
- Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-1999, relativa a las condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
- Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-1998, relativa a los colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

#### b) Glosario de Términos

Se establecen entonces, los siguientes términos que, al mismo tiempo, tratan de darle un sentido general sobre los diversos utensilios y aspectos que se requieren en la estación de servicio; y que significaran tal y como lo dictan las normas lo siguiente:

<p><b>Accidente:</b> Evento o combinación de eventos no deseados e inesperados que tienen consecuencias como lesiones al personal, daños a terceros en sus bienes o en sus personas, daños al medio ambiente, daños a instalaciones o alteración a la actividad normal de la operación.</p>
<p><b>Accesos, circulaciones y estacionamientos:</b> Áreas constituidas por rampas, guarniciones y banquetas, circulación vehicular, circulación de auto tanques y cajones de estacionamiento.</p>
<p><b>Agencia:</b> La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.</p>
<p><b>Almacenamiento de combustibles:</b> Es la zona donde se localizan los recipientes de almacenamiento, conectados para el despacho de los vehículos a través del dispensario.</p>

<p><b>Análisis de riesgos:</b> La aplicación de uno o más métodos específicos para identificar, analizar, evaluar y generar alternativas de mitigación y control de los riesgos significativos asociados con equipos críticos y los procesos.</p>
<p><b>Área industrial:</b> Aquella en donde se asienta un grupo de inmuebles, instalaciones, mobiliario e infraestructura urbana para realizar actividades predominantemente económicas de transformación, producción o maquila.</p>
<p><b>Área suburbana:</b> La caracterizada por presentar asentamientos humanos, en la que se ofrecen uno o más servicios urbanos básicos, generalmente localizada en la periferia de las ciudades y colindando con usos no urbanos en su parte externa. Asimismo, puede ubicarse de forma aislada, pero con alta dependencia económica y funcional respecto de un área urbana.</p>
<p><b>Área urbana:</b> La caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. Estas zonas son ocupadas por la infraestructura, el equipamiento, los servicios, las instalaciones y edificaciones de un centro de población.</p>
<p><b>Áreas peligrosas Clase I, grupo D, división 1:</b> Son aquellas en las cuales la concentración de gases o vapores existe de manera continua, intermitente o periódicamente en el ambiente, bajo condiciones normales de operación, por reparaciones de mantenimiento, por fugas de combustibles o por falla del equipo de operación.</p>
<p><b>Áreas peligrosas Clase I, grupo D, división 2:</b> Son aquellas en las cuales se manejan o usan líquidos volátiles o gases inflamables que normalmente se encuentran dentro de recipientes o sistemas cerrados, de los que pueden escaparse sólo en caso de ruptura accidental u operación anormal del equipo. Esta clasificación también incluye las áreas adyacentes a zonas de la clase I, grupo D, división 1, en donde las concentraciones peligrosas de gases o vapores pudieran ocasionalmente llegar a comunicarse.</p>
<p><b>Auto-tanque:</b> El vehículo automotor que en su chasis tiene instalado en forma permanente uno o más Recipientes No Desmontables para el Transporte o la Distribución de Hidrocarburos y Petrolíferos en función del tipo de su permiso otorgado.</p>
<p><b>Áreas verdes:</b> Zonas ajardinadas permeables.</p>
<p><b>Baños y sanitarios:</b> Conjunto de aparatos o instalaciones dedicados a la higiene y al aseo personal para empleados y clientes.</p>

<p><b>Bitácora:</b> Documento de hojas no desprendibles y foliadas, con notas manuscritas o impresas, donde se registra de forma continua, a detalle y por fechas, todas las actividades de operación y mantenimiento.</p>
<p><b>Bodegas para limpios:</b> Instalaciones para almacenar productos para la limpieza y operación de la Estación de Servicio.</p>
<p><b>Cambio o Modificación:</b> Acción de alterar el estado o especificación de un material, proceso, equipo, componente o instalación, posterior al diseño, construcción u operación original.</p>
<p><b>Cisterna:</b> Instalación o contenedor de agua para uso general de la Estación de Servicio.</p>
<p><b>Competencia del personal:</b> Atributos personales y aptitud demostrada para aplicar conocimientos y habilidades.</p>
<p><b>Contenedor de transición:</b> Recipiente hermético donde se realiza la interconexión de tubería subterránea a tubería superficial o las derivaciones de tuberías.</p>
<p><b>Cuarto de control eléctrico:</b> Instalación donde se ubican los tableros eléctricos, centro de control de motores e interruptores de fuerza y alumbrado.</p>
<p><b>Cuarto de máquinas:</b> Instalación donde se ubican principalmente los compresores, tanque hidroneumático y bombas de agua.</p>
<p><b>Cuarto de Sucios:</b> Instalación para almacenar residuos de limpieza y operación de la Estación de Servicio.</p>
<p><b>Defensas de atraque:</b> Son dispositivos amortiguadores que se utilizan en los muelles para proteger a éstos y a las embarcaciones de los efectos por impacto durante las maniobras para el despacho de combustible, para reducir los daños y desgaste entre la embarcación y el muelle.</p>
<p><b>Dictamen:</b> El documento emitido por la Agencia o por una Unidad de Verificación, en el cual se establece el resultado de la evaluación y verificación que se realizó para evaluar la conformidad con la norma.</p>
<p><b>Director Responsable de Obra:</b> Profesional que es titular del proyecto ejecutivo ante la autoridad correspondiente y responsable de la ejecución de la obra para la correcta aplicación y cumplimiento de las disposiciones técnicas, legales y normativas que incidan o se relacionen con la construcción y la utilización de bienes y prestación de Servicios.</p>

<b>Dispensario:</b> Sistema para medición de despacho de gasolina y otros combustibles líquidos.
<b>Elementos de amarre:</b> Son dispositivos a los que se sujetan las embarcaciones por medio de cabos, cables o cadenas para atracarse o fondearse. Los elementos de amarre más comunes son las bitas, las cornamusas, las argollas y las anclas.
<b>Equipamiento urbano o de servicios:</b> Conjunto de edificios y espacios, predominantemente de uso público en los que se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, o bien en los que se proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas.
<b>Estación de servicio:</b> Instalación para el abastecimiento de gasolina y/o diésel, el cual puede ser:
<b>a. Estación de servicio con fin específico:</b> La instalación que cuenta con la infraestructura y equipos necesarios para llevar a cabo el expendio al público de gasolina y diésel.
<b>b. Instalaciones asociadas a la actividad de expendio en su modalidad de Estación de Servicio para autoconsumo:</b> La instalación que cuenta con la infraestructura y equipos necesarios para el almacenamiento, autoconsumo y despacho de combustibles, a vehículos automotores utilizados en la realización de sus actividades.
<b>Evaluación de la conformidad:</b> Determinación del grado de cumplimiento con las normas oficiales mexicanas o la conformidad con las normas mexicanas, las normas internacionales u otras especificaciones, prescripciones o características. Comprende, entre otros, los procedimientos de muestreo, prueba, calibración, certificación y verificación.
<b>Fosa Seca:</b> Aquella cuya profundidad no alcance el manto freático.
<b>Fosa Húmeda:</b> Aquella cuya profundidad alcance el manto freático.
<b>Incidente:</b> Es un acontecimiento no deseado que no resultó en lesiones al personal, daños a las instalaciones o al medio ambiente, pero que tuvo el potencial de hacerlo.
<b>Lugares de concentración pública:</b> Incluye todos los inmuebles o parte de ellos o estructuras diseñadas o previstas para reuniones de 100 o más personas.
<b>LFMN:</b> Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

<p><b>Mantenimiento preventivo:</b> Se refiere a la realización de actividades programadas para la limpieza, lubricación, ajuste y sustitución de piezas para mantener los equipos e instalaciones en óptimas condiciones de uso.</p>
<p><b>Mantenimiento correctivo:</b> Se refiere a la realización de actividades no programadas para reparar o sustituir equipos o instalaciones dañadas o que no funcionan, para operar en condiciones seguras las Estaciones de Servicio.</p>
<p><b>Módulo doble:</b> Están constituidos por dos módulos sencillos que dan servicio simultáneo a cuatro vehículos o dos embarcaciones para el surtido de gasolinas o diésel (vehículos ligeros)</p>
<p><b>Módulos de despacho o abastecimiento de combustible:</b> Elemento junto al cual el vehículo o embarcación se abastecen de combustible a través de un dispensario.</p>
<p><b>Módulo Satélite:</b> Dispositivo de despacho auxiliar para abastecer de combustibles a los vehículos con tanques en ambos lados.</p>
<p><b>Módulo sencillo:</b> Sistema para el despacho de combustible a uno o dos vehículos o embarcaciones en forma simultánea a través de un dispensario.</p>
<p><b>Módulo triple:</b> Consiste en la colocación de tres módulos sencillos longitudinalmente sobre un mismo basamento corrido.</p>
<p><b>Muelles de Estaciones de Servicio:</b> Son estructuras destinadas para dar servicio a embarcaciones turísticas o pesqueras.</p>
<p><b>Norma:</b> El presente ANTEPROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA ANTE-PROY-NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio de fin específico para expendio al público y de Estaciones de Servicio asociadas a la actividad de expendio en su modalidad de estación para autoconsumo, de diésel y gasolina.</p>
<p><b>Oficinas:</b> Instalaciones donde se realizan servicios para reportar las actividades operativas de las Estaciones de Servicio.</p>
<p><b>Parte interesada:</b> Personas físicas o morales que tienen un interés vinculado al desempeño o éxito de la Estación de Servicio.</p>
<p><b>Peligro:</b> Es toda condición física o química que tiene el potencial de causar daño a las personas, a las instalaciones o al ambiente.</p>

**Pozo de condensados:** Punto de recolección que consta de un tanque de captación o trampa de líquidos que permite el libre flujo de vapores de regreso al tanque de almacenamiento.

**Prevención:** Conjunto de medidas tomadas para evitar un peligro o reducir un riesgo.

**Programa de construcción:** Aquel que se define con base en los requerimientos específicos de cada área en particular, siempre y cuando se trate de servicios afines o complementarios a los proporcionados en la Estación de Servicio.

**Programa de mantenimiento:** Actividades o tareas de mantenimiento asociadas a los elementos constructivos (edificaciones), equipos e instalaciones, con indicaciones sobre las acciones, plazos y recambios a realizar.

**Proyecto Geométrico:** Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que tienen como finalidad la seguridad del conductor, considerando todas sus facultades y limitaciones, a fin de proporcionarle un camino que corresponda a sus necesidades y reduzca al mínimo los accidentes.

**RAMSAR:** Convenio sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.

**Regulados:** Las empresas productivas del Estado, las personas físicas y morales de los sectores público, social y privado que realicen actividades reguladas y materia de la presente Norma.

**Responsable de la Estación de Servicio:** La persona física o moral que lleva a cabo la actividad de operación y administración.

**Riesgo:** La probabilidad de ocurrencia de un evento indeseable medido en términos de sus consecuencias en las personas, instalaciones, medio ambiente o la comunidad.

**Sistemas de seguridad (para protección de equipos y/o instalaciones):** Conjunto de equipos y componentes que se interrelacionan y responden a las alteraciones del desarrollo normal de los procesos o actividades en la instalación o centro de trabajo y previenen situaciones que normalmente dan origen a accidentes o emergencias.

**Sistema de Recuperación de Vapores:** Instalación de accesorios, tuberías y dispositivos para recuperar y evitar la emisión a la atmósfera de los vapores de gasolina generados durante: Fase 0, en la transferencia de combustible líquidos del tanque de almacenamiento en la planta al auto tanque; Fase I, en la transferencia de combustibles líquidos del auto tanque al tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio; y Fase

II, en la transferencia de combustible del tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio al tanque del vehículo automotor.
<b>Tuberías de Servicio:</b> Son aquellas destinadas a la conducción de agua y de aire para los diferentes sistemas utilizados en la Estación de Servicio.
<b>Unidad de verificación (UV):</b> La persona física o moral que realiza actos de verificación y se encuentra acreditada y aprobada en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN).
<b>Vehículo ligero:</b> Transporte con peso bruto vehicular hasta de 3,856 Kg.
<b>Vehículo pesado:</b> Transporte con peso bruto vehicular mayor a 3,856 Kg.
<b>Verificación:</b> La constatación ocular o comprobación mediante muestreo, medición, pruebas de laboratorio o análisis de documentos que se realizan para evaluar la conformidad con la presente norma en un momento determinado.
Elaboración Propia. Fuente: Cap. 7 operación, mantenimiento, seguridad y protección al ambiente. <sup>1</sup>

### c) Relaciones al plan de desarrollo

De acuerdo al Plan de desarrollo Estatal 2016-2021 se contempla dar un nuevo enfoque al progreso del estado de Guerrero y a todos y cada una de las zonas, ya que en el punto II, llamado "Guerrero prospero" y en el subtema "Desarrollo Económico", se contempla dar una detonación económica a diversas zonas, lo que solo será posible si se tienen una red de bien establecida de distribución y comercialización de diversos insumos (en los que entran los combustibles), ya que ...*"El sector comercio y abasto es la cadena final para completar de manera exitosa el ciclo de mercado"*... (PDE de Guerrero, 2016: 38).<sup>2</sup>.

La estrategia estatal de desarrollo contempla la conjugación de esfuerzos no solo de los 3 niveles de gobierno, sino también de los diversos esfuerzos de la sociedad, puesto que el proyecto del estado está contemplado para un mediano y largo plazo, en donde los únicos

<sup>1</sup> Pemex; (2008); Cap. 7 operación, mantenimiento, seguridad y protección al ambiente (WEB); texto consultado el 05/09/16; recuperado de: [http://www.ref.pemex.com/files/content/02franquicia/sagli002/sagli002\\_10q.html](http://www.ref.pemex.com/files/content/02franquicia/sagli002/sagli002_10q.html)

<sup>2</sup> Gobierno del estado de Guerrero; (2016), Plan de Desarrollo del estado de Guerrero 2016-2021; (PDF File), texto consultado el 13/09/2016 (PDF File) en <http://i.querrero.gob.mx/uploads/2016/04/Plan-Estatal-de-Desarrollo-2016-2021.pdf>

beneficiados sean los diversos sectores de la sociedad guerrerense. Al mismo tiempo busca un equilibrio regional, entre los objetivos económicos, sociales y ambientales, de forma tal que se logre mitigar los procesos de deterioro ambiental así como el rezago socioeconómico en las diversas zonas culturales.

El Plan Estatal de Desarrollo, contempla una estrategia de desarrollo a partir de detonar económicamente las diversas zonas que constituyen el estado, mismas que estarán interconectadas por vialidades y transportes eficientes y seguros, es entonces que los grandes objetivos, las estrategias y las líneas de acción aquí planteadas son el resultado de las demandas expresadas durante el pasado proceso electoral y a través de los foros de consulta popular. El cual en el subtema de “Comunicaciones y transportes” del mismo punto II, nos dice *“La economía mundial nos obliga a estar en la vanguardia en vías de comunicaciones y transporte. Una de las estrategias principales del Gobierno Estatal es crear una conectividad eficiente entre Guerrero y el resto del país y del mundo; solo así se podrá detonar el desarrollo económico.”*(PDE de Guerrero, 2016: 38).<sup>3</sup> En este sentido, se reconoce que el estado solo lograra llegar a cumplir sus objetivos y en este caso el de la una conectividad eficiente, mediante acciones en las que la sociedad y sus diversos sectores puedan prosperar, y entonces que la estación de servicio entra como un pilar inamovible en esta reconstrucción del tejido social guerrerense, pues cumpliría más que con un eslabón el detonante económico, con una función social.

El segundo proyecto del mismo punto II, llamado “Turismo, gran palanca para el desarrollo: proyecto estratégico para la promoción y el fomento turístico del estado de Guerrero”, contempla que hay “...municipios que por su patrimonio natural, cultural e histórico tienen vocación turística y, además de su potencial para desarrollarse por sí mismos o a través de corredores estratégicos...y la vocación para promover nuevos polos de desarrollo de importancia, como los corredores turísticos que parten de Acapulco...hacia el Estado de Oaxaca en la Costa Chica...”(PDE de Guerrero, 2016: 41).<sup>4</sup> es pues que la nueva estrategia de desarrollo de Guerrero implica impulsar y consolidar diversas actividades productivas, como el turismo, pero también será prioritario promover otras actividades como la minería,

---

<sup>3</sup>Gobierno del estado de Guerrero; (2016), Plan de Desarrollo del estado de Guerrero 2016-2021; (PDF File), texto consultado el 13/09/2016 (PDF File) en <http://i.querrero.gob.mx/uploads/2016/04/Plan-Estatal-de-Desarrollo-2016-2021.pdf>

<sup>4</sup>Gobierno del estado de Guerrero; (2016), Plan de Desarrollo del estado de Guerrero 2016-2021; (PDF File), texto consultado el 13/09/2016 (PDF File) en <http://i.querrero.gob.mx/uploads/2016/04/Plan-Estatal-de-Desarrollo-2016-2021.pdf>

las agroindustrias, la silvicultura y la pesca; se requiere diversificar la estructura de la economía estatal, hoy concentrada en el turismo, para enfrentar los retos que plantea la inserción de México en la economía mundial, de manera que Guerrero participe de sus oportunidades y beneficios.

Logrando con lo anterior consolidar a las estaciones de servicio como ese hito que ayuda a la inserción del estado en la economía nacional.

La estrategia para impulsar el crecimiento económico por medio del plan estatal, es que el mismo ayude a los Pymes con créditos; en ese sentido las estaciones de gasolina y en específico la ya mencionada, cuentan con una amplia maniobrabilidad, puesto que las mismas estarán destinadas a participar en todas las acciones de detonación económica, facilitando así el traslado de bienes y productos adentro y fuera del estado, ayudando a el turismo y a los mismos a contar con opciones de abastecimiento para llegar a esos puntos de atracción y a la sociedad local a desarrollar sus diversas actividades que impliquen un desplazamiento en el territorio.

## **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

La estación de gasolina y diésel **Ometepec S.A. de C.V.; E.O. 12339** cuenta con las siguientes características:

### **a) Ubicación.<sup>5</sup>**

- 1) Municipio: Ometepec
- 2) Estado: Guerrero
- 3) Coordenadas: 16.59398° 38' N --98.67764° 38' O
- 4) Altitud: 140 msnm
- 5) Habitantes (INEGI 2010): 61,306 habitantes

---

<sup>5</sup> Datos consultados) Instituto Nacional de Geografía y Estadística "INEGI"; (2010), México en Cifras, Información nacional, por entidad federativa y municipios, Ometepec, Guerrero; texto consultado el 02/09/2016, recuperado del sitio web:<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?src=487&e=12>

## b) Rasgos físicos del entorno<sup>6</sup>.

**1) Tipo de suelo:** Tiene suelos de tipo chernozem o negros, café rojizo, amarillo bosque y estepa praire o pradera con descalcificación; la mayoría son aptos para la explotación ganadera, principalmente de especies caprinas.

Lo que significa que no hay peligro de contaminar mantos acuíferos subterráneos cercanos, esto pasa a reforzar el mismo sistema de drenaje sanitario (que se conecta al sistema de alcantarillado local) y con las trampas de aceite, las cuales se recolectan en una cisterna que es manejada solo por personal calificado, en específico por la empresa **PHIEMES (Pruebas de Hermeticidad e instalación de equipo mecánico a estaciones de servicio, S.A. de C.V.)**.

Al mismo tiempo se da por validado que los estudios de suelo reflejan que la capacidad de carga del suelo es el adecuado, pues se cuentan con las medidas pre establecidas por PEMEX, las cuales indican una fuerte capa de concreto hidráulico que se adecue a las medidas específicas del entorno y al mismo suelo, que como ya vimos es un tipo de suelo ideal para las construcciones de mediano peso, pues son suelos que debajo de su capa más superficial contienen pequeñas capas de suelo arcillo.

**2) Hidrografía y clima:** El clima existente está clasificado como cálido-subhúmedo, con temperatura media anual de 23°C. La dirección del viento casi todo el año es de suroeste a noroeste. Las lluvias se presentan en junio hasta mediados de octubre con una precipitación promedio anual de 1,100 milímetros.

Esto quiere decir que la misma no presenta un gran riesgo en cuestiones de inundaciones, pues aunque las estaciones no se encuentren en un nivel elevado, si presentan las inclinaciones marcadas por la ley en las construcciones, lo que hace que su drenaje interno capture estas lluvias, para que las mismas estaciones cuenten con un área segura y fluida de tránsito.

A su vez, la misma hermeticidad de los contenedores de combustible mantiene resguardado el producto para evitar derrames e incidentes de todo tipo.

---

<sup>6</sup> Gobierno del estado de Guerrero (2015); OMETEPEC; texto consultado el 02/09/2016; recuperado del sitio web: <http://guerrero.gob.mx/municipios/costa-chica/ometepepec>

La misma estación cuenta con señalamientos visibles y en buen estado que ayudan a los usuarios, despachadores y encargados a prevenir o evitar accidentes.

Por otro lado, la misma estación de servicio, cuenta con un sistema de para rayos que evita que los mismos impacten de manera directa ocasionando catástrofes en la misma; de igual forma todos los aparatos y herramientas utilizados en el manejo de los diversos combustibles, aceites y lubricantes, están rodeados o ubicados cerca de material que desvía las descargas (haciendo tierra) lo que evita incidentes mayores.

En el municipio figuran tres ríos de gran importancia: Ometepec, Quetzala y Santa Catarina; este último desciende hacia el océano Pacífico por la vertiente exterior de la Sierra Madre del Sur. El río Ometepec tiene cuatro subcuencas de tamaño mediano: Quetzala, río Viejo, Santa Catarina y Cortijos.

El escurrimiento de la zona no es de gran importancia, siendo el mismo río Ometepec el que cuente con un promedio de 4 270 9 millones de m<sup>3</sup> anualmente, lo que significa que en la zona los mantos acuíferos están agrupados, y la misma estación no representaría un peligro inmediato para dichos cuerpos, esto pese a que algunas de las mismas corrientes desembocan en el océano pacífico.

### **c) Rasgos biológicos del entorno<sup>7</sup>.**

**1) Fauna :** La constituyen especies como tigrillo, gato montés, jabalí, mapache, tejón, tlacuache, zorro, onza, venado, conejo, liebre, iguana, pavo, garza, águila, chachalaca, pichiche, loro, papagayo, guacamaya y otras especies parlantes que están en peligro de extinción. Podemos encontrar también rana, sapo, tortuga, cocodrilo, caimán, lagarto y diversos tipos de culebras.

Dichos animales, se encuentran en su mayoría en zonas poco pobladas o alejadas del contacto directo con el humano, por lo que las mismas no representan un riesgo para la estación de servicio, ni por el contrario, la misma resulta ser nociva para las especies.

Aunque algunas especies en peligro habitan en la zona, son debidamente cuidadas y tratadas en zonas específicas que se encuentran retiradas de la estación de servicio.

---

<sup>7</sup> Gobierno del estado de Guerrero (2015); OMETEPEC; texto consultado el 02/09/2016; recuperado del sitio web: <http://guerrero.gob.mx/municipios/costa-chica/ometepepec/>

Al mismo tiempo los animales domésticos y ganados de pastoreo en el área, se encuentran confinados en propiedades privadas, por lo que no representan grandes obstáculos ni contratiempos para la estación de servicio de gasolina y diésel

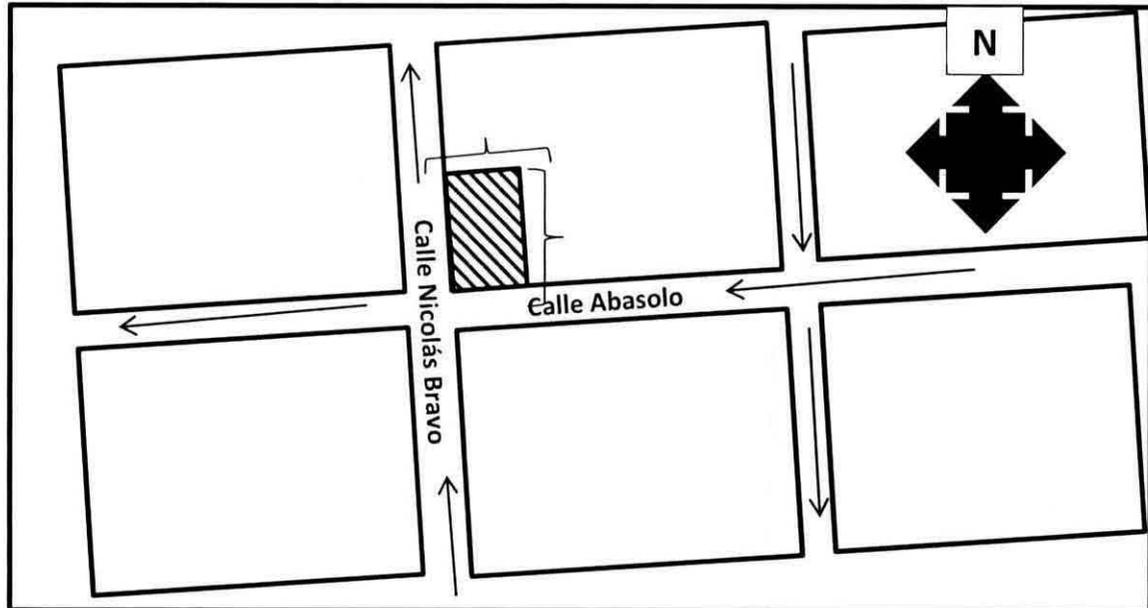
**2) Flora:** La vegetación de la zona está compuesta por selvas baja y mediana caducifolias. Árboles frutales, como ciruelo, capulín, huehuetero, mango, naranja, limón, lima, tamarindo, zapote, mamey y frailecillo. De los que florecen, hay tulipanes, copa de oro, flor de pascua y acacias, entre otros.

Esto solo nos indicaría que en el área circundante a la estación de gasolina, pudiera encontrarse alguna especie pero no todas, y que aunque las mismas se encontraran cercanas o incluso dentro de las áreas verdes de la misma no significaría que existiera daño alguno, puesto que el área de impacto ambiental es contenida dentro de las medidas de seguridad.

Lo anterior se deriva del supuesto que tanto los productos empaquetados como lo son aceites, adhesivos, etc.; y los mismos tipos de combustible se encuentran confinados en contenedores especiales hechos precisamente para su resguardo adecuado.

Es entonces, que solo los metros construidos se ven afectados, aunque solo temporalmente, pues las mismas estaciones están obligadas por ley, y cuya misma estación en apego a la norma, destina un porcentaje de su construcción para las diversas áreas verdes que deben de estar debidamente cuidadas en apego a el reparo de costos ambientales de la misma.

d) Croquis de localización.



e) Distribución de la construcción.

La construcción tendrá un total de **509.25 M2** distribuidos en dos plantas:

1) Distribución:

Planta Baja

Lugar destinado para:	Área (en metros)	Porcentaje
Áreas verdes	37.80	7.44
Estacionamiento	37.50	7.37
Banquetas-escaleras	20.28	3.98
Baños hombres	7.65	1.50
Baños mujeres	7.61	1.50
Cuarto Eléctrico	5.70	1.12
Cuarto de máquinas	7.41	1.46
Cuarto de sucios	18.03	3.54

generación de empleos directos e indirectos, permanentes y temporales, dentro de la estación y a sus alrededores.

La demanda actual de combustibles líquidos se ha incrementado en los últimos años, debido a la proliferación de vehículos en la zona, así como con las diversas leyes y disposiciones nuevas (Reforma energética) es por eso que con la realización del proyecto se cubren las necesidades de combustibles en la zona.

**1) Proyectos posteriores y aledaños:** No se considera ningún proyecto conjunto a la obra o actividad posterior a lo ya establecidos, ya que solo se realizarán las actividades de venta de combustibles, aceites, lubricantes, aditivos así como una tienda de conveniencia, un restaurante y otros servicios varios derivados de los ya mencionados. Aunque la misma tiene la capacidad en caso de requerirse para albergar proyectos de otro tipo sin la necesidad de correr algún peligro directo o indirecto.

**2) Alcances del proyecto en un ámbito Federal, Estatal, Municipal u otro:** Captar recursos económicos y sociales para el entorno a la estación, así como para el municipio en el que se localiza la misma. Por otro lado, el tiempo calculado de vida de la estación y de las propuestas de comercio y construcción es a largo plazo, considerando la misma dentro de un rango de 20 a 30 años

**3) Sitios alternativos de ubicación:** No se consideraron sitios alternativos para la construcción, compra-venta y distribución de lo antes mencionado, ya que el terreno satisface todos los requerimientos del proyecto y las cuestiones legales. Pues aunque se supervisaron otros sitios en los que no era posible llevar a cabo dicha actividad, ya que no había una buena localización, ni contaba con características físicas tanto del suelo, como de flora y fauna; en las que la misma hubiera ocasionado un impacto negativo en áreas aledañas.

**4) Estudios del territorio:** Anterior al inicio de obras, se realizó un estudio de Mecánica de suelos. El cual permitirá conocer las propiedades físicas y de resistencia para las fosas donde se instalarán los tanques de almacenamiento de combustibles, así como la misma trampa de grasa.

Por otro lado, el uso del suelo en el sitio seleccionado, como ya mencionaba es del tipo agrícola-pastoreo, y en donde anteriormente era aprovechado para tal fin, aunque el estado anterior a la estación era de un terreno sin aprovechamiento; sin embargo, alrededor de la estación se encuentran localizados conjuntos habitacionales

Área de Tanques	47.49	9.33
Área de descarga	28.85	5.67
Área de despacho	71.95	14.13
Circulación y paso peatonal	218.89	42.96
<b>TOTAL</b>	<b>509.25</b>	<b>100</b>

#### Planta Alta

Lugar destinado para:	Área (en metros)	Porcentaje
Oficina administrativa	15.90	32.85
Cuarto de limpios (bodega)	13.60	28.10
Baños empleados	11.50	23.76
Escaleras	7.40	15.29
Área total de la planta alta	48.40	100

#### f) Naturaleza del proyecto

Dotar a la población, especialmente la radicada en la localidad y el área circundante a la misma así como a los automovilistas que circulan sobre las vialidades, una opción más óptima de abastecimiento de combustible a vehículos particulares y del servicio colectivo (primordiales) de este entorno, lo anterior por la falta de fuentes que doten de este servicio a la misma.

En la operación de la estación se contratarán **8 empleados** de los cuales 1 será destinado a labores administrativas de tipo oficina, así como encargado de la misma estación y el resto está destinado a labores de intendencia, vigilancia, y hasta en el mismo despacho del producto; repartiendo el personal en tres turnos.

Por lo que la derrama económica en el proceso tanto como de construcción y de operación es reflejada en la economía local-regional, donde tendrá su mayor impacto con la

**5) Estudio de Mecánica de suelos:** Por medio del estudio de mecánica de suelos se determinaron propiedades (índices) y mecánicas del suelo, la cuales se llevaron a cabo mediante un sondeo. En los que se obtuvieron los siguientes resultados:

**5.1) Propiedades:**

Contenido de humedad = 19.25 %

Densidad de sólidos = 2.69 %

Otros = 28.00 %

Resto = 30.81 %

Peso volumétrico = 1.59 Ton/m<sup>3</sup>

Resistencia al corte = 1.570 Kg/cm<sup>2</sup>

La clasificación del material ARCILLA-ARENOSA es la siguiente:

Arena limosa de color amarillo con los siguientes porcentajes de tamaños:

ARENA = 59.42 %                      FINOS (otros) = 40.58 %

**5.2) Capacidad de carga del suelo** La capacidad de carga del suelo en promedio es de 11.17 Ton/m<sup>2</sup>.

**7) Susceptibilidad de la zona.**

**7.1) Sismicidad:** Como es sabido la República Mexicana se clasifica como una zona sísmica, la zona donde se ubica el proyecto se considera como zona Sísmica con magnitudes en escala de Richter de 7-8.5 (datos de la carta sísmica de la República Mexicana), debido a la zona sísmica "C" del estado de Guerrero (Acapulco); dicha zona se ve influida por los movimientos sísmicos de la placa de cocos y los movimientos telúricos provenientes del Golfo de Tehuantepec, en el estado de Oaxaca; el tipo de terreno en el área a construir es del Tipo I y el coeficiente sísmico correspondiente es de 0.30.

**7.2) Posible actividad volcánica:** No se presenta actividad volcánica en el municipio.

**7.3) Deslizamientos:** No existen deslizamientos de tierra o roca en el sitio seleccionado donde se ubica la estación de servicio, ni en las áreas circundantes.

**7.4) Derrumbes.** La zona seleccionada no presenta ni ha presentado susceptibilidad a derrumbes estructurales o naturales.

**g) Instalaciones, suministro y requerimientos de energía eléctrica**

**1) Electricidad:** La energía eléctrica necesaria que se empleó para la construcción de la estación fue suministrada conforme un convenio con la comisión Federal de Electricidad. Esto solo en su etapa de construcción y en un ambiente "normal", puesto que la instalación sigue funcionando con un abastecimiento proveniente de la misma comisión y en específico de una subestación de suministro cercana a la misma; sin embargo, las mismas instalaciones eléctricas de suministro son periódicamente examinadas antes, durante y después de entrar en mantenimiento adecuado constantemente.

**2) Agua (cruda y potable):** En la etapa de construcción se emplearon pipas que suministraban agua potable para los diversos trabajos, misma que era almacenada en diversos contenedores. Actualmente se cuenta con un sistema de drenaje de aguas y saneamiento, conectado al sistema local (municipal).

**3) Requerimientos (de construcción) para la estación:** En lo que respecta a las obras civiles dentro de la Estación de Servicio, están las referidas a la construcción del área administrativa y de servicios, la construcción de las fosas para instalar los tanques que contendrán gasolinas Magna, Premium y Diésel, así como la construcción de trincheras para la conducción de gasolina, aire y agua, también se contempló la construcción del sistema de drenaje y una trampa de combustible que asegura los desechos aceitosos y lodosos, una cisterna; y la construcción de 9 módulos de abastecimiento con su respectiva pavimentación base, para recibir las bombas que suministraran el producto.

**h) Obras y servicios que se necesitaron durante la preparación y construcción.**

**1) Materiales utilizados en la obra y los diversos servicios utilizados en la etapa de construcción.**

<b>Actividades realizadas en el área.</b>	<b>Materiales utilizados y/o traslado</b>
Limpieza del predio.	Guadaña/ manual
Estudio estratigráfico del terreno (perfil estratigráfico).	Herramienta para extracción de muestras en suelos/ manual.

Trazo del terreno para ubicar el área administrativa y de servicios, la zona de tanques, la cisterna de agua, la zona de dispensarios.	Hilo, nivel/ manual.
Apertura de cepas para la construcción de planchas y cimentaciones.	Pala, pico/manual.
Nivelación del terreno.	Tepetate/ camión.
Colocar cerca perimetral en el terreno.	Lambrín o malla electro soldada
Instalación de caseta provisional para el almacenamiento de herramientas y materiales.	Lámina de cartón y polines/camión.
Instalación de baño portátil para servicio de los constructores.	Letrina/camión.
Compactación de la tierra.	Compactadora manual.
Elaboración de plantillas de concreto.	Varilla, alambón, alambre / camión.
Elaboración e instalación de zapatas de concreto.	Varilla, alambón, alambre / camión.
Elaboración e instalación de trabes de cimentación.	Varilla, alambón, alambre / camión.
Relleno en cepas de cimentación con material producto de la excavación.	Cascajo / camión.
Elaboración de castillos.	Varilla, alambón alambre, cemento/ camión.
Colocación de muros.	Tabique, cal, cemento / camión
Elaboración de cadenas de cerramiento.	Varilla, alambón, alambre / camión.
Armado de losa.	Varilla, alambre, madera / camión.

Colado con concreto de losas.	Cemento /manual.
Armado de muros de contención y losas para tanques de almacenamiento.	Varilla, alambre, madera / camión.
Colado con concreto de muros de contención y losas para tanques de almacenamiento.	Cemento, selladores. / Manual.
Armado de muros para trincheras.	Varilla, alambre, madera / camión.
Colado de concreto de muros para trincheras.	Cemento, selladores/ manual.
Colado de muros, piso y losa de trampa de combustibles.	Cemento, selladores/manual.
Armado de muros, piso y losa de cisterna de agua.	Varilla, alambón, alambre, madera/ manual.
Colado de muros, piso y losa de cisterna de agua.	Cemento/manual.
Afinado de muros.	Cemento /manual.
Instalación de tanques de almacenamiento.	Cerilla / camión.
Instalaciones de drenajes.	Tubería/manual.
Instalaciones eléctricas.	Cable y Tubería/manual.
Instalaciones Hidráulicas y de aire.	Tubería/ manual.
Instalación de herrería.	Lote/manual.
Pavimentación.	Varilla, alambón, alambre, cemento / camión.
Acabados.	Cemento, arena/manual.
Instalaciones Mecánicas.	Tuberías/manual.
Recolección y disposición escombros.	Pala, carretilla/ manual.
Limpieza.	Lote /manual.

Pruebas.	Gasolina Magna, Premium/ y Diésel manual.
Ajustes.	Gasolina Magna, Premium y Diésel manual.
Puesta en operación.	Gasolina Magna, Premium y diésel manual.
Elaboración: Propia. Fuente: datos Obtenidos en la bitácora de construcción.	

<b>Fase del proyecto</b>	<b>Obra que se requirió</b>
Limpieza de hierba en el predio.	No requerido.
Estudio estratigráfico del terreno (perfil estratigráfico).	Servicio de apoyo para la elaboración de estudio por medio de terceros.
Trazo del terreno para ubicar el área administrativa y de servicios, la zona de tanques, la cisterna de agua, la zona de dispensarios.	Contratación de terceros.
Apertura de cepas para la construcción de planchas y cimentaciones.	No requerido.
Nivelación del terreno.	No requerido.
Colocar cerca perimetral en el terreno.	No requerido.
Instalación de caseta provisional para el almacenamiento de herramientas y materiales.	Servicio de apoyo de velador para resguardo de los materiales.
Instalación de baño portátil para servicio de los constructores.	Servicio de apoyo para arrendamiento de una letrina.

Instalación de caseta provisional para el almacenamiento de herramientas y materiales.	Servicio de apoyo para arrendamiento de una compactadora manual.
Instalación de baño portátil para servicio de los constructores.	No requerido.
Elaboración e instalación de zapatas de concreto.	No requerido.
Elaboración e instalación de trabes de cimentación.	No requerido.
Relleno en cepas de cimentación con material producto de la excavación.	No requerido.
Elaboración de castillos.	No requerido.
Colocación de muros.	No requerido.
Elaboración de cadenas de cerramiento.	No requerido.
Armado de losa.	Servicio de apoyo para arrendamiento de madera para cimbra
Colado con concreto de losas.	Servicio de apoyo para arrendamiento de pipa de agua y revolvedora de mezcla.
Armado de muros y losas de contención para tanques de almacenamiento.	Servicio de apoyo para arrendamiento de madera de cimbra.
Colado con concreto de muros y losas de contención para tanques de almacenamiento.	Servicio de apoyo para arrendamiento de madera de cimbra.
Armado de muros para trincheras.	No requerido.
Colado de concreto de muros para trincheras.	Servicio para arrendamiento de pipa de agua y revolvedora de mezcla.

Armado de muros y pisos para trampa de combustibles.	No requerido
Colado de muros, pisos y losa de trampa de combustibles.	Servicio de apoyo para arrendamiento de pipa de agua y revolvedora de mezcla.
Armado de muros, pisos y losas de cisterna de agua.	No requerido.
Colado de muros, pisos y losa de cisterna de agua.	Servicio de apoyo para arrendamiento de pipa de agua y revolvedora de mezcla.
Afinado de muros.	No requerido.
Instalación de tanques de almacenamiento.	Servicio de apoyo para arrendamiento de una grúa mecánica móvil.
Relleno de material en tanques de almacenamiento.	Servicio de apoyo para arrendamiento de contenedores móviles.
Instalación de drenajes.	Permiso al municipio para la conexión del drenaje.
Instalaciones eléctricas.	Permiso a la Comisión Federal de Electricidad.
Instalaciones Hidráulicas y de aire.	Permiso al municipio para la conexión de agua.
Instalaciones de herrería.	No requerido.
Pavimentación.	Servicio de apoyo para arrendamiento pipa de agua y revolvedora de mezcla.
Acabados.	No requerido.
Instalaciones Mecánicas.	Supervisado por PEMEX.
Limpieza.	No requerido.
Recolección y disposición escombro.	Servicio de apoyo para arrendamiento de camiones de volteo.

Pruebas.	Supervisado por PEMEX.
Ajustes.	Supervisado por PEMEX.
Puesta en operación.	Supervisado por PEMEX.
Elaboración: Propia. Fuente: datos Obtenidos en la bitácora de construcción.	

## 2) Construcción para componentes fundamentales:

### 2.1) Tanques de Almacenamiento:

Durante la instalación se hicieron pozos de observación y monitoreo que permitieron detectar la presencia de hidrocarburos o agua en el subsuelo de acuerdo a las especificaciones de PEMEX para la construcción de estaciones de servicio, con tanques de almacenamiento bajo tierra.

Los tanques de almacenamiento de gasolinas Magna y Premium tienen una capacidad de 40, 000 Lts. y 40,000 Lts., cada uno, cumpliendo con el criterio de PEMEX de doble contención, utilizando tanques de pared doble con un espacio anular para contener posibles fugas del producto, tanto afuera como adentro. Utilizando tanques de pared doble con un espacio anular para contener posibles fugas de la gasolina, tanto afuera como adentro.

Los tanques cumplen con las especificaciones técnicas para la construcción de estaciones de servicio tipo rural sobre carretera de PEMEX, así como lo indicado en los códigos y estándares de la ASTM, API, NFPA, STI, UL.

**2.1.2) Zona de abastecimiento o dispensarios:** Se hizo una construcción e instalación de 3 dispensarios de abastecimiento, **cuatro módulos de abastecimiento para gasolinas Magna y Premium (2 Magna, 2 Premium)**, todos cumplen con las especificaciones técnicas para proyectos de construcción de estaciones de servicio urbana, con las siguientes características:

- Cada estación cuenta con botón de paro de fuerza (botón de emergencia), dispensario para agua y aire, bote de basura, extintor tipo ABC y registró con rejilla de aguas grasas, que serán conducidas a una trampa de combustibles antes de ser vertidas a una fosa séptica (para su posterior limpia por terceros especializados).

- El tipo de dispensario es de tipo doble producto (gasolinas), doble lado, con cuatro mangueras y estarán equipadas con válvulas de corte rápido (Shut-Off), válvula de esfera, tubería rígida para recuperación de vapores y pistola para despacho de producto.

**2.1.4) Cisterna de almacenamiento:** Construcción de una cisterna de agua de 10 m<sup>3</sup> de capacidad que servirá para proporcionar el líquido a través de un hidroneumático que dará capacidad al área administrativa, servicios sanitarios y dispensarios.

**2.1.5) Trampa de combustibles:** Construcción e instalación de una trampa de combustibles de capacidad real de 2.00 m<sup>3</sup> para la captura de fluidos químicos y pluviales antes de enviarlos a la fosa séptica.

#### **i) Residuos.**

**1) Residuos sólidos:** En el caso de preparación del sitio, se generó una cantidad escasa de residuos sólidos, debido a que el área donde se ubica la Estación de Servicio, por ser un lote abandonado solamente presenta hierba seca y maleza; por lo que solamente se generó aproximadamente 10 m<sup>3</sup> de toneladas de residuos sólidos no peligrosos de basura que se desplaza por el viento y se acumula en el predio. El material se apiló para posteriormente ser enviado al tiradero municipal o en su defecto se ocupe en la nivelación del predio, de manera combinada.

Una parte de ellos se utilizará como material de relleno en la construcción, otra se envió a sitios de recolección o acopio. Otros residuos que se generaron en el sitio son los de tipo sanitario, como consecuencia de las actividades fisiológicas que los obreros de la construcción realizaron durante las obras, para lo que se utilizaron servicios sanitarios provisionales (letrinas).

**2) Descarga de aguas residuales:** Se instalaron letrinas portátiles en el interior del terreno, con la finalidad de evitar descargas de este tipo a campo abierto.

**3) Emisiones a la atmósfera:** Se produjeron emisiones atmosféricas producto de la operación de la maquinaria utilizada para la remoción de material, así como para la construcción del proyecto.

#### **j) Medidas de seguridad.**

Las medidas de seguridad y planes de emergencia se consideran en el estudio de riesgo ambiental que se realizó anterior a este preventivo, mismo que fue utilizado en la apertura

de la misma estación. De igual forma se considerarán las medidas de seguridad impuestas por la dirección de protección civil del municipio y las nuevas normas que derivan de la reforma energética, como las antes ya mencionadas.

### **1) infraestructura utilizada (desmantelamiento)**

La madera que formo parte de la infraestructura para cimbrar la parte estructural de la construcción se desmantelo y se regresó a donde se hizo el arrendamiento.

Los desperdicios de residuos sólidos no peligrosos tales como desechos de PVC, alambre, cartón y varilla se separó entre sí, puesto que una parte se vendió como chatarra y la otra se vertió al basurero municipal.

Las diversas maquinas como retroexcavadoras, revolvedoras, aplanadoras, etc. fueron regresadas al proveedor que alquiló dicho equipo.

### **Control de la instalación.**

Se cuenta con los procedimientos minuciosos de control para la misma estación, tales como medidas preventivas que tienen la finalidad de llevar a cabo las acciones necesarias del mismo control; en cuya estación se retiran las herramientas y utensilios innecesarios que entorpezcan el trabajo, al mismo tiempo se marcan, señalan y reparan los diversos desperfectos de infraestructura y suministros, también se hace una limpia y recolecta de basura en el área de despacho y almacenamiento, a su vez se mantienen las zonas de tránsito y trabajo debidamente iluminadas y señaladas.

Lo anterior como respuesta a las leyes y criterios que marcan un lugar óptimo de trabajo, en donde se aplica un examen periódico a las mismas instalaciones, siendo el encargado en turno el que realiza los mismos.

En donde al mismo tiempo no solo se mantienen en orden las áreas de trabajo y acceso a la misma estación, sino que también el área de tanques de los diversos combustibles, así como los cuartos de máquinas, limpios, sucios, banquetas, fachas y comercios o locales; cuyo personal está capacitado para mantener el orden en la misma.

De igual forma la misma estación cuenta con la estabilidad eléctrica, pues no solo, como ya se había mencionado se cuentan con sistema contra rayos y descargas a los aparatos, sino

que se cuenta con una planta de energía eléctrica, la cual entra en servicio automáticamente abasteciendo a toda la construcción haciendo que se lleven a cabo las actividades normalmente.

### **Seguridad y afectaciones al entorno**

Durante la recepción de auto tanques para la descarga de productos inflamables y combustibles en las Estaciones de Servicio y de Autoconsumo, se llevan a cabo actividades que involucran riesgos para los trabajadores, para el usuario en general y para las instalaciones, razón por la cual se requiere observar los requerimientos de seguridad que permitan minimizar la posibilidad de ocurrencia de accidentes.

Dicho producto, tanto gasolina como diésel es traído desde la **TAR (Terminal de Almacenamiento y Reparto), de Acapulco, ubicada en Avenida clemente Mejía S/N Col. (Petróleos Mexicanos) Iscacos**; vía terrestre, la cual se transporta en camiones que prestan el servicio de flete, los cuales cuentan con cisternas o contenedores de diversas capacidades (dependiendo del combustible deseado), lo cuales cuentan con una tecnología sofisticada, pues traen consigo dispositivos que miden cuanto producto entra, transportan y descargan; por otro lado, la cisterna está compuesta de diversos materiales que van desde aleaciones ligeras, hasta el aluminio, plástico, acero inoxidable, acero vitrificada (acero fusionado con minerales cerámicos) y hasta caucho.

Al mismo tiempo el producto es vertido en el contenedor por medio de mangueras conectadas al interior, lo que evita que se genere energía o electricidad estática, y que los diversos gases sean despedidos directamente a la atmosfera, quedando contenidos en el mismo para su próximo manejo.

También cuentan con tomas o aberturas para inspeccionar el producto, así como mangueras con seguros en caso de que se trate de desconectar accidentalmente, por otro lado, se cuentan con herramientas y dispositivos para hacer "tierra" y descargar las diferentes corrientes que se generen durante el trayecto o en la misma descarga.

Una vez que el producto esta descargado en los diferentes tanques de la estación de servicio, se toman medidas preventivas y administrativas.

La medida de prevención sobre los tanques de resguardo de combustible varía dependiendo del tipo de estación y las características de la misma, ya que puede ser en

dos modalidades, tanto confinados al suelo como colocados en un punto alto, recubierto y protegido.

En este caso la estación de servicio cuenta con los tanques confinados al suelo, mismos que son del tipo llamado "doble pared", los cuales cuentan con sus diversas pruebas de hermeticidad. Dichos confinamientos están recubiertos de concreto hidráulico, lo cual hace que el confinamiento sea completamente estable y lo suficientemente seguro.

Puesto que los tanques de la estación de servicio cuentan de una aleación de fibra de vidrio especial que evita la corrosión interna y externa, estos al igual que los fletes que suministran el abastecimiento de combustible, cuentan con sistemas de chequeos así como de prevención; ya que las mismas tienen sensores contra filtraciones y medidores que permiten conocer las condiciones tanto del producto como de la instalación, y evitar posibles derrames al subsuelo así como agentes contaminantes en él producto.

Dichos confinamientos están diseñados a medida, ya que los tanques de almacenamiento cuentan no solo con la toma de abastecimiento y distribución, sino que también cuenta con aberturas especiales para chequeos constantes no solo dentro del mismo, sino que también por fuera del mismo.

En el siguiente esquema se muestra el procedimiento que brinda la estación de servicio, en la venta del producto, que va desde el llenado de contenedores (por camiones cisterna) hasta la venta del producto.

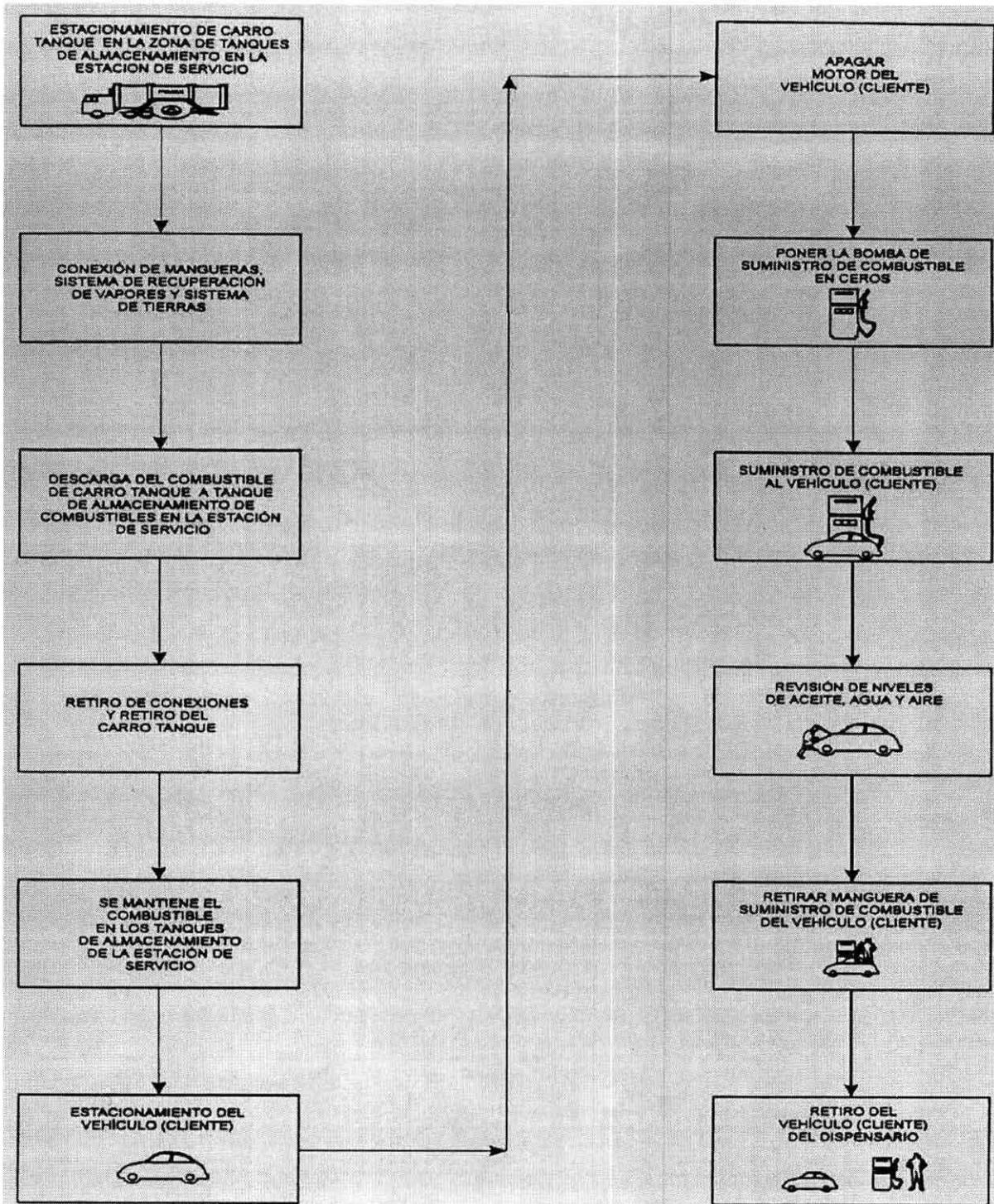
**a) Descripción de las sustancias químicas**

Por consecuencia se referencian los productos, así como los aceites lubricantes y aditivos, que se comercializan en la estación de servicio referenciada.

<b>Materia prima / insumo</b>	<b>Cantidad almacenada</b>	<b>Uso</b>	<b>Propiedades</b>
Gasolina Magna.	Variables.	Venta a servicio de automóviles.	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> a C <sub>9</sub> H <sub>20</sub> 107 a 114 lb/bmol
Gasolina Premium.	Variables.	Venta a servicio de automóviles.	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> a C <sub>9</sub> H <sub>20</sub> 107 a 114 lb/bmol.
Diésel	Variables.	Venta a servicio de automóviles.	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub> a C <sub>15</sub> H <sub>32</sub>
Aceites para automóvil suministrados por y de marca. Akron-PEMEX.	Variables.	Venta a servicio de automóviles.	La viscosidad varía de acuerdo a la presentación del producto por parte de Akron-PEMEX.
Elaboración: Propia. Fuente: datos Obtenidos de las facturas de compra.			

**b) Medidas de seguridad en el manejo de combustibles.**

<b>Producto</b>	<b>Equipo de seguridad empleado</b>	<b>Cantidad o volumen almacenado</b>
Gasolina PEMEX Magna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ropa de algodón completa.</li> <li>● Calzado de seguridad.</li> <li>● Aterrizaje del carro tanque y del tanque de almacenamiento.</li> <li>● Botones de paro de energía en los dispensarios.</li> <li>● Extintores de Polvo Químico Seco.</li> <li>● Instalaciones eléctricas a prueba de explotación.</li> <li>● Instalaciones contra fugas y derrames.</li> <li>● Instalación para prevenir la contaminación del agua.</li> </ul>	100,000 Lts.



Gasolina PEMEX Premium.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ropa de algodón completa.</li> <li>● Calzado de seguridad.</li> <li>● Aterrizaje del carro tanque y del tanque de almacenamiento.</li> <li>● Botones de paro de energía en los dispensarios.</li> <li>● Extintores de Polvo Químico seco.</li> <li>● Instalaciones eléctricas a prueba de explosión.</li> <li>● Instalaciones contra fugas y derrames.</li> <li>● Instalación para prevenir la contaminación al agua.</li> </ul>	100,000 Lts.
Diésel	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ropa de algodón completa.</li> <li>● Calzado de seguridad.</li> <li>● Aterrizaje del carro tanque y del tanque de almacenamiento.</li> <li>● Botones de paro de energía en los dispensarios.</li> <li>● Extintores de Polvo Químico seco.</li> <li>● Instalaciones eléctricas a prueba de explosión.</li> <li>● Instalaciones contra fugas y derrames.</li> <li>● Instalación para prevenir la contaminación al agua.</li> </ul>	140,000 Lts.
Aceites Lubricantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ropa de algodón completa</li> <li>● Contenedores metálicos para depositar los envases vacíos.</li> <li>● Disposición final de los residuos de los envases de aceite.</li> <li>● Extintores de Polvo Químico Seco.</li> </ul>	Envases de plástico metálicos (1 Lts.)
Elaboración: Propia. Fuente: datos Obtenidos de las facturas de compra y manuales de trabajo.		

**c) Requerimientos de agua.**

El agua utilizada es abastecida a través de la red municipal que conduce hacia una cisterna de agua potable, la cual consume aproximadamente una cantidad que va de los 800 a los 1,000 Lts. De agua diarios; que se traduciría aproximadamente a unos 30.00 m<sup>3</sup> de agua al mes.

Agua Potable	Consumo ordinario	Consumo excepcional
	800 litros diarios	1000 litros diarios
Elaboración: Propia. Fuente: datos estimados		

**d) Residuos sólidos industriales.**

- 1) Los residuos sólidos que se generan son telas y estopas impregnados con aceite mismos que usualmente están húmedos con una alta tasa de flamabilidad.
- 2) Los lodos que se generan al desazolvar las trampas de combustibles son clasificados como inflamables
- 3) Los botes de metal y cartón que contuvieron aceite en estado húmedo son clasificados como inflamables.

**e) Descarga de aguas residuales.**

Las aguas residuales que se generan provienen principalmente de los sanitarios, y es que si consideramos que en cada descarga se lleva 6 litros de agua aproximadamente, se ocupará un total de 20.00 litros diarios por persona, por 30 personas en Promedio; obtenemos 600.00 litros por día de agua residual; mismo que será descargado a la red sanitaria municipal; apegándose siempre a las normas ya citadas con anterioridad.

**f) Requerimientos de energía eléctrica.**

Este sistema eléctrico tiene una demanda para lo cual se requiere la instalación de un transformador el cual tomará el suministro de la red general.

Al mismo tiempo se cuenta con conexiones directas a una sub estación de energía eléctrica que permite la estabilidad en ese sentido.

**g) Contaminación y niveles de ruido.**

Actualmente en la operación de la Estación no se generan niveles de ruido significativos únicamente los propios de los vehículos automotores que hagan uso del servicio y en ocasiones por la planta de emergencia.

**h) Emisiones atmosféricas.**

Actualmente se producen emisiones a la atmósfera producto del tránsito de vehículos automotores por la carretera y en particular los que hacen uso del servicio; generando emisiones de CO<sub>2</sub> (Monóxido de Carbono), Nox (Óxidos de Nitrógeno), HC (Hidrocarburos), SO<sub>2</sub> (Bióxido de Azufre) y partículas.

**i) Residuos sólidos domésticos.**

Dichos residuos son depositados en contenedores especiales para su eventual traslado al tiradero municipal vía terrestre.

<b>Residuos inocuos (no peligrosos)</b>	<b>Área generadora</b>	<b>Volumen estimado mensualmente.</b>
Papel.	Oficina administrativa.	220.00 Kg.
Papel.	Sanitarios.	150.00 Kg.
Papel, cartón, aluminio, plásticos y metales.	Módulo de abastecimiento.	300.00Kg.
Papel, aluminio, plástico	Tienda	25.00 Kg.

**j) Factibilidad de reciclaje.**

**1) PET:** Todos los productos que son hechos de plástico son separados del resto de la basura y son entregados al municipio para su eventual manejo adecuado por parte del servicio de recolección de basura.

**2) Residuos de lubricantes, aditivos o aceites:** Los residuos de envases de aceite y trapos impregnados con aceite, aditivos o lubricantes se depositan en contenedores especiales, los cuales son procesados a través de una compañía autorizada por SEMARNAT, con posibilidades de destrucción térmica.

**k) Posibles accidentes y planes de emergencia.**

Considerando los antecedentes históricos de accidentes e investigaciones a detalle en estaciones de servicio, entre los fenómenos y eventos que ocurren con frecuencia se encuentran las siguientes:

**1) Ruptura de la pistola de suministro:** Esta ruptura ocurre en la conexión con la manguera del dispensario, cuando el usuario se retira y la pistola se encuentra en la boquilla del tanque del automóvil, en este tipo de eventos y por los dispositivos de seguridad con los que cuenta el dispensario, se suele derramar entre 1 y 2 litros de gasolina.

**2) Derrame de gasolina:** En la operación de descarga del auto tanque al tanque de almacenamiento de la estación, se genera un derrame en la bocatoma de llenado del tanque debido a que la bocatoma tiene una abertura con un diámetro mayor que el diámetro de la conexión de suministro de auto tanque, y en ocasiones durante la operación de descarga por descuidos humanos se genera un derrame alrededor de la boquilla de suministro al excederse el llenado, esto se da por la carencia de un sello hermético entre el auto tanque y el tanque del almacenamiento de la estación (aunque existen indicadores que indican la cantidad del contenido antes de su eventual derrame).

La cantidad de combustible derramado depende de la misma capacidad y tiempo de respuesta de los operarios y personal de la estación de servicio para controlar el evento, se han tenido reportes estadísticos referentes a las estaciones de servicios donde se derraman cantidades que van desde 20 litros hasta 200 litros por este tipo de descuidos humanos.

**l) Acciones a implementar a efecto de evitar contingencias.**

**1) Programa de contingencias enfatizando los siguientes aspectos.**

1.1) Que hacer y cómo actuar en caso de derrame, incendio, y explosión de gasolina (además de otros desastres como sismos, fallas mecánicas, descuidos, etc.).

1.2) Forma de notificar a: casa-habitación, industrias, negocios y empresas, compañías de luz y fuerza etc.

1.3) Forma de notificar a los cuerpos de emergencia.

1.4) Este programa es del conocimiento del personal de la estación a fin de que se aplique en el caso de una emergencia.

**1.4)** Se hace mención a las colindancias con la estación de servicio ya que se constituyen en sitios vulnerables.

**1.5)** En la colindancia con las calles se recomienda sembrar árboles de raíces no profundas que permitan disminuir el impacto visual de la gasolina, además de servir como amortiguador de posibles eventos como incendios o explosiones.

**1.6)** Para evitar cualquier accidente por percance de algún vehículo con el auto tanque al ingresar a la estación, se escoge un horario en el cual la circulación vehicular es menor, además se colocan letreros indicando las diversas situaciones.

**1.7)** Se tienen determinadas áreas para la disposición de residuos peligrosos comúnmente conocido como cuarto de sucios, (aceites, lubricantes, etc.). De acuerdo con lo que establece la ley general de equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de residuos peligrosos.

**1.8)** Se tiene contratada una empresa autorizada para la recolección de los residuos peligrosos.

**1.9)** Se tienen destinadas áreas específicas para la disposición de residuos no peligrosos (residuos de alimentos, cajas, etc.).

**1.10)** Se supervisan que los residuos peligrosos dentro de la estación de servicio se almacenen temporalmente en las áreas destinadas para tal fin (cuarto de sucios), y verificar que su disposición final sea adecuada.

**1.11)** Se tienen establecidos mecanismos de comunicación permanente y procedimientos a seguir con las diversas instituciones como protección civil, cuerpos de bomberos, protección y vialidad, así como con la cruz roja; dichos procedimientos deben de incluir nombre de los responsables, teléfonos donde localizarlos, y las acciones y responsabilidades para cada sector.

**1.13)** Los extintores (tipo ABC) están sujetos a mantenimiento periódico llevando un registro con la siguiente información:

- 1.13.1) Fecha de adquisición.
- 1.13.2) Inspección.
- 1.13.3) Revisión de cargas.
- 1.13.4) Prueba hidrostática.
- 1.13.5) Bitácora de mantenimiento y revisión por la gasolinera.

**1.14)** Se tiene establecido un programa de seguridad e higiene industrial para que todos los empleados sigan y practiquen el mismo, así como también; se les da capacitación de seguridad industrial por lo menos cada año o de acuerdo a los movimientos de altas y bajas del personal, así como a nuevas disposiciones de las leyes y normas vigentes.

**1.15)** Se mantienen las áreas de almacenamiento y suministro de gasolina libres de derrames, así como de cualquier tipo de residuo sólido.

**1.16)** Se prohíbe estacionar o realizar maniobras riesgosas a los automóviles, autobuses, camiones, camionetas, etc., cerca de las áreas de almacenamiento y suministro de gasolina, así como de las bombas.

**1.17)** Por ningún motivo se permite que el personal, opere cualquiera de los dispositivos relacionados con el almacenamiento y suministro de gasolina sin la adecuada capacitación.

**1.18)** Al realizar las operaciones de descarga de gasolina, se supervisa que se coloquen biombos con el texto " peligroso, descargando combustible".

**1.19)** Nunca se dejan registros abiertos si no se encuentran señalizados.

**1.20)** Se cuida que la herramienta o equipo de trabajo se encuentre siempre en su sitio destinado ya que se coloca previamente la señalización adecuada.

**1.21)** Siempre que se realiza algún trabajo se hacen los señalamientos adecuados y se informa al encargado de la estación.

**1.22)** Al realizar trabajos de reparación y mantenimiento a equipo eléctrico, se cancela la energía de este, con la finalidad de evitar cortos o chispas que pudieran generar algún accidente.

**1.23)** Se retiran del área de trabajo todos los materiales no esenciales que pudieran inflamarse.

**1.24)** Se utilizan únicamente equipo anti explosiones y herramientas anti chispa al realizar trabajos en áreas peligrosas.

**1.25)** Se usa equipo de protección adecuado para la realización de cualquier trabajo.

**1.26)** Al realizar reparaciones o mantenimiento de cualquier tipo en los dispensarios se hacen cierres a las válvulas de emergencia/impacto.

**1.27)** Antes de empezar cualquier trabajo, el personal que lo realiza y los encargados de estación deben localizar cierres de emergencia y extintores.

**1.28)** El acceso a extintores, mangueras, cierres de emergencia y corte de energía se mantiene libre de obstáculos.

**1.29)** No se debe permitir fumar, o encender alguna llama o realizar alguna actividad que pueda generar fuente de ignición.

**1.30)** Se capacita a todo el personal de la estación de servicio para conocer perfectamente el modo de operar de esta y las funciones que tienen que desarrollar cada uno de ellos.

**1.31)** Está estrictamente prohibido que el personal de la gasolinera fume dentro de las instalaciones.

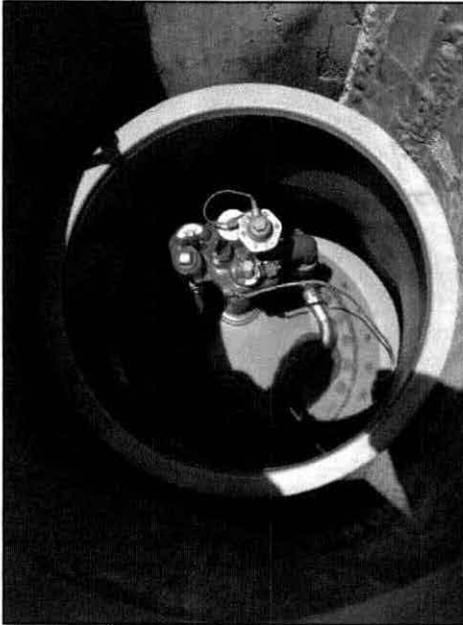
**1.32)** Hay señalamientos dirigidos al público de velocidad máxima, no fumar, mantener apagados los celulares, apagar el motor cuando le estén cargando gasolina, precaución al caminar, precaución al salir y al entrar, entre otros.

**1.33)** Se capacita a los empleados para en caso de existir una demanda alta de combustible, los clientes sean ordenados y orientados para entrar y salir de la estación de servicio para evitar congestionamientos de tránsito.

**1.34)** Se realizan las inspecciones mecánicas y eléctricas de los tanques y se mantienen registros en bitácoras.

**1.35)** Se realiza mantenimiento y pruebas de resistencia a los sistemas de tierras físicas.

## EVIDENCIAS.



*Fotos: Propias, ubicación: estación de Servicio Ometepec S.A. de C.V.; E.O. 11339, Municipio de Ometepec, Gro.*

En las mismas se observan las instalaciones, tales como la misma estación de despacho del producto, así como las oficinas administrativas. Por otro lado se observan los tanques contenedores de dicho producto, así como las rejillas que forman parte del drenaje municipal o a las trampas de aceite. También es posible notar los respiraderos y cortafuegos, así como algunas características propias de dicha estación.

## BIBLIOGRAFÍA

Diario Oficial de la Federación; (2016); proyecto de norma oficial mexicana PROY-NOM-005-ASEA-2016, diseño, construcción, operación y mantenimiento de estaciones de servicio de fin específico para expendio al público y de estaciones de servicio asociadas a la actividad de expendio en su modalidad de estación para autoconsumo, de diésel y gasolina.; (PDF FILE); recuperado de: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5438740&fecha=25/05/2016](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5438740&fecha=25/05/2016)

Instituto Nacional de Geografía y Estadística "INEGI"; (2010), México en Cifras, Información nacional, por entidad federativa y municipios, Ometepec, Guerrero; texto consultado el 02/09/2016, recuperado del sitio web:<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?src=487&e=12>

Gobierno del estado de Guerrero (2015); OMETEPEC; texto consultado el 02/09/2016; recuperado del sitio web: <http://guerrero.gob.mx/municipios/costa-chica/ometepepec/>

Petróleos Mexicanos "PEMEX"; (2006); Especificaciones técnicas para proyecto y construcción de estaciones de servicio; (PDG FILE); recuperado de: [http://www.ref.pemex.com/files/content/02franquicia/EspTecnicas/2006/EspTecnicas2006\\_VtaPub.pdf](http://www.ref.pemex.com/files/content/02franquicia/EspTecnicas/2006/EspTecnicas2006_VtaPub.pdf)

Gobierno del estado de Guerrero; (2016), Plan de Desarrollo del estado de Guerrero 2016-2021; (PDF File), texto consultado el 13/09/2016 (PDF File) en <http://i.guerrero.gob.mx/uploads/2016/04/Plan-Estatal-de-Desarrollo-2016-2021.pdf>

Instalación de caseta provisional para el almacenamiento de herramientas y materiales.	Servicio de apoyo para arrendamiento de una compactadora manual.
Instalación de baño portátil para servicio de los constructores.	No requerido.
Elaboración e instalación de zapatas de concreto.	No requerido.
Elaboración e instalación de trabes de cimentación.	No requerido.
Relleno en cepas de cimentación con material producto de la excavación.	No requerido.
Elaboración de castillos.	No requerido.
Colocación de muros.	No requerido.
Elaboración de cadenas de cerramiento.	No requerido.
Armado de losa.	Servicio de apoyo para arrendamiento de madera para cimbra
Colado con concreto de losas.	Servicio de apoyo para arrendamiento de pipa de agua y revolvedora de mezcla.
Armado de muros y losas de contención para tanques de almacenamiento.	Servicio de apoyo para arrendamiento de madera de cimbra.
Colado con concreto de muros y losas de contención para tanques de almacenamiento.	Servicio de apoyo para arrendamiento de madera de cimbra.
Armado de muros para trincheras.	No requerido.
Colado de concreto de muros para trincheras.	Servicio para arrendamiento de pipa de agua y revolvedora de mezcla.

Armado de muros y pisos para trampa de combustibles.	No requerido
Colado de muros, pisos y losa de trampa de combustibles.	Servicio de apoyo para arrendamiento de pipa de agua y revolvedora de mezcla.
Armado de muros, pisos y losas de cisterna de agua.	No requerido.
Colado de muros, pisos y losa de cisterna de agua.	Servicio de apoyo para arrendamiento de pipa de agua y revolvedora de mezcla.
Afinado de muros.	No requerido.
Instalación de tanques de almacenamiento.	Servicio de apoyo para arrendamiento de una grúa mecánica móvil.
Relleno de material en tanques de almacenamiento.	Servicio de apoyo para arrendamiento de contenedores móviles.
Instalación de drenajes.	Permiso al municipio para la conexión del drenaje.
Instalaciones eléctricas.	Permiso a la Comisión Federal de Electricidad.
Instalaciones Hidráulicas y de aire.	Permiso al municipio para la conexión de agua.
Instalaciones de herrería.	No requerido.
Pavimentación.	Servicio de apoyo para arrendamiento pipa de agua y revolvedora de mezcla.
Acabados.	No requerido.
Instalaciones Mecánicas.	Supervisado por PEMEX.
Limpieza.	No requerido.
Recolección y disposición escombro.	Servicio de apoyo para arrendamiento de camiones de volteo.

Pruebas.	Supervisado por PEMEX.
Ajustes.	Supervisado por PEMEX.
Puesta en operación.	Supervisado por PEMEX.
Elaboración: Propia. Fuente: datos Obtenidos en la bitácora de construcción.	

## 2) Construcción para componentes fundamentales:

### 2.1) Tanques de Almacenamiento:

Durante la instalación se hicieron pozos de observación y monitoreo que permitieron detectar la presencia de hidrocarburos o agua en el subsuelo de acuerdo a las especificaciones de PEMEX para la construcción de estaciones de servicio, con tanques de almacenamiento bajo tierra.

Los tanques de almacenamiento de gasolinas Magna y Premium tienen una capacidad de 40, 000 Lts. y 40,000 Lts., cada uno, cumpliendo con el criterio de PEMEX de doble contención, utilizando tanques de pared doble con un espacio anular para contener posibles fugas del producto, tanto afuera como adentro. Utilizando tanques de pared doble con un espacio anular para contener posibles fugas de la gasolina, tanto afuera como adentro.

Los tanques cumplen con las especificaciones técnicas para la construcción de estaciones de servicio tipo rural sobre carretera de PEMEX, así como lo indicado en los códigos y estándares de la ASTM, API, NFPA, STI, UL.

**2.1.2) Zona de abastecimiento o dispensarios:** Se hizo una construcción e instalación de 3 dispensarios de abastecimiento, **cuatro módulos de abastecimiento para gasolinas Magna y Premium (2 Magna, 2 Premium)**, todos cumplen con las especificaciones técnicas para proyectos de construcción de estaciones de servicio urbana, con las siguientes características:

- Cada estación cuenta con botón de paro de fuerza (botón de emergencia), dispensario para agua y aire, bote de basura, extintor tipo ABC y registró con rejilla de aguas grasas, que serán conducidas a una trampa de combustibles antes de ser vertidas a una fosa séptica (para su posterior limpia por terceros especializados).

- El tipo de dispensario es de tipo doble producto (gasolinas), doble lado, con cuatro mangueras y estarán equipadas con válvulas de corte rápido (Shut-Off), válvula de esfera, tubería rígida para recuperación de vapores y pistola para despacho de producto.

**2.1.4) Cisterna de almacenamiento:** Construcción de una cisterna de agua de 10 m<sup>3</sup> de capacidad que servirá para proporcionar el líquido a través de un hidroneumático que dará capacidad al área administrativa, servicios sanitarios y dispensarios.

**2.1.5) Trampa de combustibles:** Construcción e instalación de una trampa de combustibles de capacidad real de 2.00 m<sup>3</sup> para la captura de fluidos químicos y pluviales antes de enviarlos a la fosa séptica.

#### **i) Residuos.**

**1) Residuos sólidos:** En el caso de preparación del sitio, se generó una cantidad escasa de residuos sólidos, debido a que el área donde se ubica la Estación de Servicio, por ser un lote abandonado solamente presenta hierba seca y maleza; por lo que solamente se generó aproximadamente 10 m<sup>3</sup> de toneladas de residuos sólidos no peligrosos de basura que se desplaza por el viento y se acumula en el predio. El material se apiló para posteriormente ser enviado al tiradero municipal o en su defecto se ocupe en la nivelación del predio, de manera combinada.

Una parte de ellos se utilizará como material de relleno en la construcción, otra se envió a sitios de recolección o acopio. Otros residuos que se generaron en el sitio son los de tipo sanitario, como consecuencia de las actividades fisiológicas que los obreros de la construcción realizaron durante las obras, para lo que se utilizaron servicios sanitarios provisionales (letrinas).

**2) Descarga de aguas residuales:** Se instalaron letrinas portátiles en el interior del terreno, con la finalidad de evitar descargas de este tipo a campo abierto.

**3) Emisiones a la atmósfera:** Se produjeron emisiones atmosféricas producto de la operación de la maquinaria utilizada para la remoción de material, así como para la construcción del proyecto.

#### **j) Medidas de seguridad.**

Las medidas de seguridad y planes de emergencia se consideran en el estudio de riesgo ambiental que se realizó anterior a este preventivo, mismo que fue utilizado en la apertura

de la misma estación. De igual forma se considerarán las medidas de seguridad impuestas por la dirección de protección civil del municipio y las nuevas normas que derivan de la reforma energética, como las antes ya mencionadas.

### **1) infraestructura utilizada (desmantelamiento)**

La madera que formo parte de la infraestructura para cimbrar la parte estructural de la construcción se desmantelo y se regresó a donde se hizo el arrendamiento.

Los desperdicios de residuos sólidos no peligrosos tales como desechos de PVC, alambre, cartón y varilla se separó entre sí, puesto que una parte se vendió como chatarra y la otra se vertió al basurero municipal.

Las diversas maquinas como retroexcavadoras, revolvedoras, aplanadoras, etc. fueron regresadas al proveedor que alquiló dicho equipo.

### **Control de la instalación.**

Se cuenta con los procedimientos minuciosos de control para la misma estación, tales como medidas preventivas que tienen la finalidad de llevar a cabo las acciones necesarias del mismo control; en cuya estación se retiran las herramientas y utensilios innecesarios que entorpezcan el trabajo, al mismo tiempo se marcan, señalan y reparan los diversos desperfectos de infraestructura y suministros, también se hace una limpia y recolecta de basura en el área de despacho y almacenamiento, a su vez se mantienen las zonas de tránsito y trabajo debidamente iluminadas y señaladas.

Lo anterior como respuesta a las leyes y criterios que marcan un lugar óptimo de trabajo, en donde se aplica un examen periódico a las mismas instalaciones, siendo el encargado en turno el que realiza los mismos.

En donde al mismo tiempo no solo se mantienen en orden las áreas de trabajo y acceso a la misma estación, sino que también el área de tanques de los diversos combustibles, así como los cuartos de máquinas, limpios, sucios, banquetas, fachas y comercios o locales; cuyo personal está capacitado para mantener el orden en la misma.

De igual forma la misma estación cuenta con la estabilidad eléctrica, pues no solo, como ya se había mencionado se cuentan con sistema contra rayos y descargas a los aparatos, sino

que se cuenta con una planta de energía eléctrica, la cual entra en servicio automáticamente abasteciendo a toda la construcción haciendo que se lleven a cabo las actividades normalmente.

### **Seguridad y afectaciones al entorno**

Durante la recepción de auto tanques para la descarga de productos inflamables y combustibles en las Estaciones de Servicio y de Autoconsumo, se llevan a cabo actividades que involucran riesgos para los trabajadores, para el usuario en general y para las instalaciones, razón por la cual se requiere observar los requerimientos de seguridad que permitan minimizar la posibilidad de ocurrencia de accidentes.

Dicho producto, tanto gasolina como diésel es traído desde la **TAR (Terminal de Almacenamiento y Reparto), de Acapulco, ubicada en Avenida clemente Mejía S/N Col. (Petróleos Mexicanos) Iscacos**; vía terrestre, la cual se transporta en camiones que prestan el servicio de flete, los cuales cuentan con cisternas o contenedores de diversas capacidades (dependiendo del combustible deseado), lo cuales cuentan con una tecnología sofisticada, pues traen consigo dispositivos que miden cuanto producto entra, transportan y descargan; por otro lado, la cisterna está compuesta de diversos materiales que van desde aleaciones ligeras, hasta el aluminio, plástico, acero inoxidable, acero vitrificada (acero fusionado con minerales cerámicos) y hasta caucho.

Al mismo tiempo el producto es vertido en el contenedor por medio de mangueras conectadas al interior, lo que evita que se genere energía o electricidad estática, y que los diversos gases sean despedidos directamente a la atmosfera, quedando contenidos en el mismo para su próximo manejo.

También cuentan con tomas o aberturas para inspeccionar el producto, así como mangueras con seguros en caso de que se trate de desconectar accidentalmente, por otro lado, se cuentan con herramientas y dispositivos para hacer "tierra" y descargar las diferentes corrientes que se generen durante el trayecto o en la misma descarga.

Una vez que el producto esta descargado en los diferentes tanques de la estación de servicio, se toman medidas preventivas y administrativas.

La medida de prevención sobre los tanques de resguardo de combustible varía dependiendo del tipo de estación y las características de la misma, ya que puede ser en

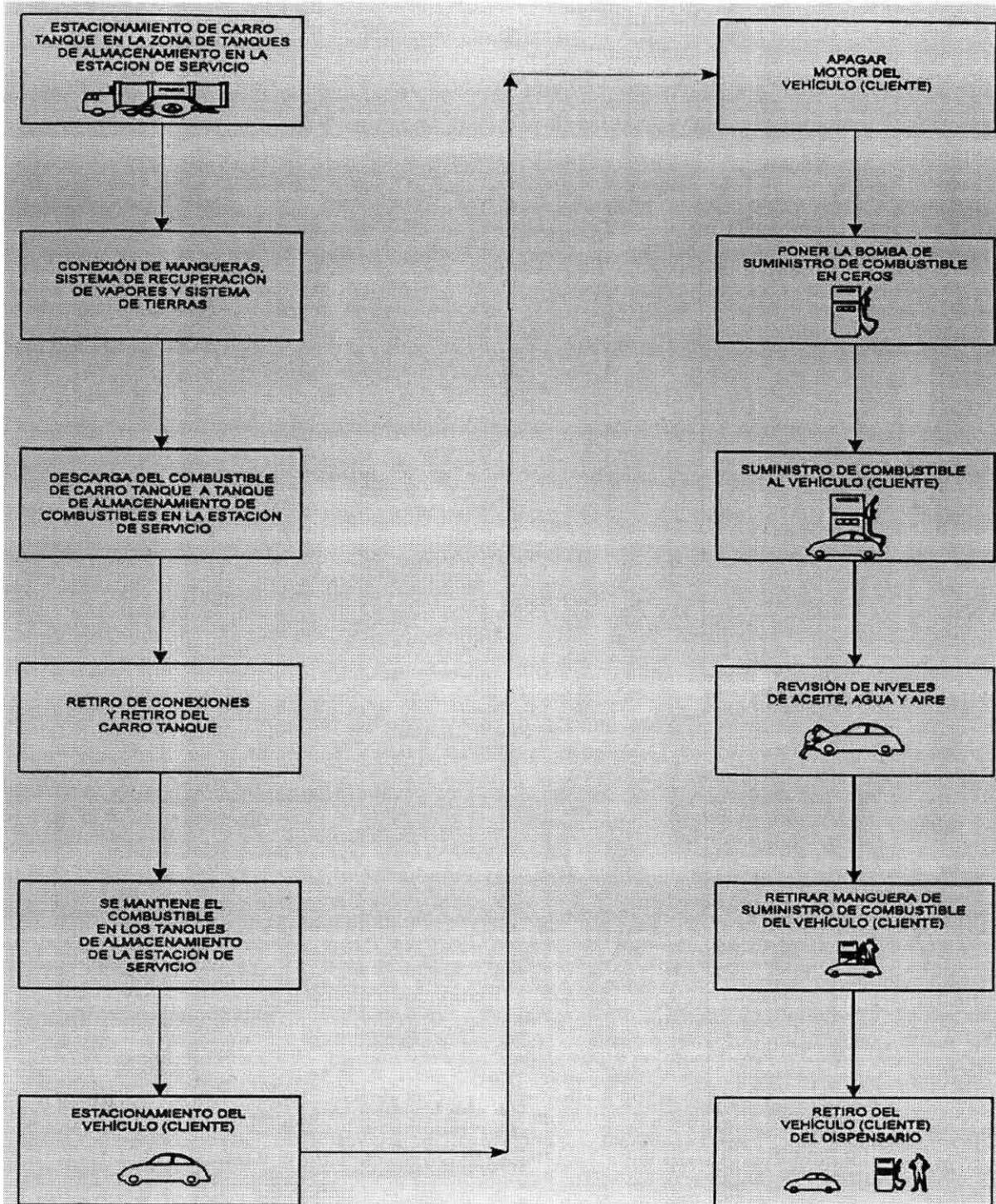
dos modalidades, tanto confinados al suelo como colocados en un punto alto, recubierto y protegido.

En este caso la estación de servicio cuenta con los tanques confinados al suelo, mismos que son del tipo llamado "doble pared", los cuales cuentan con sus diversas pruebas de hermeticidad. Dichos confinamientos están recubiertos de concreto hidráulico, lo cual hace que el confinamiento sea completamente estable y lo suficientemente seguro.

Puesto que los tanques de la estación de servicio cuentan de una aleación de fibra de vidrio especial que evita la corrosión interna y externa, estos al igual que los fletes que suministran el abastecimiento de combustible, cuentan con sistemas de chequeos así como de prevención; ya que las mismas tienen sensores contra filtraciones y medidores que permiten conocer las condiciones tanto del producto como de la instalación, y evitar posibles derrames al subsuelo así como agentes contaminantes en él producto.

Dichos confinamientos están diseñados a medida, ya que los tanques de almacenamiento cuentan no solo con la toma de abastecimiento y distribución, sino que también cuenta con aberturas especiales para chequeos constantes no solo dentro del mismo, sino que también por fuera del mismo.

En el siguiente esquema se muestra el procedimiento que brinda la estación de servicio, en la venta del producto, que va desde el llenado de contenedores (por camiones cisterna) hasta la venta del producto.



**a) Descripción de las sustancias químicas**

Por consecuencia se referencian los productos, así como los aceites lubricantes y aditivos, que se comercializan en la estación de servicio referenciada.

Materia prima / insumo	Cantidad almacenada	Uso	Propiedades
Gasolina Magna.	Variables.	Venta a servicio de automóviles.	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> a C <sub>9</sub> H <sub>20</sub> 107 a 114 lb/bmol
Gasolina Premium.	Variables.	Venta a servicio de automóviles.	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> a C <sub>9</sub> H <sub>20</sub> 107 a 114 lb/bmol.
Diésel	Variables.	Venta a servicio de automóviles.	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub> a C <sub>15</sub> H <sub>32</sub>
Aceites para automóvil suministrados por y de marca. Akron-PEMEX.	Variables.	Venta a servicio de automóviles.	La viscosidad varía de acuerdo a la presentación del producto por parte de Akron-PEMEX.
Elaboración: Propia. Fuente: datos Obtenidos de las facturas de compra.			

**b) Medidas de seguridad en el manejo de combustibles.**

Producto	Equipo de seguridad empleado	Cantidad o volumen almacenado
Gasolina PEMEX Magna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ropa de algodón completa.</li> <li>● Calzado de seguridad.</li> <li>● Aterrizaje del carro tanque y del tanque de almacenamiento.</li> <li>● Botones de paro de energía en los dispensarios.</li> <li>● Extintores de Polvo Químico Seco.</li> <li>● Instalaciones eléctricas a prueba de explotación.</li> <li>● Instalaciones contra fugas y derrames.</li> <li>● Instalación para prevenir la contaminación del agua.</li> </ul>	100,000 Lts.

Gasolina PEMEX Premium.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ropa de algodón completa.</li> <li>● Calzado de seguridad.</li> <li>● Aterrizaje del carro tanque y del tanque de almacenamiento.</li> <li>● Botones de paro de energía en los dispensarios.</li> <li>● Extintores de Polvo Químico seco.</li> <li>● Instalaciones eléctricas a prueba de explosión.</li> <li>● Instalaciones contra fugas y derrames.</li> <li>● Instalación para prevenir la contaminación al agua.</li> </ul>	100,000 Lts.
Diésel	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ropa de algodón completa.</li> <li>● Calzado de seguridad.</li> <li>● Aterrizaje del carro tanque y del tanque de almacenamiento.</li> <li>● Botones de paro de energía en los dispensarios.</li> <li>● Extintores de Polvo Químico seco.</li> <li>● Instalaciones eléctricas a prueba de explosión.</li> <li>● Instalaciones contra fugas y derrames.</li> <li>● Instalación para prevenir la contaminación al agua.</li> </ul>	140,000 Lts.
Aceites Lubricantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ropa de algodón completa</li> <li>● Contenedores metálicos para depositar los envases vacíos.</li> <li>● Disposición final de los residuos de los envases de aceite.</li> <li>● Extintores de Polvo Químico Seco.</li> </ul>	Envases de plástico metálicos (1 Lts.)
Elaboración: Propia. Fuente: datos Obtenidos de las facturas de compra y manuales de trabajo.		

**c) Requerimientos de agua.**

El agua utilizada es abastecida a través de la red municipal que conduce hacia una cisterna de agua potable, la cual consume aproximadamente una cantidad que va de los 800 a los 1,000 Lts. De agua diarios; que se traduciría aproximadamente a unos 30.00 m<sup>3</sup> de agua al mes.

Agua Potable	Consumo ordinario	Consumo excepcional
	800 litros diarios	1000 litros diarios
Elaboración: Propia. Fuente: datos estimados		

**d) Residuos sólidos industriales.**

- 1) Los residuos sólidos que se generan son telas y estopas impregnados con aceite mismos que usualmente están húmedos con una alta tasa de flamabilidad.
- 2) Los lodos que se generan al desazolvar las trampas de combustibles son clasificados como inflamables
- 3) Los botes de metal y cartón que contuvieron aceite en estado húmedo son clasificados como inflamables.

**e) Descarga de aguas residuales.**

Las aguas residuales que se generan provienen principalmente de los sanitarios, y es que si consideramos que en cada descarga se lleva 6 litros de agua aproximadamente, se ocupará un total de 20.00 litros diarios por persona, por 30 personas en Promedio; obtenemos 600.00 litros por día de agua residual; mismo que será descargado a la red sanitaria municipal; apegándose siempre a las normas ya citadas con anterioridad.

**f) Requerimientos de energía eléctrica.**

Este sistema eléctrico tiene una demanda para lo cual se requiere la instalación de un transformador el cual tomará el suministro de la red general.

Al mismo tiempo se cuenta con conexiones directas a una sub estación de energía eléctrica que permite la estabilidad en ese sentido.

**g) Contaminación y niveles de ruido.**

Actualmente en la operación de la Estación no se generan niveles de ruido significativos únicamente los propios de los vehículos automotores que hagan uso del servicio y en ocasiones por la planta de emergencia.

**h) Emisiones atmosféricas.**

Actualmente se producen emisiones a la atmósfera producto del tránsito de vehículos automotores por la carretera y en particular los que hacen uso del servicio; generando emisiones de CO<sub>2</sub> (Monóxido de Carbono), Nox (Óxidos de Nitrógeno), HC (Hidrocarburos), SO<sub>2</sub> (Bióxido de Azufre) y partículas.

**i) Residuos sólidos domésticos.**

Dichos residuos son depositados en contenedores especiales para su eventual traslado al tiradero municipal vía terrestre.

<b>Residuos inocuos (no peligrosos)</b>	<b>Área generadora</b>	<b>Volumen estimado mensualmente.</b>
Papel.	Oficina administrativa.	220.00 Kg.
Papel.	Sanitarios.	150.00 Kg.
Papel, cartón, aluminio, plásticos y metales.	Módulo de abastecimiento.	300.00Kg.
Papel, aluminio, plástico	Tienda	25.00 Kg.

**j) Factibilidad de reciclaje.**

**1) PET:** Todos los productos que son hechos de plástico son separados del resto de la basura y son entregados al municipio para su eventual manejo adecuado por parte del servicio de recolección de basura.

**2) Residuos de lubricantes, aditivos o aceites:** Los residuos de envases de aceite y trapos impregnados con aceite, aditivos o lubricantes se depositan en contenedores especiales, los cuales son procesados a través de una compañía autorizada por SEMARNAT, con posibilidades de destrucción térmica.

#### **k) Posibles accidentes y planes de emergencia.**

Considerando los antecedentes históricos de accidentes e investigaciones a detalle en estaciones de servicio, entre los fenómenos y eventos que ocurren con frecuencia se encuentran las siguientes:

**1) Ruptura de la pistola de suministro:** Esta ruptura ocurre en la conexión con la manguera del dispensario, cuando el usuario se retira y la pistola se encuentra en la boquilla del tanque del automóvil, en este tipo de eventos y por los dispositivos de seguridad con los que cuenta el dispensario, se suele derramar entre 1 y 2 litros de gasolina.

**2) Derrame de gasolina:** En la operación de descarga del auto tanque al tanque de almacenamiento de la estación, se genera un derrame en la bocatoma de llenado del tanque debido a que la bocatoma tiene una abertura con un diámetro mayor que el diámetro de la conexión de suministro de auto tanque, y en ocasiones durante la operación de descarga por descuidos humanos se genera un derrame alrededor de la boquilla de suministro al excederse el llenado, esto se da por la carencia de un sello hermético entre el auto tanque y el tanque del almacenamiento de la estación (aunque existen indicadores que indican la cantidad del contenido antes de su eventual derrame).

La cantidad de combustible derramado depende de la misma capacidad y tiempo de respuesta de los operarios y personal de la estación de servicio para controlar el evento, se han tenido reportes estadísticos referentes a las estaciones de servicios donde se derraman cantidades que van desde 20 litros hasta 200 litros por este tipo de descuidos humanos.

#### **l) Acciones a implementar a efecto de evitar contingencias.**

##### **1) Programa de contingencias enfatizando los siguientes aspectos.**

1.1) Que hacer y cómo actuar en caso de derrame, incendio, y explosión de gasolina (además de otros desastres como sismos, fallas mecánicas, descuidos, etc.).

1.2) Forma de notificar a: casa-habitación, industrias, negocios y empresas, compañías de luz y fuerza etc.

1.3) Forma de notificar a los cuerpos de emergencia.

1.4) Este programa es del conocimiento del personal de la estación a fin de que se aplique en el caso de una emergencia.

**1.4)** Se hace mención a las colindancias con la estación de servicio ya que se constituyen en sitios vulnerables.

**1.5)** En la colindancia con las calles se recomienda sembrar árboles de raíces no profundas que permitan disminuir el impacto visual de la gasolina, además de servir como amortiguador de posibles eventos como incendios o explosiones.

**1.6)** Para evitar cualquier accidente por percance de algún vehículo con el auto tanque al ingresar a la estación, se escoge un horario en el cual la circulación vehicular es menor, además se colocan letreros indicando las diversas situaciones.

**1.7)** Se tienen determinadas áreas para la disposición de residuos peligrosos comúnmente conocido como cuarto de sucios, (aceites, lubricantes, etc.). De acuerdo con lo que establece la ley general de equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de residuos peligrosos.

**1.8)** Se tiene contratada una empresa autorizada para la recolección de los residuos peligrosos.

**1.9)** Se tienen destinadas áreas específicas para la disposición de residuos no peligrosos (residuos de alimentos, cajas, etc.).

**1.10)** Se supervisan que los residuos peligrosos dentro de la estación de servicio se almacenen temporalmente en las áreas destinadas para tal fin (cuarto de sucios), y verificar que su disposición final sea adecuada.

**1.11)** Se tienen establecidos mecanismos de comunicación permanente y procedimientos a seguir con las diversas instituciones como protección civil, cuerpos de bomberos, protección y vialidad, así como con la cruz roja; dichos procedimientos deben de incluir nombre de los responsables, teléfonos donde localizarlos, y las acciones y responsabilidades para cada sector.

**1.13)** Los extintores (tipo ABC) están sujetos a mantenimiento periódico llevando un registro con la siguiente información:

- 1.13.1) Fecha de adquisición.
- 1.13.2) Inspección.
- 1.13.3) Revisión de cargas.
- 1.13.4) Prueba hidrostática.
- 1.13.5) Bitácora de mantenimiento y revisión por la gasolinera.

**1.14)** Se tiene establecido un programa de seguridad e higiene industrial para que todos los empleados sigan y practiquen el mismo, así como también; se les da capacitación de seguridad industrial por lo menos cada año o de acuerdo a los movimientos de altas y bajas del personal, así como a nuevas disposiciones de las leyes y normas vigentes.

**1.15)** Se mantienen las áreas de almacenamiento y suministro de gasolina libres de derrames, así como de cualquier tipo de residuo sólido.

**1.16)** Se prohíbe estacionar o realizar maniobras riesgosas a los automóviles, autobuses, camiones, camionetas, etc., cerca de las áreas de almacenamiento y suministro de gasolina, así como de las bombas.

**1.17)** Por ningún motivo se permite que el personal, opere cualquiera de los dispositivos relacionados con el almacenamiento y suministro de gasolina sin la adecuada capacitación.

**1.18)** Al realizar las operaciones de descarga de gasolina, se supervisa que se coloquen biombos con el texto " peligroso, descargando combustible".

**1.19)** Nunca se dejan registros abiertos si no se encuentran señalizados.

**1.20)** Se cuida que la herramienta o equipo de trabajo se encuentre siempre en su sitio destinado ya que se coloca previamente la señalización adecuada.

**1.21)** Siempre que se realiza algún trabajo se hacen los señalamientos adecuados y se informa al encargado de la estación.

**1.22)** Al realizar trabajos de reparación y mantenimiento a equipo eléctrico, se cancela la energía de este, con la finalidad de evitar cortos o chispas que pudieran generar algún accidente.

**1.23)** Se retiran del área de trabajo todos los materiales no esenciales que pudieran inflamarse.

**1.24)** Se utilizan únicamente equipo anti explosiones y herramientas anti chispa al realizar trabajos en áreas peligrosas.

**1.25)** Se usa equipo de protección adecuado para la realización de cualquier trabajo.

**1.26)** Al realizar reparaciones o mantenimiento de cualquier tipo en los dispensarios se hacen cierres a las válvulas de emergencia/impacto.

**1.27)** Antes de empezar cualquier trabajo, el personal que lo realiza y los encargados de estación deben localizar cierres de emergencia y extintores.

**1.28)** El acceso a extintores, mangueras, cierres de emergencia y corte de energía se mantiene libre de obstáculos.

**1.29)** No se debe permitir fumar, o encender alguna llama o realizar alguna actividad que pueda generar fuente de ignición.

**1.30)** Se capacita a todo el personal de la estación de servicio para conocer perfectamente el modo de operar de esta y las funciones que tienen que desarrollar cada uno de ellos.

**1.31)** Está estrictamente prohibido que el personal de la gasolinera fume dentro de las instalaciones.

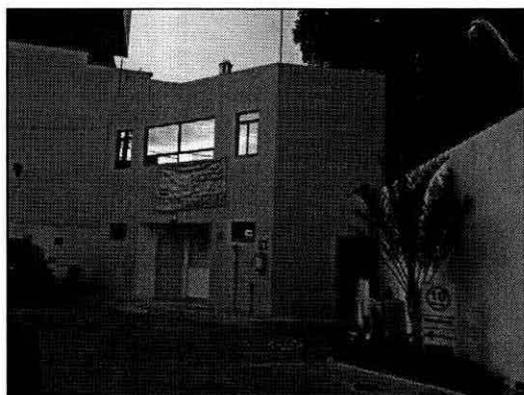
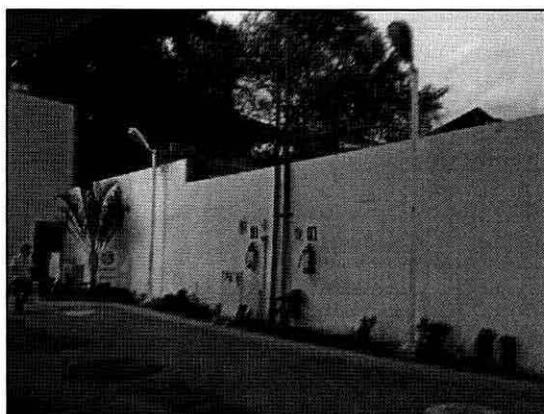
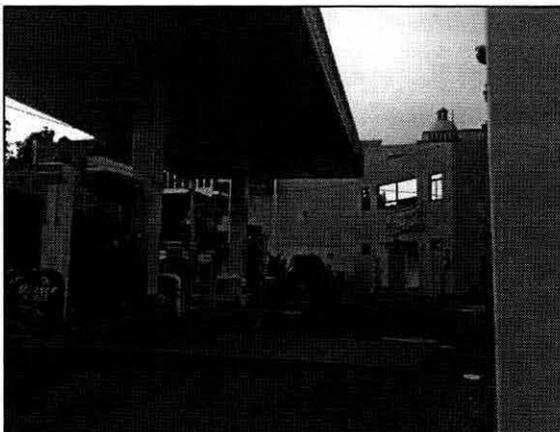
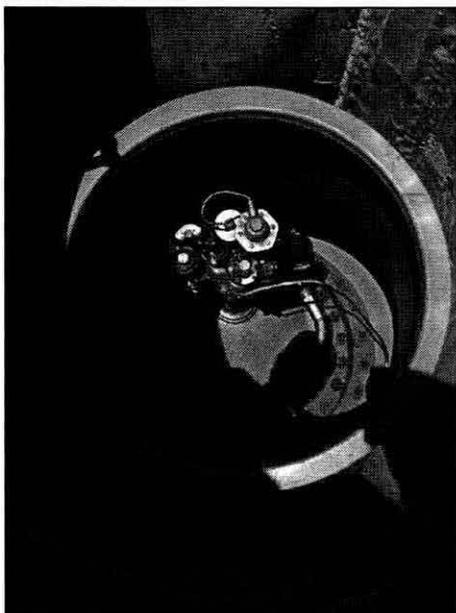
**1.32)** Hay señalamientos dirigidos al público de velocidad máxima, no fumar, mantener apagados los celulares, apagar el motor cuando le estén cargando gasolina, precaución al caminar, precaución al salir y al entrar, entre otros.

**1.33)** Se capacita a los empleados para en caso de existir una demanda alta de combustible, los clientes sean ordenados y orientados para entrar y salir de la estación de servicio para evitar congestionamientos de tránsito.

**1.34)** Se realizan las inspecciones mecánicas y eléctricas de los tanques y se mantienen registros en bitácoras.

**1.35)** Se realiza mantenimiento y pruebas de resistencia a los sistemas de tierras físicas.

## EVIDENCIAS.



*Fotos: Propias, ubicación: estación de Servicio Ometepec S.A. de C.V.; E.O. 11339, Municipio de Ometepec, Gro.*

En las mismas se observan las instalaciones, tales como la misma estación de despacho del producto, así como las oficinas administrativas. Por otro lado se observan los tanques contenedores de dicho producto, así como las rejillas que forman parte del drenaje municipal o a las trampas de aceite. También es posible notar los respiraderos y cortafuegos, así como algunas características propias de dicha estación.

## BIBLIOGRAFÍA

Diario Oficial de la Federación; (2016); proyecto de norma oficial mexicana PROY-NOM-005-ASEA-2016, diseño, construcción, operación y mantenimiento de estaciones de servicio de fin específico para expendio al público y de estaciones de servicio asociadas a la actividad de expendio en su modalidad de estación para autoconsumo, de diésel y gasolina.; (PDF FILE); recuperado de: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5438740&fecha=25/05/2016](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5438740&fecha=25/05/2016)

Instituto Nacional de Geografía y Estadística "INEGI"; (2010), México en Cifras, Información nacional, por entidad federativa y municipios, Ometepec, Guerrero; texto consultado el 02/09/2016, recuperado del sitio web:<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?src=487&e=12>

Gobierno del estado de Guerrero (2015); OMETEPEC; texto consultado el 02/09/2016; recuperado del sitio web: <http://querrero.gob.mx/municipios/costa-chica/ometepepec/>

Petróleos Mexicanos "PEMEX"; (2006); Especificaciones técnicas para proyecto y construcción de estaciones de servicio; (PDG FILE); recuperado de: [http://www.ref.pemex.com/files/content/02franquicia/EspTecnicas/2006/EspTecnicas2006\\_VtaPub.pdf](http://www.ref.pemex.com/files/content/02franquicia/EspTecnicas/2006/EspTecnicas2006_VtaPub.pdf)

Gobierno del estado de Guerrero; (2016), Plan de Desarrollo del estado de Guerrero 2016-2021; (PDF File), texto consultado el 13/09/2016 (PDF File) en <http://i.querrero.gob.mx/uploads/2016/04/Plan-Estatal-de-Desarrollo-2016-2021.pdf>