



Sistemas Ambientales

IMPACTO AMBIENTAL, RIESGO AMBIENTAL
Y ORDENAMIENTO ECOLOGICO

ESTUDIO PRELIMINAR DE RIESGO (NIVEL 1)

ESTACION DE SERVICIO KRATOS DEUS

SISTEMAS AMBIENTALES

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

I. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

1. PROMOVENTE DEL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

1.1 NOMBRE O RAZON SOCIAL

ESTACION DE SERVICIO KRATOS DEUS

1.2 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

RONIE FERNANDO KURI GARCÍA

1.3 DIRECCION PARA OIR Y RECIBIR NOTIFICACIONES

AUTOPISTA LA PERA – CUAUTLA Km. 23 + 000
MUNICIPIO DE TLAYACAPAN, MORELOS

1.4 NACIONALIDAD DE LA EMPRESA

MEXICANA

1.5 ACTIVIDAD PR INCIPAL DEL PROMOVENTE

VENTA AL MENUDEO DE GASOLINAS, DIESEL, GRASAS Y LUBRICANTES PEMEX

1.6 TELEFONO

CEL.
PART.

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

1. RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL ESTUDIO PRELIMINAR DE DE RIESGO (NIVEL 1)

2.1 NOMBRE DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL ESTUDIO

BIOL. Y M. en U. LUISCARLOS GARCIA SIERRA CARDENAS

2.2 RAZON SOCIAL

SISTEMAS AMBIENTALES

2.3 DIRECCION DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL ESTUDIO

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

2.4 TELEFONO

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

2.5 CORREO ELECTRONICO

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

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

II. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

1. NOMBRE DEL PROYECTO

ESTACION DE SERVICIO KRATOS DEUS

1.1 DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

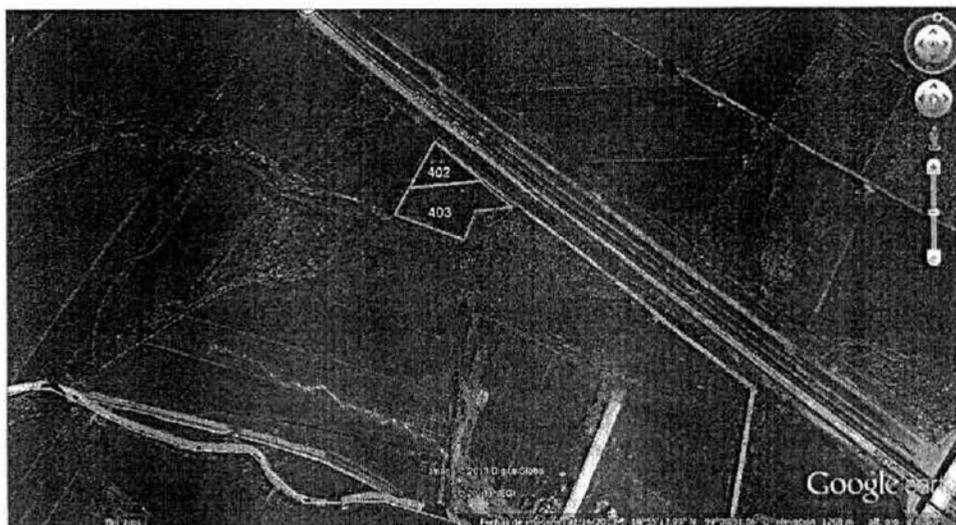
Las estaciones de servicio, son establecimientos de depósitos confinados para la venta al menudeo de gasolinas PEMEX – MAGNA, PEMEX – PREMIUM y PEMEX – DIESEL al público en general.

Estos se suministran directamente de depósitos confinados a los tanques de los vehículos automotores, así como de aceites, grasas y lubricantes al menudeo.

El proyecto denominado **ESTACION DE SERVICIO KRATOS DEUS** se encuentra ubicada en la Autopista La Pera – Cuautla Km. 23 + 000, Municipio de Tlayacapan, Morelos.

Para su correcta ubicación, el terreno en donde se llevará a cabo la construcción de la **ESTACION DE SERVICIO KRATOS DEUS** se encuentra sobre la carretera señalada. **FIGURA 1**

**FIGURA 1
CROQUIS DE LOCALIZACION**



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

Además, en esta Estación de Servicio se brindaran otros servicios complementarios al usuario, como son: aire, agua, servicio de sanitarios para hombres y mujeres, todo lo anterior con estricto cumplimiento a la legislación vigente.

Este proyecto se ha diseñado para cumplir con todas las disposiciones reglamentadas por Petróleos Mexicanos (PEMEX), las cuales deberán estar sustentadas por las autoridades Federales, Estatales y Municipales en lo referente a Protección Civil, Urbanización (Uso del Suelo), Vialidad e Impacto Ambiental.

De acuerdo a la definición oficial, las ESTACIONES DE SERVICIO, deberán ser establecimientos en donde se realicen única y exclusivamente el almacenamiento de gasolinas sin ningún proceso industrial.

Para ello se contara con el equipo y accesorios más sofisticados y aprobados por las autoridades competentes en la materia, además de ser avalados técnicamente por asociaciones especializadas en equipos de seguridad que permitirán reducir diversos factores de riesgo.

No se evaluaron otros sitios ya que el predio propuesto en este Estudio y Manifestación de Impacto Ambiental y Estudio Preliminar de Riesgo (Nivel 1) se encuentra arrendado por el promovente del proyecto y que de acuerdo a los criterios de comercialización; el predio cuenta con una excelente ubicación comercial ya que se encontrará sobre la Autopista La Pera – Cuautla Km. 23 + 000, Municipio de Tlayacapan, Morelos, además de que de acuerdo a la Zonificación Secundaria, el sitio guarda características que lo hacen compatible con las actividades del entorno.

1.2 LA ESTACION DE SERVICIO KRATOS DEUS SE ENCUENTRA EN OPERACIÓN ?

No, la Estación de Servicio propuesta se encuentra en etapa de inicio de preparación del sitio y esperando la presentación de los estudios a la Secretaría de Desarrollo Sustentable a fin de continuar formalmente los trabajos una vez obtenida la resolución en materia de Impacto Ambiental.

1.3 PLANES DE CRECIMIENTO A FUTURO SEÑALANDO LA FECHA ESTIMADA DE REALIZACION

No se cuenta con proyecto de crecimiento a futuro dentro del mismo predio ya que el predio ocupa la totalidad del terreno con las instalaciones de la Estación de Servicio.

En este momento no existe un avance en la construcción, esperando la presentación y análisis del Estudio y Manifestación de Impacto Ambiental así como es Estudio y Análisis Preliminar de Riesgo (Nivel 1).

1.4 VIDA UTIL DEL PROYECTO

Los equipos de las Estaciones de Servicio tienen una vida útil de 30 años y la obra civil de 50 años, pero en ambas se incrementa con la aplicación de un programa de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de cada una de las estructuras que conforman el sistema de la gasolinera.

Aunado a lo anterior, la efectiva inspección del Personal de Petróleos Mexicanos y su autorización para permitir la operación de la Estación de Servicio, así como la responsabilidad del propietario de la instalación y del servicio, al aplicar programas de capacitación al personal operador y el mantener una supervisión programada, asegura una eficiente operación, prolonga la vida útil del equipo y el bienestar de la población.

Para el desarrollo del proyecto se cuenta con los predios identificado con las Claves Catastrales Nos. 5400 – 12 – 020 – 001 y 5400 – 12 – 039 - 001, con una superficie total de 3 836. 43 m² para la construcción y establecimiento de la Estación de Servicio de acuerdo al documento que contiene el Contrato de Arrendamiento.

El predio donde se construye la Estación de Servicio antes se encontró baldío y antes fue parcela agrícola, en la actualidad se encuentra en espera de aprobación del proyecto propuesto, teniendo una superficie de 3 837.43 m² y cuyas medidas están contenidos en el CUADRO 1.

CUADRO 1
CUADRO DE MEDIDAS Y COLINDANCIAS

RUMBO	MEDIDA (m)	COLINDANCIAS
NORESTE	80.00	CON AUTOPISTA MEXICO – LA PERA - CUAUTLA
SURESTE	60.70	CON CONJUNTO HABITACIONAL URBANO PALMETTO
ESTE	57.93	CON CONJUNTO HABITACIONAL URBANO PALMETTO
OESTE	64.33	CON CONJUNTO HABITACIONAL URBANO PALMETTO

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

Así mismo, la superficie que se consignan en el CUADRO DE AREAS y en la que se llevará a cabo la construcción de la Estación de Servicio propuesta, se encuentra contenido en el **CUADRO 2**.

CUADRO 2
CUADRO DE AREAS (PLANTA BAJA)

CONCEPTO	AREA SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
ESCALERA PARA OFICINAS	10.48	2.089
VESTIBULO	13.97	2.785
TIENDA DE CONVENIENCIAS 01	160.36	31.975
CUARTO DE MÁQUINAS	29.64	5.910
CUARTO ELÉCTRICO	7.92	1.579
BODEGA	33.04	6.588
ÁREA RESTAURANT	116.87	23.303
ÁREA LOCAL COMERCIAL	32.04	6.388
SANITARIO MUJERES	27.11	5.405
SANITARIO HOMBRES	28.82	5.746
VESTIBULO SANITARIOS	11.67	2.326
OFICINA ADMINISTRATIVA	14.03	2.797
BODEGA	8.98	1.790
SUCIOS	6.58	1.312
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	501.51	100.00

El **CUADRO 3** presenta el CUADRO DE ÁREAS correspondiente a la Planta Primer Nivel.

CUADRO 3
CUADRO DE ÁREAS (PLANTA PRIMER NIVEL)

CONCEPTO	AREA SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
ESCALERA DE OFICINAS	10.48	6.594
VESTIBULO	4.93	3.102
ÁREA SECRETARIA	7.62	4.794
BAÑO DE SECRETARIA	3.50	2.202
BAÑO OFICINAS	4.25	2.674
OFICINAS	25.37	15.964
DORMITORIO	13.37	8.413
SALA DE JUNTAS	17.63	11.093
ÁREA DEPARTAMENTO	32.04	20.161
BAÑOS VESTIDORES HOMBRES	13.59	8.551
BAÑOS VESTIDORES MUJERES	10.92	6.871
ARCHIVO	5.00	3.146
BOVEDA	10.22	6.430
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PRIMER NIVEL	158.92	100.00

En el **CUADRO 4** se presenta el CUADRO DE ÁREAS correspondiente al Resumen de áreas construidas.

CUADRO 4
CUADRO DE ÁREAS (RESUMEN DE ÁREAS CONSTRUIDAS)

CONCEPTO	AREA SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	501.51	75.932
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA EN PRIMER NIVEL	158.92	24.061
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	660.47	100.00

Finalmente, en el **CUADRO 5** se presenta el CUADRO DE ÁREAS correspondientes a áreas Generales de la Estación de Servicio.

CUADRO 5
CUADRO DE ÁREAS (ÁREAS GENERALES)

CONCEPTO	AREA SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
AREA DE TERRENO A DESARROLLAR	3 837.43	100.00
SUPERFICIE PERMEABLE CON PASTO	0.00	-
SUPERFICIE PERMEABLE CON ADOPASTO	0.00	-
SUPERFICIE PERMEABLE CON JARDIN	415.00	10.81
SUPERFICIE TOTAL PERMEABLE	415.00	10.81
SUPERFICIE DE DESPLANTE DE OFICINAS	501.50	13.068
SUPERFICIE DE DESPLANTE DE DESPACHO	505.92	13.183
SUPERFICIE TOTAL DE DESPLANTE	1 007.42	26.252
SUPERFICIE TOTAL LIBRE	2 830.01	73.747
SUPERFICIE TOTAL DE RESTRICCIÓN	0.00	-
TOTAL DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	11	

* SEGUN PLANO ARQUITECTONICO DE CONJUNTO

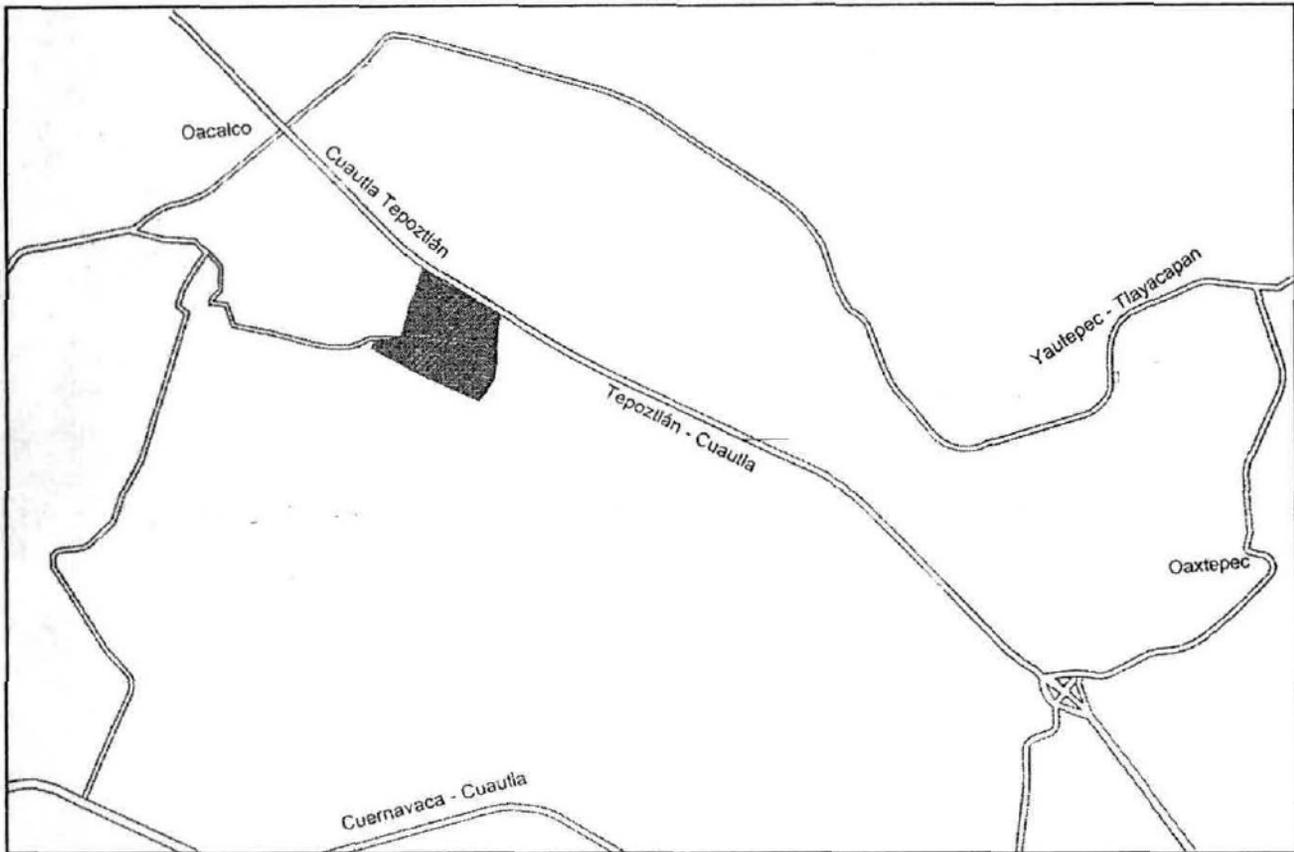
Así mismo, la Estación de Servicio proyectada: contará con 11 cajones de estacionamientos temporales siendo 1 de ellos para personas con capacidades diferentes.

Cabe destacar la importancia de las Estaciones de Servicio de Tipo Carretera ya que las mismas brindan servicio entre distancias en las que no existen servicios.

El proyecto denominado **ESTACION DE SERVICIO KRATOS DEUS** se ubica sobre la la Autopista La Pera – Cuautla Km. 23 + 000, Municipio de Tlayacapan, Morelos. **FIGURA 1**

Para acceder al predio en cuestión la vía de entrada se encuentra en la carretera mencionada en su dirección a Cuautla o en el caso de llevar sentido contrario será cruzando esta carretera como vía de ingreso. **FIGURA 1**

FIGURA 1
UBICACIÓN DEL PREDIO Y VÍAS DE ACCESO



Además, el proyecto contará con 11 cajones de estacionamiento momentáneo y uno de ellos para personas con capacidades diferentes. **ANEXO 1 (DE LA MIA)**

Cabe indicar que los señalamientos verticales y horizontales así como la balización, se instalarán una vez que sea concluida la construcción de la Estación de Servicio.

Como condición indispensable del proyecto, éste cuenta con vialidad interna de acuerdo a la normatividad de PEMEX y que permitirá el movimiento vehicular sin dificultad en 2 830.01 m² (73.747 % de la superficie total del predio), así mismo, los vehículos tanque podrán acceder a la Estación de Servicio sin problemas de vialidad exterior e interior por la Carretera La Pera - Cuautla para acceder a la Estación de Servicio sin dificultad y salir de la gasolinería a través de la misma carretera. **ANEXO 1 (DE LA MIA)**

Cabe señalar que por la ubicación de la Estación de Servicio, la vialidad inmediata permitirá un rápido desalojo en caso de alguna emergencia o el acceso de los diferentes sistemas de Protección Civil.

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

SISTEMAS AMBIENTALES

Es importante indicar que los datos específicos del proyecto geométrico así como los señalamientos verticales y horizontales así como la balización, se encuentran contenidos en la Manifestación de Impacto Ambiental y particularmente en el **ANEXO 1 (DE LA MIA)**.

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

III. ASPECTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO

1. DESCRIPCION DEL SITIO O AREAS SOCIOECONOMICAS

El sitio en donde se pretende llevar a cabo la ubicación del proyecto se encuentra enclavado de una zona suburbana carretera en la cual es servicio de combustibles es indispensable en el movimiento de vehículos hacia las población de Tlayacapan y puntos intermedios.

En la **FIGURA 1** se puede apreciar el predio para la Estación de Servicio con las condiciones del entorno.

El área en general cuenta con el potencial necesario para la ocupación del espacio sobre la carretera en dirección Cuautla, lo que justifica su ubicación en la zona propuesta.

En este apartado se realizará una revisión de las características generales que guarda vegetación y la fauna silvestres en función del desarrollo urbano de la zona.

2. VEGETACION TERRESTRE

Sobre este sustrato edáfico la vegetación no es muy diversa ya que en el desplazamiento de la obra se encuentran grandes áreas agrícolas y en proceso de urbanización y con elementos dominantes de flora introducida y algunos representantes aislados de vegetación primaria.

Entre la vegetación que predomina en un radio de 250 m alrededor del desplazamiento de la obra se encuentra en su mayor parte por vegetación nativa de crecimiento secundario en condición residual, cabe mencionar que la superficie ocupada por selva baja caducifolia es de 0.24 % de la superficie municipal, es decir, se trata de relictos de vegetación.

Como ya se ha indicado, la vegetación de la zona de desplazamiento de la obra, corresponde tanto especies nativas como introducidas, siendo estas últimas las dominantes, siendo las tierras agrícolas las dominantes de la zona.

Así, la distribución y los tipos de vegetación obedecen de manera determinante a los factores como el clima, la altitud y el tipo de suelo que los sostiene. Con fundamento en el análisis de afinidades geográficas de la flora, en los coeficientes de similitud establecidos entre estas floras, considerando los conocimientos acerca de los endemismos y las áreas de distribución

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

de la misma, se identifica a la zona de estudio dentro de la Provincia Florística de las Serranías Meridionales, de acuerdo a las Divisiones Florísticas de J. Rzedowski (1978).

2.1 PROVINCIA FLORISTICA DE LAS SERRANIAS MERIDIONALES

A esta Provincia Florística pertenecen: el Eje Neovolcánico Transversal (donde se ubica la zona de estudio), la Sierra Madre del Sur y el Complejo Montañoso del Norte de Oaxaca.

2.2 STATUS DE LA FLORA SILVESTRE

De las especies reportadas en los diversos estudios científicos realizados en la zona, ninguna de estas especies está catalogada en los status señalados en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM – 059 – SEMARNAT – 2010 que contiene PROTECCION AMBIENTAL – ESPECIES NATIVAS DE MEXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES – CATEGORIAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSION, EXCLUSION O CAMBIO – LISTA DE ESPECIES EN RIESGO. D.O.F. 30 de Diciembre del 2010.

2.3 AREAS AGRICOLAS Y AREAS URBANAS

En la actualidad en los alrededores de la zona del proyecto se dedican hoy a la agricultura, sin embargo, en las inmediaciones del proyecto tienen un uso urbano, salvo aquellos que se encuentran fuera de la zona urbana.

La ampliación de la población sobre las áreas agrícolas o forestales, ha provocado la disminución de la superficie forestal aumentando la mancha urbana, además de problemas incipientes de erosión, ya que la mayoría de los suelos de esta región son aptos para su uso en la agricultura de bajo rendimiento.

Así mismo, debido al rápido agotamiento de los suelos destinados a la agricultura, están siendo invadidos por asentamientos humanos, ampliando de esta manera el área urbana de estas localidades.

Dicha problemática se presenta de manera más grave en los Municipios de Tepoztlán, Cuernavaca, Emiliano Zapata, Jiutepec y Xochitepec, donde el cambio de uso del suelo de agrícola o forestal a urbano es motivado por la fuerte demanda de la población flotante proveniente del Distrito Federal, que busca la adquisición de vivienda en estos municipios por su cercanía a la capital de la República, sin embargo, en la zona oriente la situación comienza a darse esta peligrosa situación en términos de intensidad de uso del suelo.

Firma de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAI P y artículo 116 primer párrafo de la LGT AIP.

2.4 SITUACION ACTUAL DE LA FLORA SILVESTRE

La vegetación identificada en la región de estudio, presentan diversos rasgos de perturbación, provocada principalmente por las actividades humanas que se han llevado a cabo desde hace más de 50 años, lo cual ha tenido como consecuencia la alteración del equilibrio ecológico de este importante ecosistema.

Los dos tipos de vegetación identificados en la región de estudio, presentan diversos rasgos de perturbación, provocada principalmente por las actividades agrícolas que se han llevado a cabo desde hace más de 50 años, lo cual ha tenido como consecuencia la alteración del equilibrio ecológico de este importante ecosistema.

3. FAUNA

3.1 FAUNA TERRESTRE

La confluencia entre las zonas o regiones biogeográficas Nearctica y Neotropical, le otorga a México una singular importancia; particularmente al Eje Neovolcánico Transversal por su composición faunística, siendo punto de contacto entre las regiones mencionadas.

De acuerdo a sus características faunísticas, el territorio mexicano ha sido dividido en diferentes provincias las cuales varían de acuerdo con cada autor (Fries, 1940; Goldman y Moore, 1946 y Leopold, 1965).

Sin embargo, aunque con diferente nombre, estos autores han estado de acuerdo en que la región del Eje Neovolcánico Transversal tiene características muy especiales, no solo por su composición, sino también por las especies endémicas que posee, tanto para la zona como para México.

En los Municipios de Huitzilac, Cuernavaca y Tepoztlán en el Estado de Morelos, es donde se inicia un brusco desnivel hacia las tierras bajas de la Depresión del Balsas por lo que existe un gradiente altitudinal, reflejándose notablemente en el Municipio de Cuernavaca, sin embargo, en la zona sur del estado por la mayor diversidad vegetal, se refleja en una mayor diversidad faunística.

Como ya se ha indicado, es en esta región por su relieve se inicia un brusco desnivel hacia las tierras bajas de la Depresión del Balsas, por lo que existe un rango altitudinal bien marcado.

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

Considerando los datos a nivel nacional y los del Estado de Morelos, se presenta un análisis de la riqueza que existe en el área y zona adyacentes.

3.2 SITUACION ACTUAL DE LA FAUNA

La situación actual de la fauna silvestre que aún persiste en el área es precaria ya que varias especies de fauna silvestre han disminuido sus poblaciones por la fuerte presión que se ha ejercido sobre ellas y a la modificación del hábitat la cual en algunos casos es suficientemente importante para disminuir o aún eliminar a una población completa o a un segmento de ella.

Desafortunadamente, el rápido avance de las fronteras agrícola, forestal y urbana han propiciado un deterioro ambiental que raras veces es posible detener o aún atenuar en beneficio de la fauna. Esto ha causado la disminución de algunas poblaciones o aún más su desaparición.

Sin embargo, es importante mencionar que en la medida de que sean tomadas acciones particularmente en la conservación de la fauna, éstas tendrán oportunidad de recuperar el tamaño poblacional mínimo necesario para persistir y aún recuperarse.

3.3 STATUS DE CONSERVACION DE LA FAUNA SILVESTRE

Los criterios que rigen el status actual de conservación de la fauna silvestre, quedan enmarcados por el acuerdo en el que se establecen la Norma Oficial Mexicana NOM – 059 - SEMARNAT – 2010.

Es importante señalar que ninguna especie de la fauna silvestre se encuentra en alguno de los status que contempla la ley y que por lo tanto deberán de tomarse en cuenta para la protección del hábitat y por lo tanto de la fauna silvestre.

Esta es la condición general que guardan la fauna silvestre respecto a las condiciones de status de conservación y que será importante de tomar en cuenta cuando se establezcan las condiciones de manejo del bosque y la selva.

3.4 FAUNA DE IMPORTANCIA CINEGETICA Y COMERCIAL

Dentro del Municipio de no es posible llevar a cabo ninguna actividad cinegética ya que en el

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

Calendario Cinegético que regula la Temporada 2013 – 2014.

Este Municipio ha quedado completamente vedado a la caza, así como ha actividades de aprovechamiento faunístico, como la captura de aves canoras y de ornato, por lo que su protección debe estar asegurada.

4. SUELOS

4.1 EDAFOLOGIA

Los suelos en la zona de desplazamiento del proyecto Rc + Be / 2P, es decir, son suelos tipo Regosol Calcárico como grupo de suelos dominante asociado a Cambisol Eútrico, con clase textural media, zona pedregosa con freagmentos mayores de 7.5 cm en la superficie o cerca de ella, que impide el uso de maquinaria agrícola, los que se encuentra en climas secos y que soporta selvas.

Son suelos que se encuentran en varias condiciones climáticas, desde zonas semiáridas, hasta templadas o tropicales o tropicales muy lluviosas, así como en diversos tipos de terrenos desde planos hasta montañosos.

Para determinar las condiciones de los suelos del área de desplazamiento de la obra, se determinó el suelo existente en el sitio con las siguientes características:

Provincia: EJE NEOVOLCANICO TRANSVERSAL

Subprovincia: Lagos y volcanes de Anáhuac

Sistemas de Topoformas: Sierra de laderas abruptas

Lomerío de colinas redondeadas de conos volcánicos con cráteres

Gran meseta con cañadas

Gran llano con lomeríos

5. HIDROLOGIA

5.1 HIDROLOGIA SUPERFICIAL O SUBTERRANEA

El área de estudio se encuentra ubicada en la región hidrológica denominada Río Balsas

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

catalogada como R.H.18 – Cuenca F. Para su estudio fino, las cuencas se subdividen en subcuencas estando el Municipio de Cuernavaca en la Subcuenca Río Grande de Amacuzac 18 FB.

Dentro de esta zona se encuentra el llamado Río Grande de Amacuzac (el más grande del Estado) con una superficie de 4 303.39 Km² aproximadamente el 86.79 % del total del Estado de Morelos.

Su corriente principal es uno de los más importantes afluentes derechos del río Balsas y se origina en las faldas del volcán Nevado de Toluca a una altitud de 2 600 msnm.

Los principales aprovechamientos de aguas subterráneas del Estado de Morelos provienen de manantiales y en menor escala de pozos y norias, aunque éstos últimos cada día se van incrementando.

5.2 HIDROLOGIA SUPERFICIAL

El área de estudio se encuentra ubicada en la región hidrológica denominada Río Balsas catalogada como R.H.18 - Cuenca F. Para su estudio fino, las cuencas se subdividen en subcuencas estando el Municipio de Cuernavaca en la Subcuenca Río Grande de Amacuzac 18 FB.

Dentro de esta zona se encuentra el llamado Río Grande de Amacuzac (el más grande del Estado) con una superficie de 4 303.39 Km² aproximadamente el 86.79 % del total del Estado de Morelos.

La presencia del agua en el Estado de Morelos es resultado de la interacción de varios factores, entre los que destacan la precipitación pluvial, el arreglo geológico, los aspectos geomorfológicos, las condiciones geohidrológicas, la cobertura vegetal y el uso y manejo del suelo, así como de aspectos generados por el aprovechamiento, uso y abuso de las aguas nacionales, utilizadas en el abastecimiento a centros de población y áreas productivas.

Dentro del ciclo hidrológico, el Estado tiene como principal entrada de agua a la precipitación pluvial que incide sobre sierras y valles, la mayor parte de la lluvia se evapora hacia la atmósfera y el resto escurre superficialmente o se infiltra al subsuelo.

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

6. CLIMATOLOGIA

El predio encuentra a los 18° 55' 17.40" Latitud Norte y a los 99° 00' 53.99" de Longitud Oeste y con una altitud promedio de 1 268 msnm.

La zona en donde se encuentra el poblado de Tlayacapan cuenta con un clima A (C) w₁ (w) ig, semicálido subhúmedo, con temperaturas media anual que fluctúa entre 18 y 22° C.

Se caracteriza por ser intermedio en cuanto a humedad, con lluvias de verano con humedad media (96. 0 %), y variando a cálido subhúmedo con lluvias de verano de menor humedad (2.23 %) y templado subhúmedo con lluvias de verano de mayor humedad (1.77 %) y todos ellos con un porcentaje de lluvia invernal menor de 5. El rango del régimen pluvial medio anual está entre 800 y 1 500 mm, y el de la temperatura media anual se encuentra entre 18 y 22° C.

La máxima incidencia de lluvias se presenta en junio, con un rango que oscila entre 230 y 240 mm; febrero y diciembre son los meses con la mínima incidencia, con un valor menor de 5 mm. La temperatura máxima se registra en abril y mayo y fluctúa entre 23 y 24° C; la mínima se presenta en enero y diciembre, ambos con una temperatura entre 18 y 19° C. Finalmente, el clima es isotermal, es decir que la variación es menor de 5 y la marcha de la temperatura es de tipo Ganges.

Este subclima se encuentra asociado a comunidades vegetales tales como el chaparral, matorral subtropical y pastizal. Se ubica en la región enclavada en el norte de la entidad, así como en una pequeña zona al sur; abarca aproximadamente un 13 % de su superficie, incluyendo los municipios de Zacualpan, Ocuituco, Yecapixtla, Atlatlahucan, Tlayacapan, Tepoztlán y Cuernavaca.

Los vientos dominantes en el área donde se asienta el Municipio de Tlayacapan se presentan en el mes de enero y tienen dirección Norte, de intensidad débil y con una velocidad promedio de 10 Km. / h y Sur de intensidad débil y en ambos casos con valores de calmas de 0.0.

Los valores de temperatura y precipitación pluvial se ajustan en forma intermedia a los valores cartografiados ya que la Estación Meteorológica se encuentra dentro de los climas A (C) y corresponde a la Estación Tlayacapan.

6.1 INTEMPERISMOS SEVEROS

De acuerdo con la información de INEGI y debido al tipo climático de la zona de

emplazamiento del proyecto, entre los intemperismos severos que se presentan en el área corresponden a granizadas que pueden presentarse con una frecuencia y rango correspondiente de 0 – 2 días por año.

De la misma forma la frecuencia de heladas en la zona corresponde a 0 – 20 días al año, sin embargo, las frecuencia corresponde a los números menores.

7. GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA

El poblado de Tlayacapan se encuentra ubicado sobre los abanicos aluviales entrelazados pliocénicos compuestos principalmente por material clástico antiguo, en cambio la zona de expansión principal del área urbana e industrial, se está desarrollando sobre la unidad estratigráfica de corrientes lávicas y material volcanoclástico incluyendo materiales clásticos depositados por agua, de composición andesítica y basáltica.

El sitio se ubica en el Valle Cuautla – Yautepec, dentro de la zona conocida como Fosas Tectónicas y Cuenca del Balsas – Mexcalapa.

El basamento geológico de la zona del municipio de Tlayacapan en donde se asienta el área de trabajo pertenece al Cenozoico (C) en su Período Cuaternario (Q), el cual predomina sobre la zona fisiográfica Eje Neovolcánico o Eje Volcánico Transversal.

Dentro de esta zona se pueden identificar las siguientes formaciones:

La Formación Tepoztlán del Mioceno, se ubica en la parte centro – norte y noroeste de la entidad. Esta cubierta por el Grupo Chichinautzin a unos 3 Km al norte de Tepoztlán y se encuentra, ya removida por la erosión al sur de la latitud de Oacalco. Está formada por capas vulcanoclásticas integradas por lahares de composición andesítica.

La Formación Tepoztlán está compuesta predominantemente por detritos volcánicos andesíticos, depositados en capas que varían en espesor quizás desde 50 cm hasta más de 10 m. La pseudoestratificación buza unos cuantos grados hacia el norte en gran parte del área de afloramiento, alcanzando un máximo de 7° N en la parte oriental.

La topografía desarrollada en la formación difiere algo de la que caracteriza la mayoría de las demás rocas volcánicas de la región, ya que están mejor desarrollados los acantilados escalonados y la disección ha cortado más profundamente la formación. De esta manera, los afloramientos exhiben la topografía acantilada que se observa en el estado. Las capas basales

Firma de
persona
física,
artículo
113
fracción I
de la
LFTAIP y
artículo
116
primer
párrafo
de la
LGTAP.

consisten andesita porfirídica con ortopiroxena y anfíbol, individualmente o en cualquier combinación. El color de los cantos, individualmente, varía de gris claro a gris oscuro, pero también presentan tintes rojizos, purpúreos y verdosos. El color de las capas. En promedio, es de gris en cortes frescos y de amarillento a pardo oscuro en afloramientos afectados por meteorización.

El espesor original completo de la Formación no está preservado en ninguna localidad, debido a la erosión, pero posiblemente un porcentaje elevado del espesor original quede aún en algunos lugares en el extremo septentrional. El espesor máximo de lo que resta es de aproximadamente 1 000 m.

La edad de la Formación Tepoztlán no se ha comprobado por medios directos, pero se supone que la base de la formación puede ser tan antigua como el final del Oligoceno y que su depósito haya continuado durante la primera parte del Mioceno, sin embargo, le asignan una edad exclusivamente miocénica.

En vista de la gran discordancia angular débil que separa la Formación Cuernavaca de la próxima unidad estratigráfica más antigua que es la Andesita Zempoala de probable edad Miocénica Tardía o Pliocénica Temprana, el límite cronológico inferior de la Formación Cuernavaca no puede ser anterior al Plioceno Tardío.

La unidad geológica que corresponde al Grupo Chichinautzin comprende todas las corrientes lávicas y material volcanoclástico asociado, incluyendo materiales clásticos depositados por agua de composición andesítica y basáltica que descansan en algunas partes sobre la Formación Cuernavaca y en otras ocasiones en unidades más antiguas como las formaciones Mexcala y Cuautla.

La topografía que se desarrolla encima de su área de afloramiento se caracteriza por su juventud extrema que apenas muestra erosión alguna y por la abundancia de conos cineríticos orientados en la dirección Norte - Sur, que prácticamente no se han erosionado.

La mayor parte de la Formación Chichinautzin está integrada por basalto olivínico, pórfido con microlitos de labradorita y abundantes granos de augita en una matriz casi holocristalina. La roca en sí varía en color desde gris oscuro con excepción de aquellos lugares que debido a la acción de las fumarolas de los isótopos del hidrógeno, ha adquirido un color café rojizo. Otros tipos menos comunes de lava de dicha formación, son el basalto idingsita y augita, el basalto de hiperstena, al basalto de anstálita y la andesita de homblenda e hiperstena.

El Grupo Chichinautzin descansa en la mayoría de las partes en donde se presenta discordancia, sobre la próxima unidad más antigua, o sea la Formación Cuernavaca. Sin

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

embargo, como las lavas más antiguas del Grupo Chichinautzin se encuentran sepultadas y las relaciones entre ellas no son claramente observables, en algunas áreas la extravasación basáltica claramente comenzó antes de que cesara el depósito de sedimentos del tipo que integran la Formación Cuernavaca.

Las relaciones angulares entre las estratificaciones de la Formación Cuernavaca y las rocas basálticas del Grupo Chichinautzin, son claramente debidas a la variación en la inclinación original que adquirieron éstas al depositarse.

Afloran en el área rocas ígneas extrusivas constituidas principalmente por basalto, tobas y brechas volcánicas del Cuaternario, característico de la zona norte del Estado de Morelos y principal recarga de acuíferos.

En la zona de estudio no se identifican fallas ni fracturas del terreno, por lo que no existen posibles disturbios físicos derivados de esta situación. Las formaciones geológicas dominantes en el municipio de Tlayacapan corresponden a las caracterizadas que se citan a continuación:

Cuaternario:	71.42 %
Neógeno	22.51 %

Así mismo, las rocas dominantes corresponden en porcentaje a las que se enlistan a continuación:

Ígnea extrusiva:

Basalto	44.69 %
Toba intermedia	7.11 %
Basalto – brecha volcánica básica	4.16 %
Toba básica	1.49 %
Brecha volcánica básica	1.17 %

Sedimentaria:

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

Brecha sedimentaria 15.4 %

Así mismo, en el municipio se encuentra suelos aluviales que corresponden al 19.91 % de la superficie total y caracterizados por arrastres sedimentarios.

7.1 SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA A RIEGOS SISMICOS, VULCANISMO Y DESLIZAMIENTOS

El Municipio de Tlayacapan se localiza en la Zona B de riesgo sísmico medio para estructuras del Grupo A, categoría en la que se encuentra clasificado el Estado de Morelos. Sin embargo, de acuerdo con los anales de sismos registrados a la fecha, éstos no han sido de marcada destructividad.

En la zona no se presentan riesgos potenciales a deslizamientos, derrumbes o movimientos de tierra que representen un riesgo potencial, esto se debe a que el sustrato geológico está constituido por rocas volcánicas del tipo de los Basaltos.

Atendiendo a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana, el sitio se ubica en la Zona B de actividad sísmica media, correspondiendo a aceleraciones máximas del terreno (probables) de 70, 100 y 160 cm / s² con períodos de recurrencia de 50, 100 y 500 años respectivamente.

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

IV. DESCRIPCION TECNICA DEL PROYECTO (ARQUITECTONICO Y MECANICO)

DESCRIPCION DEL PROCESO

1. BASES DE DISEÑO

Las bases y los criterios empleados en la construcción de la Estación de Servicio considera estrictamente las Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio Urbanas emitidas por PEMEX Refinación, complementándose con el Reglamento de Construcción Municipio de Tlayacapan, código sanitario de la Secretaría de Salud, Reglamento de Instalaciones Eléctricas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley de Protección Civil para el Estado de Morelos.

Así mismo, se aplicaron en la construcción de la Estación de Servicio, las siguientes normas o estándares:

- A.P.I. (American Petroleum Institute)
- A.S.M.E. (American Society of Mechanical Engineers)
- A.S.T.M. (American Society for Testing Materials)
- E.P.A. (Environment Protection Agency)
- N.S.P.M. (Normas de Seguridad de Petróleos Mexicanos)
- S.T.I. (Stell Tanks Institute)
- U.L. (Underwriters Laboratories Inc. E.U.A.)
- U.L.C. (Underwriters Laboratories of Canada)

La obra civil, se realizara conforme al sustento legal y técnico ya citado; de acuerdo a las características que se describen adelante.

En este capítulo se hace una breve análisis de las características técnicas del proyecto, aún cuando en la Manifestación de Impacto Ambiental (Modalidad General) se presenta una descripción a detalle del mismo.

Firma de persona a física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP

2. ISLAS

Es importante mencionar que el proyecto que se presenta en esta oportunidad se desarrollará en una sola etapa y contando con el siguiente equipamiento:

- Isla 1: Una techumbre con 4 huesos, 4 bombas, 8 pistolas despachadoras de Gasolina Premium y 8 pistolas despachadoras de Gasolina Magna y ocho posiciones de carga para despacho
- Isla 2: Una techumbre con 2 huesos, 2 bombas, 3 pistolas despachadoras de Diesel y tres posiciones de carga para despacho
- Isla 3: Una techumbre con 1 hueso, 1 bomba y 1 pistola despachadora de Gasolina Premium y 1 pistola despachadora de Gasolina Magna y dos posiciones de carga para despacho
- Cuatro tanques de almacenamiento:
 - ✓ 1 tanque de 100 000 l (Gasolina Magna)
 - ✓ 1 tanque de 40 000 l (Gasolina Magna)
 - ✓ 1 tanque de 60 000 l (Gasolina Premium)
 - ✓ 1 tanque de 100 000 l (Diesel)
- Zona de descarga de combustible
- Instalación de sistema mecánico
- Instalación de sistema hidroneumático
- Instalación de sistema eléctrico
- 14 Trampas con rejillas para aguas aceitosas
- 13 Trampas con rejillas para aguas pluviales
- 1 Trampa para combustibles de 6 m³
- 12 Pozos de monitoreo
- Tanque o fosa séptica (Biodigestor Rotoplas Modelo BDR 3000) con capacidad de 3000 l

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

- Sistema de drenajes
- Pozo de absorción
- 6 Botones de paro de emergencia y 1 Botón de Recuperación de Vapores
- 2 Extintores Móviles de 9 Kg Tipo ABC
- 5 Extintores Móviles de Polvo Químico

Las islas estarán techadas con lámina Pintro R – 101 calibre 24 y tendrá un faldón perimetral en donde se le colocara el anuncio de PEMEX , fabricado de lámina acanalada tipo Pintro, con inclinación para el desalojo de agua pluvial con bajadas de desagüe. La cubierta estará apoyada en 2 columnas de concreto armado.

3. OFICINAS

La oficina administrativa estará ubicada en planta alta y se construirá con muro de block para su acabado, con losa de concreto armado. Esta construcción contendrá en su parte baja las instalaciones con los servicios de la propia Estación de Servicio.

Las oficinas cuentan con los espacios necesarios de acuerdo a los requerimientos particulares de cada establecimiento, debiendo tener como mínimo un área de 10 m².

Los sanitarios para el público usuario tienen la obligatoriedad de contar con los accesorios complementarios tales como: espejo en cada lavabo, jabonera por cada 2 lavabos o fracción, porta – toallero o secador eléctrico por cada cuatros lavabos o fracción, además de un porta – rollo por cada inodoro.

La bodega para limpios tiene un área mínima de 10 m² mismos que podrá ampliarse de acuerdo con las necesidades particulares de cada establecimiento.

Los pisos pueden ser de concreto hidráulico e estar de cualquier material antiderrapante.

Los muros estarán recubiertos del piso terminado al plafón, con aplanados de cemento – arena, lambrín de azulejo o similar.

Los depósitos para desperdicios tienen un espacio mínimo 4 m²; de la misma forma el piso

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

será de concreto hidráulico convenientemente drenado y los muros podrán ser de tabique con recubrimiento de cemento – arena o lámina galvanizada con pintura anticorrosiva.

Esta área se ubica fuera del almacén y resguardada de las áreas de atención al público, en una zona específica en donde no produzca malos olores o apariencia desagradable, y que cuente con fácil acceso para el desalojo de los desperdicios generados.

El cuarto de máquinas tiene un espacio mínimo de 6 m², el piso será de concreto hidráulico u otro material antiderrapante.

Los muros deberán estar cubiertos del piso terminado al plafón con aplanado de cemento – arena, lambrin de azulejo, cerámica vidriada o similar.

4. AREAS PARA ALMACENAMIENTO DE GASOLINA Y COMBUSTIBLE

Las áreas pavimentadas serán de concreto armado del Tipo I y de F`C = 200 kg / cm² y acero de refuerzo grado construcción fe = 4200 kg / cm. El espesor de las losas no es menor a 15 cm.

El drenaje permitirá el pronto desalojo de las aguas pluviales contando con un drenaje rápido y eficiente.

Las características constructivas serán: una pendiente mínima de tuberías de drenaje de 2 % y una pendiente mínima del piso hacia los recolectores de 1 %. El diámetro de las tuberías nunca será menor de 6".

Es norma general que todas las Estaciones de Servicio cuenten con almacenamiento de agua, mediante una cisterna cuya capacidad se calcula de acuerdo con el consumo estimado, no pudiendo ser esta menor de 10 m³ de capacidad. La cisterna deberá ser de concreto armado totalmente impermeable. La Estación de Servicio contará con cisterna de 15 000 l.

5. ACCESOS Y CIRCULACIONES

Los accesos y salidas cuenta con rampas de acceso y salida, debiendo tener una distancia de 1/3 del ancho de la banqueta y solo cuando la altura entre el arroyo y la banqueta necesite una pendiente mayor a la permitida del 20 % en la rampa, se modificarán los niveles

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

para llegar a la pendiente indicada o se prolongara la rampa hasta la mitad del ancho de la banqueta como máximo.

Las guarniciones y banquetas internas serán de concreto armado y contarán con un peralte de 15 cm a partir del nivel de la carpeta de rodamiento, las banquetas deberán ser de concreto y tener un ancho mínimo libre de 1 m.

Cuando se instale sobre las banquetas que estén fuera del área de despacho y zonas de almacenamiento, cualquier tipo de mobiliario que expenda o exhiba productos previamente autorizado por escrito por PEMEX, el ancho de estas deberá ser suficiente para permitir la libre circulación peatonal.

Las áreas de circulación interna de la Estación de Servicio ubicadas dentro de las ciudades, son invariablemente de concreto armado.

El módulo de abastecimiento es el elemento en el cual el vehículo automotor puede abastecerse de los diferentes tipos de gasolina que se expenden en una gasolinera.

Además, en los casos en que esta opere con sistema de servicio completo, se deberá suministrar adicionalmente en este modulo aire y agua, así como aceites lubricantes.

Cada uno de estos módulos cuenta con dos posiciones de carga, una a cada lado, con objeto de atender a dos vehículos automotores simultáneamente, por lo que soportarán como máximo dos mangueras por cada producto que se expenda en el.

La posición de carga es el cajón de estacionamiento utilizado por el vehículo automotor para abastecerse de producto, mismo que se ubica en cada uno de los dos costados del módulo, frente al dispensario que deberá contar, para el caso de las gasolinas, con cuatro mangueras siendo dos por posición de carga, para el suministro indistinto de los dos tipos existentes de este producto.

Para la protección del equipo existente en los módulos, así como de los elementos estructurales que soporten las techumbres de esta zona, se podrán instalar elementos rígidos ubicados en los extremos de estas.

Los módulos de abastecimiento durante su funcionamiento cuentan con el máximo de seguridad y operatividad, debiendo guardar distancias mínimas entre estos y los diversos elementos arquitectónicos que conforman la estación de servicio.

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

Cabe señalar que con la publicación y nueva edición del Manual de Especificaciones Generales para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio, las distancias mínimas han sido modificadas en razón de los estándares de seguridad de los equipos y se da mayor flexibilidad a dichas distancias.

Es importante indicar que el predio en donde se construye la Estación de Servicio cuenta con un área de restricción de 20.00 m a partir del eje de la carretera.

6. AREA DE ALMACENAMIENTO

Se contará con rejillas recolectoras que impidan la acumulación de agua y que en caso de derrame de combustible este no se extienda fuera de esta zona de acuerdo con la siguiente especificación.

Se instalará una rejilla por cada tres tanques de almacenamiento ó fracción y se colocarán a una distancia de 1.5 m, contando a partir del extremo del tanque, donde se localice la boquilla de llenado del mismo, al eje de rejilla.

Los patios drenan cuando se requiera, con rejillas distribuidas estratégicamente, para evitar la acumulación de aguas pluviales las cuales se descargarán la red municipal de aguas pluviales.

7. SISTEMA ELIMINADOR DE COMBUSTIBLES

El volumen de agua recolectada en las zonas de despacho y almacenamiento de la Estación de Servicio pasará por una trampa de combustibles para la eliminación de las partículas sólidas y aceitosas, antes de conectarse al sistema de tratamiento de aguas residuales con la cisterna de aguas tratadas residuales.

Las aguas negras recolectadas en los servicios sanitarios se conectarán directamente al sistema de tratamiento y posteriormente conectarse al drenaje general de la gasolinera después de las trampas de grasas y combustibles y la planta de tratamiento de aguas negras residuales y finalmente ser depositadas en una cisterna hasta que llegue la pipa mediante la cual serán retiradas de la Estación de Servicio.

Por ningún motivo se mezclarán directamente los drenajes que contengan aguas aceitosas con los que contengan aguas negras, la red de drenaje se realizará conforme a lo especificado.

8. MATERIALES DE CONSTRUCCION USADOS

Para la nivelación se utilizará tezontle y tepetate. La cimentación se realizará a base de mampostería, tabique rojo, varilla de 3 / 8", concreto armado, cemento y cal.

Para la colocación de los tanques de almacenamiento se utilizará arena inerte (45 m³), concreto armado con resistencia de 250 kg / cm². Las líneas de tubería requirieron ser flexibles de 1 / 2" y de 4".

El sistema hidráulico requerirá de tubería de cobre de 3 / 4" y el servicio de aire tubería de cobre de 1 / 2"; para el módulo de gasolina se utilizará concreto simple con resistencia de 250 kg / cm².

Las columnas de concreto armado en su construcción requerirán ser de concreto armado de 250 kg / cm² de resistencia con un volumen de 0.40 x 0.40 x 4.5. m, y varilla de 3 / 8" y 1 / 2". Para los techos se usarán armaduras de acero, lámina pintora así como falso plafón de 22.0 m x 22.0 m además de un remate de 52 m de lona ahulada.

El material de relleno y compactación será de arena y concreto de 150 kg / cm² de resistencia. De igual forma el piso armado tendrá 85 m³ de concreto premezclado.

Para la protección de módulos se requerirá de acero de carbón de 4" de diámetro, y para los anuncios de perfil de acero tubular de 10.5 x 2.4 m.

La protección perimetral será de tabique con columnas de concreto armado de 2.5 m de altura ahogado en concreto simple de 150 kg / cm².

El alumbrado requerirá de cable calibre No. 12, controles eléctricos y computadora para el control, monitoreo y dirección de fugas del producto.

9. DISEÑO DE PROYECTO MECANICO

Es importante mencionar que el proyecto que se presenta en esta oportunidad se desarrollará en una sola etapa y contando con el siguiente equipamiento:

- Isla 1: Una techumbre con 4 huesos, 4 bombas, 8 pistolas despachadoras de Gasolina Premium y 8 pistolas despachadoras de Gasolina Magna y ocho posiciones de carga para despacho
- Isla 2: Una techumbre con 2 huesos, 2 bombas, 3 pistolas despachadoras de Diesel y tres posiciones de carga para despacho
- Isla 3: Una techumbre con 1 hueso, 1 bomba y 1 pistola despachadora de Gasolina Premium y 1 pistola despachadora de Gasolina Magna y dos posiciones de carga para despacho
- Cuatro tanques de almacenamiento:
 - ✓ 1 tanque de 100 000 l (Gasolina Magna)
 - ✓ 1 tanque de 40 000 l (Gasolina Magna)
 - ✓ 1 tanque de 60 000 l (Gasolina Premium)
 - ✓ 1 tanque de 100 000 l (Diesel)

Los dispensarios se colocaran sobre contenedores de concreto con base de arena inerte, los cuales tendrán instalados sensores discriminativos EECO Choice, los cuales al momento de una fuga diferencian la presencia de: producto y agua y están contruidos a base de polietileno de alta densidad.

La tubería de distribución del producto, es decir la que parte de la descarga de la bomba, localizada en el tanque de almacenamiento, hasta los dispensarios del producto correspondiente, serán de doble pared y el contenedor primario será de polietileno de alta El suministro de energía eléctrica a la isla, será mediante conductos de pared gruesa de cédula 40 de 45 y 19 mm de diámetro. Los cables eléctricos estarán instalados en la parte interna de las columnas y saldrán en la parte superior de las mismas, hacia las lámparas de aditivos metálicos de 150 watts cada una y a prueba de explosión.

La iluminación de cada una de las áreas exteriores que componen la Estación de Servicio se efectuará a base de lámparas de aditivos metálicos de 150 watts.

Se conectará a tierra cada sección de las tuberías metálicas de tubería y estructuras así como dispensarios, tableros y motores de succión. Los electrodos utilizados en el sistema de tierras, serán verillas copperwell, con una longitud de 2.5 m y estarán enterradas verticalmente.

Firma de
persona
física,
artículo
113
fracción
I de la
LFTAIP y
artículo
116
primer
párrafo
de la
LGTAIIP.

La conexión de la estructura de los edificios a la red general de tierras se hará mediante cable calibre No. 2 AWG. Los autotanques en proceso de descarga se aterrizarán también mediante cable aislado flexible No. 2 AWG.

El servicio de energía eléctrica será proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad mediante la red de distribución existente en esa zona. La dotación se obtendrá mediante el oficio de apertura del contrato correspondiente.

En el **CUADRO 6** se encuentra definido el Estudio de Cargas para la operación del proyecto.

El equipo estará conformado por transformadores bifásicos en poste, línea aérea de media tensión, línea aérea de baja tensión, corto circuitos y fusibles además de apartarrayos.

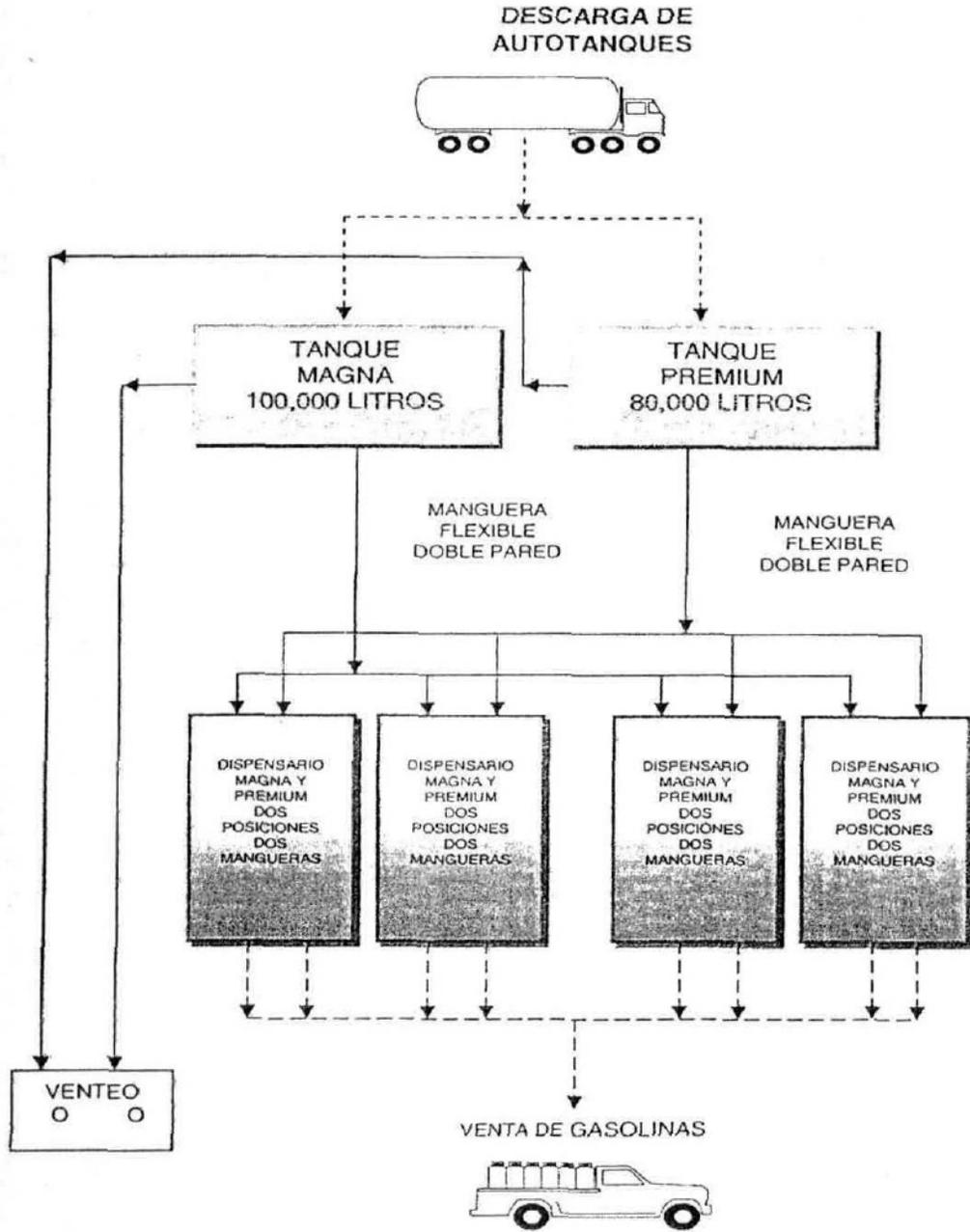
**CUADRO 6
ESTUDIO DE CARGAS
ESTACION DE SERVICIO**

DESBALANCEO = 10 976.33 – 10 636.33 = 3.12 % 10 978.33	
CARGA TOTAL INSTALADA	32 334.00 W
FACTOR DE DEMANDA	0.85
DEMANDA MAXIMA	27 483.90 W
FACTOR DE POTENCIA	0.90
DEMANDA MAXIMA (VA)	30 537.67 VA
TRANSFORMADOR	30 KVA

La **FIGURA 2** muestra el diagrama de flujo de procesos que se llevarán a cabo en la Estación de Servicio.

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

FIGURA 2
DIAGRAMA DE FLUJO DE OPERACIONES



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

En el CUADRO 7 se presenta el inventario de los tanques de almacenamiento que serán instalados en la Estación de Servicio propuesta.

CUADRO 7
INVENTARIO DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO

TANQUE	TIPO DE RECIPIENTE	CAPACIDAD (l)	SUSTANCIA ALMACENADA	DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD
MAGNA SIN	CILINDRICO HORIZONTAL, ATMOSFÉRICO	100 000 Y 40 000	GASOLINA MAGNA SIN	DISPOSITIVO PARA PUGAR EL TANQUE. TUBERÍA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES DE FIBRA DE VIDRIO 3" DE DIÁMETRO TUBERÍA DE VENDEO ACCESORIO PARA MONITOREO EN EL ESPACIO ANULAR DEL TANQUE. BOMBA SUMERGIBLE BOCATOMA DE LLENADO CON VÁLVULA DE SOBRELLENADO
PREMIUM	CILINDRICO HORIZONTAL, ATMOSFÉRICO	60 000	GASOLINA PREMIUM Y DIESEL	DISPOSITIVO PARA PUGAR EL TANQUE. TUBERÍA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES DE FIBRA DE VIDRIO 3" DE DIÁMETRO TUBERÍA DE VENDEO, ACERO AL CARBÓN ACCESORIO PARA MONITOREO EN EL ESPACIO ANULAR DEL TANQUE. BOMBA SUMERGIBLE BOCATOMA DE LLENADO CON VÁLVULA DE SOBRELLENADO

En el **CUADRO 8** se presentan las especificaciones técnicas de cada uno de los tanques de almacenamiento que serán instalados en la Estación de Servicio propuesta, tanto para gasolina PREMIUM – PEMEX como MAGNA – PEMEX, así como DIESEL – PEMEX.

Este cuadro cuenta con información relativa a los tanques en sus diámetros exteriores e interiores, cuerpos, tapas, boquillas, entre otros para los dos tipos de gasolinas.

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

CUADRO 8
ESPECIFICACIONES DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO
ESPECIFICACIONES DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO

TANQUE	EXTERIORES		INTERIORES		CUERPO	TAPAS	No. DE BOQUILLAS DE CARGA	DIAMETRO DE BOQUILLAS (mm)	CAPACIDAD AD
	DIAM.	LONG.	DIAM.	LONG.					
PREMIUM	3.40	9.32	3.36	9.18	1	101.6	1	101.6	100 000
MAGNA	3.40	11.53	3.36	11.48	1	101.6	1	101.6	100 000

Así mismo, en el **CUADRO 9** se presentan las especificaciones de las paredes de los tanques de almacenamiento.

CUADRO 9
ESPECIFICACIONES DE LAS PAREDES DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO

CARACTERÍSTICAS	PRIMERA PARED	SEGUNDA PARED
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ACERO AL CARBON ASTM A36	RESINA POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (F.R.P.)
CÓDIGO O ESTÁNDARES DE CONSTRUCCIÓN	NORMA UL 58 ULC, ASME, ASTM, API Y NFPA	NORMA UL - 1746 ENCHAQUETADO TIPO II
TIPO DE UNIONES	SOLDADURA ARCO SUMERGIDO SISTEMA AUTOMÁTICO	
ACABADO EXTERIOR	PINTURA BEIGE	
PRUEBA DE HERMETICIDAD	5 LB / PULGADA ²	

10. EQUIPOS DE PROCESO Y AUXILIARES

La Estación de Servicio no realizará ningún proceso de transformación física o química, por lo que la gama de equipos con que contará son dispensarios y bombas sumergibles.

En el **CUADRO 10** se presenta una relación de estos equipos.

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

CUADRO 10
RELACION DE EQUIPOS ADICIONALES

EQUIPO	CARACTERÍSTICAS Y CAPACIDAD	ESPECIFICACIONES	LOCALIZACIÓN
DISPENSARIO PARA DESPACHO DE GASOLINA MAGNA	6 POSICIONES Y DOS MANGUERAS POR POSICIÓN	Marca WAYNE	Estación de Servicio
DISPENSARIO PARA DESPACHO DE GASOLINA PREMIUM	6 POSICIONES Y DOS MANGUERAS POR POSICIÓN	Marca WAYNE	Estación de Servicio
DISPENSARIO PARA DESPACHO DE DIESEL	2 POSICIONES Y 1 MANGUERA POR POSICIÓN	Marca WAYNE	Estación de Servicio
BOMBA SUMERGIBLE PARA DESPACHO DE GASOLINA MAGNA	POTENCIA 1.5 Hp y gasto de 40 lt/min.	Marca WAYNE	Tanque de almacenamiento de gasolina Magna de 60,000 litros
BOMBA SUMERGIBLE PARA DESPACHO DE GASOLINA PREMIUM	POTENCIA 1.5 Hp y gasto de 40 ly/min.	Marca WAYNE	Tanque de almacenamiento de gasolina Premium de 40 000 litros
BOMBA SUMERGIBLE PARA DESPACHO DE DIESEL	Potencia de 1.5 Hp y gasto de 40 lt/min.		Tanque de almacenamiento de gasolina Premium de 40,000 litros

11. PROYECTO ELECTRICO

La Estación de Servicio, cumplirá en cuanto a instalaciones eléctricas con la norma oficial mexicana, NOM – 001 – SEMIP – 1994.

Así mismo, la misma se abastecerá de energía eléctrica a través de la Comisión Federal de Electricidad. La energía eléctrica será eléctrica bifásica y será proporcionada a través de la red eléctrica existente.

La Estación de Servicio contará con un cuarto eléctrico ubicado en la planta baja, donde se alojarán los equipos para alimentar con energía eléctrica a las bombas, las instalaciones de servicio, la iluminación y sistemas de protección.

El suministro de energía eléctrica a la isla, será mediante conductos de pared gruesa de cédula 40 de 45 y 19 mm de diámetro. Los cables eléctricos estarán instalados en la parte interna de las columnas y saldrán en la parte superior de las mismas, hacia las lámparas de aditivos metálicos de 150 watts cada una y a prueba de explosión.

La iluminación de cada una de las áreas exteriores que componen la Estación de Servicio se efectuará a base de lámparas de aditivos metálicos de 150 watts.

Se conectará a tierra cada sección de las tuberías metálicas de tubería y estructuras así como dispensarios, tableros y motores de succión. Los electrodos utilizados en el sistema de tierras, serán varillas copperwell, con una longitud de 2.5 m y estarán enterradas verticalmente.

La conexión de la estructura de los edificios a la red general de tierras se hará mediante cable calibre No. 2 AWG. Los autotranques en proceso de descarga se aterrizarán también mediante cable aislado flexible No. 2 AWG.

El servicio de energía eléctrica será proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad mediante la red de distribución existente en esa zona. La dotación se obtendrá mediante el oficio de apertura del contrato correspondiente.

En el **CUADRO 11** se encuentra definido el Estudio de Cargas para la operación del proyecto. El equipo estará conformado por transformadores bifásicos en poste, línea aérea de media tensión, línea aérea de baja tensión, corto circuitos y fusibles además de apartarrayos.

**CUADRO 11
ESTUDIO DE CARGAS**

ESTACION DE SERVICIO	
DESBALANCEO = $\frac{10\ 976.33 - 10\ 636.33}{10\ 978.33} = 3.12\ %$	
CARGA TOTAL INSTALADA	32 334.00 W
FACTOR DE DEMANDA	0.85
DEMANDA MAXIMA	27 483.90 W
FACTOR DE POTENCIA	0.90
DEMANDA MAXIMA (VA)	30 537.67 VA
TRANSFORMADOR	30 KVA

12. SISTEMA CONTRA INCENDIO

La Estación de Servicio contará con un sistema de 5 extintores móviles a base de polvo químico seco Tipo PQS, todos ellos serán instalados en la parte externa de los muros de concreto de las estructuras principales de las islas; 2 en la zona de venteos. SISTEMAS AMBIENTALES sugiere que sean colocados extintores en cada uno en los siguientes puntos: cuarto eléctrico, bodega, cuarto de máquinas, oficina, tienda de conveniencias y en la pared cercana a los tanques de almacenamiento (zona de tanques) además de un extintor de

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

carretilla de 50 Kg Tipo PQS.

Todos los extintores serán colocados a una altura 1.70 m sobre el piso, siendo la presión de los mismos de 1.70 mPa. Los extintores tendrán las características que se indican en el **CUADRO 12**.

**CUADRO 12
CARACTERISTICAS DE LOS EXTINTORES**

No. DE EXTINTORES	CAPACIDAD	TIPO	OBSERVACIONES
2	9 Kg	ABC	PORTÁTIL (CARRETILLA)
5	9 Kg	POLVO QUIMICO	PORTÁTIL

Los dispensarios contarán con detectores de fugas en la caja de los mismos, a base de polietileno de alta densidad, marca Total Containment, Modelo DV3416.

Se contará también con un sistema de paro de emergencia, el cual consistirá presionar uno de los 6 botones colocados en lugares estratégicos de la estación, para parar el suministro de energía eléctrica en toda la estación. Serán seis los botones de emergencia y se colocarán en los siguientes puntos:

- Uno en la zona de tanques de almacenamiento
- Cinco en las bombas despachadoras
- *Se sugiere colocar dos botones de paro de emergencia en las bombas faltantes*
- *Se sugiere colocar un botón de emergencia en el cuarto eléctrico*

SISTEMAS AMBIENTALES sugiere así mismo que sea adicionado el siguiente botón de paro automático:

- Uno en la administración

Así mismo, se tendrá una cisterna con capacidad de 15 000 l, la cual almacenará agua que será succionada mediante una bomba de motor eléctrico ¾ Hp, en caso necesario de suministro de agua.

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

Además, se capacitará e integrará mediante el personal, una brigada de control de contingencias, la cual tendrá como principales funciones, la prevención y control de conatos de incendio, y de emergencias debido a los sistemas eléctricos, así como la evaluación del personal y servicio de primeros auxilios.

La estación de servicio cuenta con Manual de Seguridad para la Prevención y Control de Contingencia, dentro del cual se incluye el Procedimiento de Respuesta a Emergencias por Incendio.

13. CONDICIONES DE OPERACIÓN

13.1 BALANCE DE MATERIA

En la Estación de Servicio propuesta, no se realizará ningún proceso de transformación, solo se llevan a cabo operaciones de almacenamiento y distribución de hidrocarburos.

El balance de energía que se aplica está relacionado con el conocimiento de pérdidas por evaporación y fugas, por tanto contempla las siguientes variables:

VT = Volumen total

V1 = Volumen suministrado

V2 = Volumen despachado

V3 = Volumen de tanques de almacenamiento

V4 = Volumen perdido por evaporación o fugas, por lo tanto,

$$VT = (V3 + V1) - (V2 + V4)$$

Finalmente, el balance debe confirmarse según la siguiente información:

VT = V3

V4 = 0

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

13.2 TEMPERATURAS Y PRESIONES DE DISEÑO Y OPERACIÓN

La Presión Reid de Vapor (R.V.P.) es la presión necesaria para mantener la gasolina en estado líquido, en el caso de las gasolinas dicha presión esta comprendida entre 7 – 13 lb/pulg² (0.48 – 0.88 Atmósferas) . Las gasolinas que poseen un elevado porcentaje de hidrocarburos de cadena corta (gasolinas de inverso) tienen una presión de Reid de Vapor superior a la normal.

Otro factor es la presión que dispone para crear el vacío. La bomba sumergible debe proporcionar a la válvula de Sifón Bennett (con su tobera cerrada) una presión mínima de 25 lb/pulg² (1.7 Atmósferas).

La temperatura tiene un efecto muy concreto sobre el bombeo al sifón cuanto más caliente se encuentre un líquido volátil, tal como la gasolina, tanto más cerca estará dicho líquido del estado vapor. Si el líquido se transforma en calor, por una gradiente de temperatura o porque las conexiones están muy próximas a la superficie, el bombeo al sifón se detendrá debido al fenómeno " bloqueo de vapor ". La solución a este problema es enfriar el vapor para que se transforme nuevamente en líquido. Los hidrocarburos se mantienen a temperatura ambiente (22.1 °C).

13.3 ESTADO FÍSICO DE LAS DIVERSAS CORRIENTES DEL PROCESO

La estación de Servicio no realizará ningún proceso de transformación, solo manejará hidrocarburos (GASOLINA MAGNA SIN, GASOLINA PREMIUM y PEMEX DIESEL), por lo que las corrientes manejadas son sólo en estado líquido.

13.4 CARACTERÍSTICAS DEL RÉGIMEN OPERATIVO DE LA INSTALACIÓN (CONTINUO O POR LOTES)

La Estación de Servicio contará con dos tanques de almacenamiento subterráneos, a partir de éstos últimos, el combustible es enviado a los dispensarios. El suministro de los tanques de almacenamiento se realiza a través de autotanques, por lo que el régimen de operación de dicha Estación de servicio es por lotes.

13.5 DIAGRAMAS DE TUBERÍA E INSTRUMENTACIÓN (DTI's) CON BASE EN LA INGENIERÍA DE DETALLE CON LA SIMBOLOGÍA CORRESPONDIENTE

La Estación de Servicio cuenta con el Plano Arquitectónico, el cual incluye detalles de

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

diseño, así como de tubería e instrumentación, sin embargo ningún DTI (Diagrama de Tubería e Instrumentación).

14. METODOLOGIAS DE IDENTIFICACION Y JERARQUIZACION

Los puntos de riesgo de cualquier instalación se refiere a aquellas áreas de proceso que puedan producir un efecto que tenga consecuencias adversas sobre la vida o la salud de las personas, las instalaciones o el ambiente, tal como emisiones y fugas de sustancias, incendio o explosión. La identificación de los riesgos es subjetiva a los especialistas que participan en el grupo de análisis de riesgo.

La metodología empleada para la realización del análisis de riesgo consiste en la aplicación de la siguiente técnica: Análisis HAZOP (Hazard and Operability Analysis).

Con el objetivo de identificar los riesgos potenciales y proponer posibles áreas de mejora, se emplea el análisis HAZOP. Esta técnica busca identificar eventos indeseados (eventos críticos para la seguridad personal, la propia instalación, población aledaña, etc..), y obtener una serie de propuestas de mejora tendientes a prevenir y/o minimizar su posibilidad de ocurrencia y efecto.

Las recomendaciones de cada una de las técnicas se integran para generar una serie de recomendaciones finales tendientes a mejorar la seguridad de la instalación en estudio.

14.1 ANÁLISIS HAZOP

En el análisis HAZOP, se realiza la revisión de los diagramas y procedimientos en una serie de reuniones, durante las cuales un equipo multidisciplinario evalúa la importancia de las desviaciones de la intención normal de diseño de un sistema. De esta forma se conjuntan de manera muy conveniente los perfiles de análisis de riesgo y la experiencia en la operación y mantenimiento del proceso.

El desarrollo del estudio HAZOP se puede resumir en las siguientes etapas:

1. Selección de nodos de estudio: (iniciando en la entrada del proceso)
2. Revisar la intención de diseño del equipo y complementaria si es necesario
3. *Seleccionar la palabra guía, determinar la desviación en un nodo de estudio (analizar*

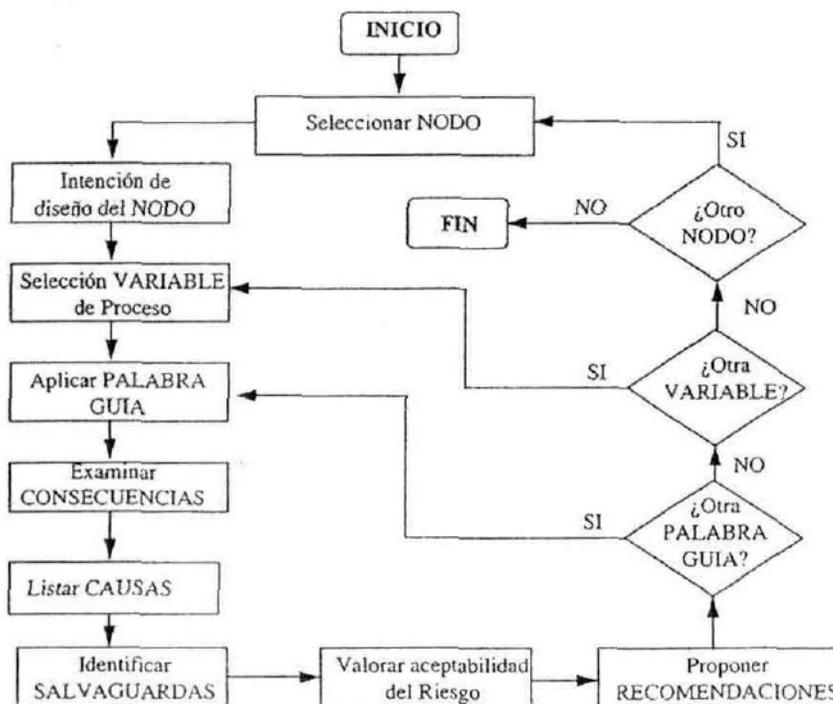
todas las palabras guía para cada parámetro y entonces, cambiar el parámetro)

4. Numerar las causas (las causas pueden ser cualquiera entre el nodo actual y el nodo previo, ocasionalmente se necesitará considerar causas previas al nodo previo.
5. Numerar las consecuencias (asumiendo que todas las protecciones fallas)
6. Listar todas las protecciones existentes (la protección debe prevenir las consecuencias para una causa dada.
7. Considerar las acciones necesarias.

La selección de los nodos de estudio se realizó con base a la información de proyecto presentada por la **ESTACION DE SERVICIO KRATOS DEUS**, así como la visita al sitio donde se llevará a cabo el proyecto; de lo cual se identificaron cuatro (4) puntos de riesgo de la instalación. **ANEXO 1 (DE LA MIA)**

La metodología empleada en el análisis HAZOP y los nodos de estudio o secciones de proceso analizados se muestran en la **FIGURA 3**.

**FIGURA 3
METODOLOGIA HAZOP**



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

En el **CUADRO 13** se presentan los Nodos analizados para la **ESTACION DE SERVICIO KRATOS DEUS**. Así mismo, en el **ANEXO 1** se presentan las Hojas de Trabajos HAZOP.

CUADRO 13
NODOS ANALIZADOS PARA LA ESTACION DE SERVICIO URBANA C.T. 9425

NODO	SECCION
1	TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HIDROCARBUROS (TH – 01 GASOLINA MAGNA, TH – 02 GASOLINA PREMIUM
2	BOMBAS SUMERGIBLES PARA EL SUMINISTRO DE HIDROCARBUROS A LOS DISPENSARIOS (BS – 01 GASOLINA MAGNA Y BS – 02 GASOLINA PREMIUM
3	DISPENSARIOS PARA EL SUMINISTRO DE HIDROCARBUROS A LOS CLIENTES (UNA ISLA CON CUATRO DISPENSARIOS, ES DECIR OCHO POSICIONES DE CARGA Y 8 MANGUERAS (DOS DE CADA LADO) DE LAS CUALES, DOS SERAN DE GASOLINA MAGNA Y DOS DE GASOLINA PREMIUM EN CADA BOMBA)
4	DESCARGA DE AUTOTANQUES EN LA ESTACION DE SERVICIO URBANA C.T. 8697 (ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE A LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE GASOLINA MAGNA Y PREMIUM

Para la jerarquización de los riesgos se podrán utilizar: Matriz de Riesgos, metodologías cuantitativas de identificación de riesgos, o bien, aplicar criterios de peligrosidad de los materiales en función de los volúmenes, condiciones de operación y/o características CRETIB o algún otro método que justifique técnicamente dicha jerarquización. Así mismo es importante contar con las Hojas de Seguridad publicadas por PEMEX y permite conocer toda la información de los combustibles manejados. **ANEXO 2**

Las Hojas de Datos de Seguridad cuentan con la información necesaria del estado físico – químico del producto así como sus formas de manejo en caso de accidentes y son las que proporciona por PEMEX REFINACIÓN.

Las Hojas de Datos de Seguridad (**ANEXO 2**) es un instrumento técnico en el cual se encuentran definidas las siguientes características:

- Datos Generales
- Datos Generales del Producto
- Identificación de Componentes
- Propiedades Físico – Químicas
- Riesgos de Fuego y Explosión

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

- Riesgos de Reactividad
- Riesgos a la Salud
- Indicaciones en Caso de Fuga o Derrame
- Protección Especial en Situaciones de Emergencia
- Información sobre Transportación
- Información sobre Ecología
- Información sobre Manejo y Almacenamiento
- Información Adicional

Todo lo anterior de importancia en cualquier evento de riesgo que pudiera presentarse a fin de ser controlado el riesgo tanto para el proceso, los equipos, como personal de la Estación de Servicio como usuarios y vecinos del sitio.

Así mismo, contienen los datos para el manejo de un individuo que halla ingerido o inalado el producto, riesgos para la salud, primeros auxilios y manejo del paciente.

Se presentan las Hojas de Datos de Seguridad de los combustibles expedidos en la Estación de Servicio, siendo estos:

- PEMEX DIESEL
- PEMEX PREMIUM
- PEMEX MAGNA

14.2 JERARQUIZACIÓN DE RIESGOS

Una vez identificados y evaluados los riesgos de la instalación, se empleó la técnica cuantitativa de Matriz de Frecuencia contra Consecuencia, y de esta manera jerarquizar todos los riesgos a los que está sujeto el proceso, para obtener un Índice de Riesgo. En los siguientes cuadros se describen los índices de consecuencia, índices de frecuencia e índice de riesgo, de los cuales se obtiene la Matriz de Jerarquización de Riesgos.

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

En el CUADRO 14 se presenta la relación del Índice de Consecuencias.

**CUADRO 14
INDICE DE CONSECUENCIAS**

RANGO	CONSECUENCIA	DESCRIPCIÓN
4	CATASTRÓFICO	FATALIDAD / DAÑOS IRREVERSIBLES Y PERDIDAS DE PRODUCCION MAYORES A USD \$ 1 000 000.00
3	SEVERO	HERIDAS MULTIPLES / DAÑOS MAYORES A PROPIEDADES Y PERDIDAS DE PRODUCCION ENTRE USD \$ 100 000.00 Y \$ 1 000 000.00
2	MODERADO	HERIDAS LIGERAS / DAÑOS MENORES A PROPIEDADES Y PERDIDAS DE PRODUCCION ENTRE \$ 10 000.00 Y \$ 100 000.00
1	LIGERO	NO HAY HERIDAS / DAÑOS MINIMOS A PROPIEDADES Y PERDIDAS DE PRODUCCION MENORES A USD \$ 10 000.00

Así mismo, en el CUADRO 15 se presenta el índice de Frecuencia de los posibles eventos de riesgo.

**CUADRO 15
INDICE DE FRECUENCIAS**

RANGO	CONSECUENCIA	DESCRIPCIÓN
4	FRECUENTE	OCURRE MAS DE UNA VEZ POR AÑO
3	POCO FRECUENTE	OCURRE UNA VEZ ENTRE 1 Y 10 AÑOS
2	RARO	OCURRE UNA VEZ ENTRE 10 Y 100 AÑOS
1	EXTREMADAMENTE RARO	OCURRE UNA VEZ ENTRE 100 Y 10 000 AÑOS O MAS

A partir de los datos anteriores, en el CUADRO 16 se presenta la Matriz de Jerarquización de Riesgos.

**CUADRO 16
MATRIZ DE JERARQUIZACIÓN DE RIESGOS**

INDICE DE RIESGO			CONSECUENCIA			
			LIGERO	MODERADO	SEVERO	CATASTROFICO
			1	2	3	4
FRECUENCIA	FRECUENTE	4	2	6	4	2
	POCO FRECUENTE	3	3	4	5	4
	RARO	2	2	2	2	3
	EXTREMADAMENTE RARO	1	1	2	3	4

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

Con el fin de evaluar las condiciones de riesgo de un proyecto particular, en el **CUADRO 17** se presenta el Índice de Riesgo de la actividad proyectada.

**CUADRO 17
ÍNDICE DE RIESGO**

RANGO	RIESGO	DESCRIPCIÓN
1,2,3	ACEPTABLE	RIEGO GENERALMENTE ACEPTABLE
4 a 6	ACEPTABLE CON CONTROLES	SE DEBEN DE REVISAR Y EN SU CASO MODIFICAR LOS PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DEL PROCESO
8 y 9	INDESEABLE	SE DEBEN REVISAR Y EN SU CASO MODIFICAR LOS PROCEDIMIENTOS Y CONTROLES, TANTO DE INGENIERÍA COMO ADMINISTRATIVOS, EN UN PERÍODO DE 3 A 12 MESES
12 a 16	INACEPTABLE	SE DEBEN REVISAR Y EN SU CASO MODIFICAR LOS PROCEDIMIENTOS Y CONTROLES, TANTO DE INGENIERÍA COMO ADMINISTRATIVOS, EN UN PERÍODO DE 3 A 6 MESES

Así mismo, es importante presentar el índice de Riesgo por cada escenario considerado, situación que se presenta en el **CUADRO 18**.

**CUADRO 18
ÍNDICE DE RIESGO DE CADA ESCENARIO**

EVENTO INDESEADO	RANGO DE FRECUENCIA	RANGO DE CONSECUENCIA	ÍNDICE DE RIESGO
1. FUGA DE GASOLINA PREMIUM EN EL ÁREA DE DISPENSARIOS DEBIDO A UNA RUPTURA EN LA MANGUERA DE SUMINISTRO POR MOVIMIENTO INESPERADO DEL VEHÍCULO QUE SE ABASTECE	3	2	6
2. FUGA DE GASOLINA PREMIUM DURANTE LA DESCARGA DEL AUTOTANQUE CON LA FINALIDAD DE ABASTECER EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO DEBIDO A UNA RUPTURA DE LA MANGUERA DE ABASTECIMIENTO POR MOVIMIENTO DEL AUTOTANQUE O POR ACCIÓN DE UN VEHÍCULO EXTERNO	3	2	6

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

De acuerdo a la metodología empleada para la realización del Análisis de Riesgo consiste en la aplicación de la técnica de Análisis HAZOP (Hazard and Operability Análisis), se identificaron los escenarios mencionados. Debido a que en la estación de servicio solo manejará GASOLINA PREMIUM, GASOLINA MAGNA y DIESEL, las modelaciones efectuadas se realizaron para GASOLINAS PREMIUM y MAGNA por ser sustancia crítica de acuerdo a sus características fisicoquímicas (modelación representativa del sistema).

14.3 RADIOS POTENCIALES DE AFECTACION

El análisis de consecuencias permite cuantificar la magnitud de las desviaciones que el proceso puede sufrir. El objetivo del análisis de consecuencias es cuantificar la magnitud del impacto que sobre su entorno puedan tener las desviaciones intolerables que un proceso pueda sufrir. En el análisis de consecuencias se realizan modelaciones de accidentes o desviaciones de un proceso, utilizando un modelo matemático que arroja como resultado el área de impacto como consecuencia del accidente. El peligro que puedan representar los materiales involucrados en el evento analizado depende de sus características tales como flamabilidad.

La herramienta que se empleó para el Análisis de Consecuencias fue el ARCHIE (Automated Resource for Chemical Hazard Incident Evaluation) version 3, licenciado por Federal Emergency Management Agency U.S. Department of Transportation U.S. Environmental Protection Agency.

El ARCHIE emplea modelos de dispersión de vapor, modelos de fuego y explosión para el cálculo de áreas de afectación en caso de presentarse un accidente determinado. Los datos de entrada de este software son básicos el peso molecular de la sustancia, constantes termodinámicas y condiciones de operación.

14.4 ECUACIONES PARA EL CÁLCULO DE FUGA DE LÍQUIDOS

De acuerdo a la determinación de cada escenario planteado (**ANEXO 3**), se puede considerar básicamente dos casos:

- Fuga de combustible en el área de dispensarios debido a una ruptura en la manguera de suministro por movimiento inesperado del vehículo que se abastece
- Fuga de combustible durante la descarga del autotanque con la finalidad de abastecer el tanque de almacenamiento de la estación de servicio, debido a una ruptura de la manguera de abastecimiento por movimiento del autotanque o por la acción de un vehículo externo

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

14.5 FUGA DE COMBUSTIBLE EN DISPENSARIOS

Para la determinación del gasto de la fuga ocasionada en el área de dispensarios debido a una ruptura en la manguera de suministro (**ANEXO 3**), se toma en cuenta la capacidad de suministro de la bomba sumergible y el tiempo supuesto de respuesta que el personal de la estación de servicio para la atención de la emergencia.

14.6 DESCARGA ACCIDENTAL DE LÍQUIDOS

La fuga de líquidos contenidos en un recipiente puede ocurrir a través de una perforación en la pared del mismo o en la tubería de descarga, válvula, etc. (**ANEXO 3**). Para el caso en el que la fuga se produce a través de un orificio en la pared del depósito, se asume que la presión P_g es constante en el proceso; la velocidad promedio de descarga del fluido que sale del orificio viene dado por:

$$V = AC_o \sqrt{2 (g_c P_s / P)}$$

Donde:

- P_g / p = Altura del líquido en los tanques (h)
- A = Área transversal del orificio de fuga
- C_o = Coeficiente de descarga
- g_c = Constante gravitacional
- h = Altura del líquido en el tanque

Por lo tanto la velocidad promedio de descarga del fluido que sale del orificio redondeado viene dado por:

$$V = A \sqrt{2gch}$$

El cálculo másico, Q_m a través de la fuga, está dada por:

$$Q_m = V p$$

El coeficiente de descarga está en función del número de Reynolds del escape del fluido a través del diámetro del orificio. Para afiliados y un número de Reynolds mayor de 30 000, el

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

valor aproximado de C_o es de 0.61 (Para estas condiciones, la velocidad de salida del fluido es independiente del tamaño del orificio). Para boquillas bien redondeadas el coeficiente de descarga es aproximadamente la unidad. Para secciones cortas de tuberías conectadas a recipientes (con una razón de longitud – radio no menor de 3) el coeficiente de descarga es aproximadamente 0.81. Para casos donde el coeficiente de descarga es desconocido o incierto, se recomienda usar el valor 1.0.

14.7 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Los escenarios se definieron conforme a la distribución de áreas, como el análisis HAZOP, con la participación del equipo de análisis HAZOP, donde los escenarios de accidentes hipotéticos planteados son:

- 1 Fuga de gasolina Premium en el área de dispensarios debido a una ruptura en la Manguera de suministro por movimiento inesperado del vehículo que se abastece.
- 2 Fuga de gasolina Premium durante la descarga del autotanque con la finalidad de abastecer el tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio, debido a una ruptura de la manguera de abastecimiento por movimiento del o por acción de un vehículo externo.

Debido a que la Estación de Servicio manejará Gasolina Premium, Gasolina Magna y Diesel, las modelaciones efectuadas se realizaron exclusivamente para Gasolina Premium y Magna por ser las sustancias críticas de acuerdo a sus características fisicoquímicas (modelación representativa del sistema).

Para interpretar o inferir los datos ocasionados a la población, y al medio ambiente a partir de las consecuencias conocidas de cada escenario se requieren datos de las equivalencias de Consecuencias contra Daños. Se presentan equivalencias para interpretar los daños ocasionados por las consecuencias de los escenarios en la siguiente información.

En el **CUADRO 19** se presenta información general de la equivalencia entre radiación térmica contra daño observado.

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

CUADRO 19
EQUIVALENCIA ENTRE RADIACIÓN TÉRMICA V.S. DAÑO OBSERVADO Y TIEMPO DE
EXPOSICIÓN PARA ALCANZAR EL UMBRAL DEL DOLOR

CONSECUENCIA: RADIACIÓN TÉRMICA (KW/m ²)	DAÑO	
	UMBRAL DEL DOLOR (SEG)	EFFECTO OBSERVADO
37.5	1	SUFICIENTE PARA CAUSAR DAÑO A EQUIPO DE PROCESO
25	1.6	ENERGÍA MÍNIMA REQUERIDA PARA ENCENDER MADERA A EXPOSICIONES INDEFINIDAMENTE PROLONGADAS (NO GUIADAS)
12.5	3.8	ENERGÍA MÍNIMA REQUERIDA PARA EL ENCENDIDO GUIADO DE MADERA, FUSIÓN DE LA TUBERÍA DE PLÁSTICO
9.5	6	UMBRAL DE DOLOR ALCANZADO LUEGO DE 8 SEGUNDOS, QUEMADURAS DE SEGUNDO GRADO LUEGO DE 20 SEGUNDOS
4	19	SUFICIENTE PARA OCASIONAR DOLOR AL PERSONAL SI NO ALCANZA A PONERSE A SALVO EN 20 SEGUNDOS, SIN EMBARGO, ES PROBABLE LA APARICIÓN DE ÁMPULAS (QUEMADURAS DE SEGUNDO GRADO); LETALIDAD DE 0 %
1.6	55	NO CAUSARÁ MOLESTIAS POR EXPOSICIÓN PROLONGADA

Enseguida se presenta la interpretación de los resultados de cada una de los accidentes hipotéticos planteados, así como las zonas del alto riesgo (Efectos por Radiación Térmica: 5 KW/m² ; Efectos por Sobrepresión: 1.0 lb/in² ; y Zona de Amortiguamiento (Efectos por Radiación y Térmica: 1.4 KW/ m² ; Efectos por Sobrepresión: 0.5 lb/in²) de acuerdo con los lineamientos establecidos por el INE.

14.8 INTERACCIONES DE RIESGO

El proyecto consiste en la instalación de una Estación de Servicio, la cual se denominará **ESTACION DE SERVICIO KRATOS DEUS**, y consistirá en suministrar gasolina Magna, Premium y Diesel a los automovilistas que así lo requieran.

La **ESTACION DE SERVICIO KRATOS DEUS**, por tratarse de una instalación que manejará y suministrará gasolinas, presenta riesgo al entorno de la misma, el cual puede presentar como afectación potencial quemaduras directas por contacto directo de la flama o

quemaduras por radiación en caso de efectuarse un evento de gran magnitud.

De acuerdo a la ubicación de la Estación de Servicio, ésta no cuenta con posibles interacciones de riesgo, ya sea con las otras instalaciones o equipos, exclusivamente se cuenta con la zona despoblada y con características agrícolas, la cual se puede representar como una zona de posibles afectaciones en caso de un siniestro. De acuerdo a las modelaciones realizadas en el punto anterior se cuenta como distancia máxima de afectación 43.8912 m en caso de presentarse una sobre presión originada por la fuga de gasolina en el área de dispensario debido a una ruptura de la manguera de suministro (Escenario No. 1).

ESCENARIO 1. FUGA DE GASOLINA PREMIUM EN EL ÁREA DE DISPENSARIOS DEBIDO A UNA RUPTURA EN LA MANGUERA DE SUMINISTRO POR MOVIMIENTO INESPERADO DEL VEHÍCULO QUE SE ABASTECE

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En el Escenario No. 1 se supone la liberación de 66.9566 lb_m (30.3982 Kg) de Gasolina en los dispensarios debido a una ruptura en la manguera de suministro por movimiento inesperado del vehículo que se abastece. Los efectos que se pueden generar son: por radiación térmica y por efectos de explosión.

Se forma una alberca de Gasolina en donde se estima la evaporación a razón de 67 lb_m/min en un tiempo de 1.01 minutos. De acuerdo a la simulación, se puede originar un fuego tipo alberca, donde el área de quemado estimada de 44.9 ft² (se asume que la ignición ocurre después de formarse la alberca). El radio de la alberca quemada es de 3.8 ft (1.1562 m²), la altura de la flama es de 31 ft (9.4488 m), el radio de la zona de fatalidad es de 15 ft (4.572 m) y la zona de daño es de 22ft (6.7056 m).

Se puede formar una nube explosiva, y los efectos que se pudieran tener son los siguientes: una distancia de 54 ft (16.4592 m) y una onda de sobrepresión de 1.0 lb/in² o demolición parcial de casas y a 144 ft (43.8912 m) se tiene una onda de sobrepresión de 0.5 lb/in² (daños a estructuras secundarias). Los datos se pueden obtener en el **CUADRO 20**.

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

CUADRO 20

ESCENARIO 1 RESULTADOS DE LOS EFECTOS DE RADIACIÓN TÉRMICA DEBIDO A LA FORMACIÓN DE FUEGO TIPO ALBERCA

SUSTANCIA EVALUADA	FLUJO DE LA FUGA	ZONA DE AMORTIGUAMIENTO (ZONA DE DAÑO)	ZONA DE ALTO RIESGO (ZONA DE FATALIDAD)
GASOLINA	66.9566	22 ft (6.7056 m)	15 ft (4.572 m)

ESCENARIO 2. FUGA DE GASOLINA PREMIUM DURANTE LA DESCARGA DEL CAMION AUTOTANQUE CON LA FINALIDAD DE ABASTECER EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, DEBIDO A UNA RUPTURA DE LA MANGUERA DE ABASTECIMIENTO POR MOVIMIENTO O POR ACCIÓN DE UN VEHÍCULO EXTERNO

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En el Escenario 2 se supone la liberación de 10.3 lb_m (4.6762 kg) de gasolina Premium durante la descarga del autotanque con la finalidad de abastecer el tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio, debido a una ruptura de la manguera de abastecimiento por movimiento del autotanque o por acción de un vehículo externo. Los efectos que se pueden generar son: por radiación térmica y por efecto de explosión.

Se forma una alberca de gasolina en donde se estima la evaporación a razón de 5.11 lb_m/min en un tiempo de 2.02 minutos. De acuerdo a la simulación, se puede originar un fuego tipo alberca, donde al área de quemado estimada es de 3.5ft² (se asume que la ignición ocurre después de formarse la alberca). El radio de la alberca quemada es de 1.1ft (0.3352 m), la altura de la flama es de 13 ft (3.9624 m), el radio de la zona de fatalidad alcanza un valor de 1.1 (1.5240 m) y la zona de daño es de 6 ft (1.8288 m).

Se puede formar una nube explosiva, y los efectos que se pudieran tener son los siguientes: a una distancia de 15 ft (4.572 m) se tiene una onda de sobrepresión de 1.0 lb_f/in² (demolición parcial de casas) y a 39 ft (11.8872 m) se tiene una onda de sobre presión de 0.5 lb_f/in² (Daño estructura secundario).

En el **CUADRO 21** se presentan los efectos de radiación térmica, debido a la formación del fuego tipo alberca.

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

CUADRO 21
ESCENARIO 2
RESULTADOS DE LOS EFECTOS DE RADIACIÓN TÉRMICA, DEBIDO A LA
FORMACIÓN DEL FUEGO TIPO ALBERCA.

SUSTANCIA EVALUADA	FLUJO DE LA FUGA Lb/min	ZONA DE AMORTIGUAMIENTO (ZONA DE DAÑO)	ZONA DE ALTO RIESGO (ZONA DE FATALIDAD)
Gasolina	5.1014	6ft (1.8288 m)	5 ft (1.5240 m)

En el **CUADRO 18** se describen los resultados de los efectos de sobre presión, debido a la formación de una nube de vapor confinada.

CUADRO 22
ESCENARIO 2
RESULTADOS DE LOS EFECTOS POR SOBREPRESION, DEBIDO A LA FORMACIÓN
DE UNA NUBE DE VAPOR CONFINADA.

SUSTANCIA EVALUADA	FLUJO DE LA FUGA lb /min	ZONA DE AMORTIGUAMIENTO 0.5 lb / in ²	ZONA DE ALTO RIESGO 1.0 lb / in ²
Gasolina	5.1014	39 ft (11.8872 m)	15 ft (4.572 m)

Es importante indicar que como se indica en las especificaciones de construcción de las Estaciones de Servicio, existen radios de riesgo alrededor de cada una de las instalaciones o equipos generadores de riesgo.

Los radios en metros alrededor de los equipos son los que se relacionan a continuación y que se encuentran señalados en los planos que se encuentran contenidos en el **ANEXO 1 (DE LA MIA)**:

- El Radio de Riesgo de Explosión calculado alrededor de las bombas de despacho de gasolinas resultante es de 6.00 m
- El Radio de Riesgo de Explosión calculado alrededor de las bombas de despacho de diesel resultante es de 6.00 m
- El Radio de Riesgo de Explosión calculado alrededor de los tanques de

almacenamiento de gasolinas y diesel resultante es de 1.5 y 3.00 m

Es importante indicar que existe un traslape entre los radios de riesgo y explosión por lo que se forman islas de riesgo que siempre quedan confinadas al interior de la Estación de Servicio y sin posibilidades físicas de disgregarse.

Los radios traslapados debidamente calculados se encuentran registrados en cada uno de los planos del **ANEXO 1 (DE LA MIA)**.

14.9 RECOMENDACIONES TECNICO – OPERATIVAS

Con base a las técnicas de análisis de riesgo aplicadas y evaluaciones de los riesgos, se generaron las siguientes recomendaciones:

1. Desarrollar y aplicar un programa de mantenimiento preventivo para los motores, bombas sumergibles, accesorios y sus respectivos dispositivos de seguridad.
2. Elaborar y aplicar un programa de mantenimiento preventivo para accesorios e instrumentos en los tanques de almacenamiento.
3. Llevar el registro de los mantenimientos efectuados a los motores y bombas sumergibles en bitácora de control.
4. Elaborar y aplicar adecuadamente los procedimientos de operación de la Estación de Servicio.
5. Elaborar y aplicar un programa de mantenimiento preventivo para el sistema eléctrico en la Estación de Servicio.
6. Elaborar y aplicar un programa de mantenimiento preventivo para la planta auxiliar de generación de energía eléctrica (planta de emergencia).
7. Elaborar y aplicar programas calendarizados de capacitación continua al personal en relación a procedimientos de operación y manejo de equipos.
8. Desarrollar y aplicar un programa de mantenimiento preventivo para instrumentos en tanques y pozos de monitoreo.
9. Implementar muestreos constantes de la calidad de los combustibles que llegan a la Estación de Servicio para abastecer los tanques de almacenamiento.
10. Elaborar y aplicar adecuadamente los procedimientos correspondientes al llenado

de los tanques de almacenamiento por parte de la Estación de Servicio; indicando el nivel mínimo para cambio de tanque o suspensión del despacho.

11. Continuar con el control diario de inventario de entradas y salidas de los hidrocarburos, con el fin de detectar bajo nivel en los tanques de almacenamiento, así como fugas de combustibles en el sistema.
12. Aplicar en su totalidad el procedimiento de descarga de autotanques.
13. Desarrollar y aplicar un programa de mantenimiento preventivo para los accesorios en los tanques y autotanques.
14. Llevar el registro de los mantenimientos efectuados en bitácora de control.
15. Desarrollar y aplicar un programa de mantenimiento preventivo a las sistemas de de aterrizaje en autotanques.
16. Elaborar y aplicar un programa de atención de emergencias.
17. Elaborar y aplicar programas calendarizados de capacitación continua al personal en materia de atención de emergencias.
18. Probar los sensores de pistolas con probeta diariamente, para asegurar que están funcionando adecuadamente.
19. Desarrollar y aplicar un programa de mantenimiento preventivo para los dispensarios.
20. Llevar un registro del mantenimiento del dispensario en bitácora de control.
21. Desarrollar y aplicar un programa de mantenimiento preventivo a válvulas e instrumentos en dispensarios.
22. Llevar el registro del mantenimiento a válvulas e instrumentos en dispensarios mediante bitácora de control.
23. Elaborar y aplicar programas calendarizados de capacitación continua al personal en relación a la pérdida de energía eléctrica y regreso a la normalidad.
24. Llevar control de las estadísticas de ventas de hidrocarburos con la finalidad de llevar control del nivel del tanque de almacenamiento de hidrocarburos.
25. Aplicar el procedimiento para la verificación física del nivel de hidrocarburos en tanques de almacenamiento.
26. Elaborar y aplicar programas calendarizados de capacitación continua al personal en relación de los procedimientos de verificación física de los niveles de hidrocarburos en tanques de almacenamiento.

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

27. Desarrollar y aplicar un programa de mantenimiento preventivo de los letreros preventivos de seguridad de acuerdo a las políticas (instructivo de operación y seguridad de Estaciones de Servicio).
28. Contar en el área con material absorbente para la recuperación de posibles derrames.
29. Elaborar y aplicar adecuadamente procedimientos de emergencia por parte de la Estación de Servicio
30. Desarrollar y aplicar un programa de mantenimiento preventivo para el sistema contra incendio (extintores)
31. Incrementar el número de letreros preventivos de seguridad de acuerdo a las políticas de PEMEX (instructivo de seguridad en Estaciones de Servicio)
32. Verificar las instalaciones eléctricas de acuerdo a la clasificación de áreas.
33. Instalar barrera contra impacto en el área de dispensarios de combustible.
34. Continuar con el cumplimiento de las políticas de seguridad del centro de trabajo
35. Desarrollar y aplicar un programa de mantenimiento preventivo para las válvulas de presión vació de los venteos de los tanques de almacenamiento y registrar las acciones en una bitácora.
36. Elaborar y realizar un programa de mantenimiento a la instrumentación del tanque particularmente a la válvula de prevención de sobrellenado por posibles daños de ésta, además registrar las acciones realizadas en una bitácora de control.
37. Desarrollar y aplicar un programa para inspección y reparación de los tanques de de acuerdo a especificaciones de PEMEX.
38. Elaborar y aplicar un programa de pruebas de hermeticidad a tanques de almacenamiento y tuberías.
39. Desarrollar y aplicar un programa de calibración de espesores o pruebas no destructivas a líneas y tanques de almacenamiento de combustibles, con la frecuencia señalada en la normatividad o de acuerdo a las recomendaciones de PEMEX.
40. Desarrollar y aplicar un programa para inspección de los pozos de monitoreo con la finalidad de detectar hidrocarburos.
41. Elaborar y aplicar adecuadamente los procedimientos correspondientes al llenado de los tanques de almacenamiento por parte de la Estación de Servicio; indicando

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

el nivel mínimo para cambio de tanque o suspensión del despacho.

- 42. Llevar control de los residuos peligrosos y no peligrosos generados en la Instalación conforme lo marca la legislación ambiental vigente.
- 43. Llevar control mediante monitoreo de las descargas de aguas residuales enviadas a la cisterna.

15. SISTEMAS DE SEGURIDAD

La Estación de Servicio estará dotada de extintores portátiles del tipo adecuado para combatir los incendios de materiales sólidos (Clase A), como son la basura, papel, madera, etc.; de líquidos inflamables y combustibles, gases y grasas (Clase B-); así como los que pudiera presentarse en o cerca del equipo del equipo eléctrico energizado (Clase C)

Se contará con un sistema de 5 extintores a base de polvo químico seco, 4 de los cuales serán instalados en la parte externa de los muros de concreto de las estructuras principales de las islas y a una altura de 1.70 m sobre el piso, la presión de los mismos será de 1.70 mPa y uno (1) en el área de venteo. **SISTEMAS AMBIENTALES** sugiere la ubicación adicional en los siguientes puntos: cuarto eléctrico, bodega, tienda de conveniencia y cuarto de máquinas; también se deberá contar con 1 extintor de tipo carretilla. Cabe indicar que en el área de lavado de carros también contarán con cuatro extintores. Los extintores tendrán las características que se indican en el **CUADRO 23**.

CUADRO 23
CARACTERISTICAS DE LOS EXTINTORES DE LA ESTACION DE SERVICIO
KRATOS DEUS

NUMERO DE EXTINTORES	CAPACIDAD	TIPO	OBSERVACIONES
1	50 kg	PQS	Portátil (carretilla)
6	9 kg	PQS	Portátil

Los cuatro dispensarios contarán con detectores de fugas en la caja de los mismos, a base de polietileno de alta densidad, marca Total Containment, modelo DV3416; la señal que genera este dispositivo de seguridad es registrada en la Consola de Control.

Asimismo, se tendrá una cisterna con capacidad de 10 000 litros, la cual almacenara agua que será succionada mediante una bomba de motor eléctrico de ¾ Hp, en caso necesario de suministro de agua.

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

Además, se capacitará e integrará mediante el personal, una brigada de control de contingencias, la cual tendrá como principales funciones, la prevención y control de conatos de incendios, y emergencias debido s los sistemas eléctricos, así como la evacuación del personal y servicio de primeros auxilios.

15.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

Con la finalidad de contar con medidas preventivas orientadas a la reducción de riesgos, se cuenta con manuales de operación, mantenimiento y protección ambiental que PEMEX

Refinación entrega a los propietarios y administradores de las Estaciones de Servicio para llevar a cabo operaciones seguras y confiables. Dicho manual, tiene como objetivo el transmitir las políticas y procedimientos básicos de operación, seguridad y mantenimiento de la instalación, con la finalidad de evitar los riesgos que pongan en peligro la integridad física de las personas, el medio ambiente y las instalaciones.

El manual de operación, mantenimiento, seguridad y protección ambiental, se encuentra conformado de la siguiente manera:

- 1 Introducción.
- 2 Objetivo.
- 3 Marco técnico.
- 4 Marco Legal y Normativo.
- 5 Programa de mantenimiento.

Mantenimiento de equipo e instalaciones.
Pruebas de hermeticidad en tanques y tuberías.
Retiro de tanques de almacenamiento subterráneos.
Limpieza en las Estaciones de Servicio.

6. Manejo de combustibles.

Introducción.
Objetivo Alcance. Ámbito de aplicación Definiciones Responsabilidades Secuencia de acciones para llevar a cabo la descarga de autotanques en estaciones de servicio.
Despacho de combustibles. Otros servicios.

7. Programa interno de protección civil.

Detección de riesgos.
Derrames.
Sismos.

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

Consideraciones para prevenir contingencias.
Plan de atención.

8. Seguros

La Estación de Servicio deberá mantener sus instalaciones de acuerdo con las normas con que fueron diseñadas y construidas, o sea, con las especificaciones técnicas para proyecto y construcción de Estaciones de Servicio Urbanas y las del Programa Nacional de Revaloración de Estaciones de Servicio de la Subdirección Comercial de PEMEX.

Para verificar lo anterior, PEMEX llevará a cabo, con personal técnico, visitas periódicas a todas las gasolineras del país y determinará, conforme el resultado de su inspección, cuales son los trabajos que serán necesarios efectuar para corregir anomalías y conservar durante el funcionamiento de la Estación, las condiciones de seguridad y limpieza.

El programa de mantenimiento lo integran todas las actividades que se desarrollan en la Estación de Servicio para conservar en condiciones normales de operación equipos e instalaciones como son: dispensarios, bombas sumergibles, tuberías, instalaciones eléctricas, tierras físicas, extintores, drenajes, trampa de combustible, etc., elaborado principalmente en base a los manuales de mantenimiento de cada equipo o en su caso a las indicaciones de los fabricantes, dichas actividades se dividen en :

Mantenimiento preventivo: Son las actividades que se desarrollan para detectar y prevenir a tiempo cualquier desperfecto antes de que falle algún equipo o instalación, sin interrumpir su operación.

- A. Incendio.
- B. Inundaciones.
- C. Vulcanismo.
- D. Explosión.
- E. Sismo.
- F. Fallas de energía eléctrica.
- G. Delitos ocasionados por secuestros o asaltos.
- H. Derrames y fugas de combustibles.

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

16. RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA OPERACIÓN DEL PROYECTO

En este apartado se presentan datos de los residuos generados durante la operación del proyecto. Entre estos podemos considerar las aguas residuales, los residuos propios de operación como son: grasas y aceites, combustibles y residuos sólidos como es el caso de botes, recipientes plásticos, estopas y residuos urbanos.

16.1 FACTIBILIDAD DE RECICLAJE O TRATAMIENTO CARACTERIZACIÓN

El proyecto no considera la factibilidad de reciclar o tratar los residuos peligrosos, residuos no peligrosos, efluentes o emisiones a la atmósfera.

La Estación de Servicio por la operación propia de la misma generará residuos, descargas de aguas residuales y emisiones a la atmósfera como se indica a continuación:

RESIDUOS

Se generarán dos clases de residuos, los residuos de carácter peligrosos y los residuos de carácter no peligroso.

Residuos peligrosos: serán considerados todos aquellos que de acuerdo a la normatividad aplicable se consideren como tal, dentro de esta clasificación se encuentran los residuos que se generarán por el suministro a clientes de lubricantes, aditivos o líquidos para frenos, así como las estopas o trapos impregnados con aceite o grasa utilizados por el personal de la Estación de Servicio; estos residuos serán recolectados en tambores metálicos.

Asimismo se contará con un sistema de drenajes de tipo aceitoso, el cual recolectará los posibles derrames ocasionados en el área de despacho de combustible, así como en el área de tanques (por la descarga de autotanques), al igual que las aguas de lavado de las áreas antes mencionadas, las aguas o residuos recolectados son enviados a través del drenaje a una trampa de combustibles, en donde por deferencia de densidades se separará los aceites o combustibles del agua residual.

Los residuos serán recolectados en tambores metálicos de 200 litros debidamente tapados, los cuales se dispondrán por una empresa autorizada conforme a la normatividad ambiental; mientras que el agua residual de acuerdo así plano hidráulico se enviarán a la cisterna construida.

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

Residuos no peligrosos: serán considerados todos aquellos que no presenten características de peligrosidad, dentro de esta clasificación se encuentran los residuos generados en las oficinas administrativas, sanitarios, tienda, así como aquella que los automovilistas dejan durante el paso en la Estación de Servicio. Los residuos serán recolectados en tambores metálicos de 200 litros, los cuales serán recolectados por camiones recolectores del municipio para su disposición a un tiradero autorizado.

16.2 DESCARGA DE EFLUENTES

En la Estación de Servicio se generarán aguas residuales provenientes de los sanitarios (tipo municipal), esta agua se recolectarán a través de un sistema de drenaje sanitario interno (aguas negras y aguas claras) y se enviarán a un tratamiento primario (tanque séptico) para su posterior envío a la cisterna construida.

16.3 EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Se generarán por la operación de la Estación de Servicio en las siguientes áreas: durante el suministro de combustible a los automóviles por las emanaciones de los vapores de gasolina o diesel al momento de la carga, así como por los venteos de los tanques de almacenamiento de gasolina y diesel. No se contará con sistema de recuperación de vapores.

16.4 DISPOSICION

La disposición final que se le dará a los residuos peligrosos y no peligrosos, así como al efluente de aguas residuales será de la siguiente manera:

Residuos peligrosos: serán recolectados por una empresa autorizada y se dará manejo conforme a la normatividad ambiental vigente.

Residuos no peligrosos: serán recolectados por camiones del municipio autorizados y se dispondrán en tiraderos autorizados.

Efluente de aguas residuales: las aguas residuales serán de tipo municipal, las cuales se generarán en los sanitarios de la Estación de Servicio, se recolectarán a través de un drenaje sanitario (aguas negras y aguas claras) donde se dirigen a una fosa séptica para su tratamiento y posteriormente enviarse a la cisterna construida para este fin.

V. RESUMEN

1. UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

El proyecto denominado **ESTACION DE SERVICIO KRATOS DEUS** se encuentra ubicada en la Carretera La Pera – Cuautla Km. 23 + 000, Municipio de Tlayacapan, Morelos.

Para su correcta ubicación, el terreno en donde se llevará a cabo la construcción de la **ESTACION DE SERVICIO KRATOS DEUS** se encuentra aproximadamente 50 m de la carretera señalada y de los campos de cultivo limítrofes. **FIGURA 1**

2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EN ESTUDIO

El objetivo de la Estación de Servicio será el almacenamiento y distribución (venta) de hidrocarburos (GASOLINA MAGNA, PREMIUM y DIESEL), no se realizará ningún proceso que contenga implícitamente transformaciones de materia prima (formación de compuestos químicos), por lo que no se llevará a cabo reacciones de tipo químico.

Es importante mencionar que el proyecto que se presenta en esta oportunidad se desarrollará en una sola etapa y contando con el siguiente equipamiento:

- Isla 1: Una techumbre con 4 huesos, 4 bombas, 8 pistolas despachadoras de Gasolina Premium y 8 pistolas despachadoras de Gasolina Magna y ocho posiciones de carga para despacho
- Isla 2: Una techumbre con 2 huesos, 2 bombas, 3 pistolas despachadoras de Diesel y tres posiciones de carga para despacho
- Isla 3: Una techumbre con 1 hueso, 1 bomba y 1 pistola despachadora de Gasolina Premium y 1 pistola despachadora de Gasolina Magna y dos posiciones de carga para despacho
- Cuatro tanques de almacenamiento:
 - ✓ 1 tanque de 100 000 l (Gasolina Magna)
 - ✓ 1 tanque de 40 000 l (Gasolina Magna)
 - ✓ 1 tanque de 60 000 l (Gasolina Premium)

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

- ✓ 1 tanque de 100 000 l (Diesel)

Las islas estarán techadas con lámina Pintro R – 101 calibre 24 y tendrá un faldón perimetral en donde se le colocara el anuncio de PEMEX , fabricado de lámina acanalada tipo Pintro, con inclinación para el desalojo de agua pluvial con bajadas de desagüe. La cubierta estará apoyada en 2 columnas de concreto armado.

Los hidrocarburos serán succionados de los tanques mediante dos motobombas, con capacidad de 1.5 Hp y 100 l/min (el despacho de combustible será a razón de 40 LPM de acuerdo a las especificaciones técnicas para proyecto y construcción de Estaciones de Servicio Urbanas de PEMEX Refinación), alimentadas mediante corriente eléctrica. Las motobombas distribuirán los combustibles hacia los 4 dispensarios Wayne, a través de líneas de distribución de doble pared, de polietileno (tubería interna) y tubería flexible (tubería externa).

Las pistolas para despacho de combustibles serán conectadas a los dispensarios mediante manguera coaxial Thermoid, con diámetro de 3.05 pulgadas.

3. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

El Estudio de Riesgo se requiere en aquellas actividades que manejan materiales y operan procesos peligrosos, con objeto de identificar el potencial de afectación a la población, a las propiedades y al ambiente, ya por su ejecución, operación normal o en caso de accidente.

Los Estudios de Riesgo Ambiental incluyen la identificación de riesgos en actividades industriales así como medidas técnicas de seguridad, preventivas y correctivas ante contingencias como pueden ser explosiones, incendios, fugas, o derrames.

La metodología empleada para la realización del análisis de riesgo a esta instalación, consiste en la aplicación de la siguiente técnica: Análisis HAZOP (Hazard and Operability Análisis), el cual tiene como objetivo identificar los riesgos potenciales (eventos críticos para la seguridad del personal, la propia instalación, población, etc.) y proponer posibles áreas de mejora. Este método cuestiona en forma metódica y sistemática la operabilidad de los componentes de un sistema, presuponiendo que tales componentes están diseñados para operar en forma correcta y que los riesgos se manifiestan cuando la intención de diseño de los mismos no se cumple.

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

4. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS Y EVALUACIÓN DE CONSECUENCIAS

Los escenarios se definieron conforme a las características propias del proyecto, así como el Análisis HAZOP, con la participación del equipo de análisis HAZOP, donde los escenarios de accidentes hipotéticos planteados son:

- 1 Fuga de gasolina Premium en el área de dispensarios debido a una ruptura en la Manguera de suministro por movimiento inesperado del vehículo que se abastece
- 2 Fuga de gasolina Premium durante la descarga del autotanque con la finalidad de abastecer el tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio, debido a una ruptura de la manguera de abastecimiento por movimiento del autotanque o por acción de un vehículo externo.

Debido a que en la Estación de Servicio manejará Gasolina Premium, Magna y Diesel, las modelaciones efectuadas se realizaron exclusivamente para Gasolina Premium y Magna por ser la substancia crítica de acuerdo a sus características fisicoquímicas (modelaciones representativas del sistema).

La herramienta que se empleó para el análisis de Consecuencias fue el ARCHIE (Automated Resource for Chemical Hazard Incident Evaluation) versión 3, licenciado por Federal Emergency Management Agency U.S. Department of Transportation U.S. Environmental Protection Agency), en donde se determinaron las Zonas de Alto Riesgo y Zonas de Amortiguamiento por efectos de radiación y sobrepresión de acuerdo a los criterios del I.N.E. Así mismo, se tendrá una cisterna de 20 000 l (20 m³), la cual almacenará que será succionada mediante una bomba de motor eléctrico de ¾ HP, en caso necesario de suministro de agua.

Además, se capacitará e integrará al personal a una brigada de control de contingencias, la cual tendrá como principales funciones, la prevención y control de conatos de incendio y emergencias debido a los sistemas eléctricos, así como la evaluación del personal y servicio de primeros auxilios.

5. MEMORIA DE CÁLCULO

1. FUGA DE GASOLINA PREMIUM EN EL ÀREA DE DISPENSARIOS DEBIDO A UNA RUPTURA EN LA MANGUERA DE SUMINISTRO POR MOVIMIENTO INESPERADO DEL VEHÍCULO QUE SE ABASTECE

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

A. Conversión de unidades al SI de las variables involucradas:

La densidad relativa @ 293.15 °K es de 0.76

por lo tanto:

$$\rho = (0.76) (1 \text{ gr} / \text{cm}^3) (1 \text{ lb}_m / 454 \text{ gr}) (30.48 \text{ cm})^3 / 1 \text{ ft}^3$$

B. Cálculo de la cantidad de material emitido durante el evento

De acuerdo a la información proporcionada por el promovente, la capacidad del equipo de bombeo para gasolinas es de 1.5 HP y 100 l por minuto (LPM); sin embargo, el despacho de combustible será a razón de 40 LPM de acuerdo a las especificaciones técnicas para proyecto y construcción de estaciones de servicio urbanas de PEMEX REFINACIÓN; por lo tanto, el cálculo del material emitido, es el siguiente:

$$(40 \text{ l/min}) * (1 \text{ m}^3 / 1000 \text{ l}) * (1 \text{ ft})^3 / (0.3048 \text{ m})^3 * (47.4 \text{ lb}_m / \text{ft}^3) = 66.9566 \text{ lb}_m / \text{min}$$

Se considera que el tiempo de respuesta para controlar la fuga es de un minuto, por lo tanto, el material emitido es:

$$V = 0.048136 \text{ m}^3 / \text{s} \quad V = 48.1360 \text{ l/s}$$

2. FUGA DE GASOLINA DURANTE LA DESCARGA DEL AUTOTANQUE CON LA FINALIDAD DE ABASTECER EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE LA ESTACION DE SERVICIO URBANA C.T. 8697, DEBIDO A UNA RUPTURA DE LA MANGUERA DE ABASTECIMIENTO POR MOVIMIENTO DEL AUTOTANQUE O POR ACCIÓN DE UN VEHÍCULO EXTERNO

A. Cálculo del área de la manguera de abastecimiento de combustibles:

$$A = \pi r^2 = (3.1416) * (2 \text{ in})^2 = 12.5664 \text{ in}^2$$

$$A = 12.5664 \text{ in}^2$$

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

B. Aplicación de la ecuación para el cálculo de la velocidad de salida de la Gasolina (Ecuación de Torricelli)

$$V = AC_o \sqrt{(gcPg / p)}$$

donde:

Pg / p = Altura del líquido en el tanque (h)

A = Área transversal del orificio de la fuga = $12.5664 \text{ in}^2 = 0.00810 \text{ m}^2$

C_o = Coeficiente de descarga = 1 para boquillas bien redondeadas

gc = Constante gravitacional $9.8 \text{ m} / \text{s}^2$

h = Altura del líquido en el autotanque = se asume el evento más crítico (autotanque lleno), y se considera el 90 % de la altura del autotanque (2 m) = 1.8 m

Por lo tanto, la velocidad promedio de descarga del fluido que sale del orificio redondeado viene dado por:

$$V = A \sqrt{2gch}$$

$$V = (0.00810 \text{ m}^2) \sqrt{2(9.81 \text{ m} / \text{s})(1.8 \text{ m})}$$

$$V = 0.048136 \text{ m}^3 / \text{s}$$

$$V = 48.1360 \text{ l/s}$$

C. Cálculo de flujo másico a través de la fuga

Densidad de la gasolina:

$$p \text{ gasolina} = 0.76 \text{ Kg} / \text{m}^3$$

$$Q_m = V p$$

$$Q_m = (0.048136 \text{ m}^3 / \text{s}) (0.76 \text{ Kg} / \text{m}^3)$$

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

$$Q_m = 0.03658 \text{ Kg / s}$$

$$Q_m = 2.1950 \text{ Kg / min}$$

$$Q_m = (2.3136 \text{ Kg / min }) (2.205)$$

$$Q_m = 5.1014 \text{ lb / min}$$

Flujo másico de gasolina a través del orificio:

$$Q_m = 5.1014 \text{ lb}_m / \text{min}$$

D. Cálculo de la cantidad de material emitido durante la fuga:

Se propone que el tiempo que dura la emisión del material es de 2 minutos:

$$M_{\text{gasolina}} = 10.2028 \text{ lb}_m$$

6. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO DE EQUIPO E INSTALACIONES

- Tanques de almacenamiento.
- Accesorios en tanques.
- Zona de tanques.
- Tuberías.
- Drenaje aceitoso.
- Dispensarios.
- Zona de despacho.
- Cuarto de máquinas.
- Extintores.

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

- Instalación eléctrica.
- Pozo indio
- Manejo de residuos.

PRUEBAS DE HERMETICIDAD EN TANQUES Y TUBERÍAS

- Pruebas de hermeticidad en tanques de almacenamiento.
- Procedimiento.
- Pruebas de hermeticidad en tuberías.
- Reporte.

RETIRO DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO SUBTERRÁNEOS

- Causa de retiro temporal de operación de tanques de almacenamiento.
- Causa de retiro definitivo de operación de tanques de almacenamiento.
- Recomendaciones para el abandono o retiro definitivo de tanques de Almacenamiento enterrados.
- Limpieza en las Estaciones de Servicio.

MANEJO DE COMBUSTIBLES

- Introducción.
- Objetivo.
- Alcance.
- Ámbito de aplicación.
- Definiciones.
- Responsabilidades.

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

- Secuencia de acciones para llevar a cabo la descarga de autotanques en Estaciones de Servicio.
- Despacho de combustibles.
- Otros servicios.

PROGRAMA INTERNO DE PROTECCIÓN CIVIL

- Detección de riesgos.
- Derrames
- Sismos.
- Consideraciones para prevenir contingencias.
- Plan de atención.
- Seguros.

Asimismo se cuenta con el Manual de Seguridad para la Prevención y Control de Contingencias, el cual tiene por objeto principal al Prevenir y Controlar las diferentes contingencias posibles que pudieran presentarse en las instalaciones de la planta, y cuyos objetivos son los siguientes:

- Evitar posibles lesiones a los trabajadores, daños materiales o bienes en la empresa.
- Establecer los lineamientos a seguir en casos de emergencia.
- Brindar a todo el personal el soporte necesario para participar en los entrenamientos de respuesta a emergencias.

El Manual de Seguridad para la Prevención y Control de Contingencias, como su nombre lo indica incluye la prevención y control de catástrofes, clasificándolas de la siguiente manera:

- A. Incendio.
- B. Inundaciones.
- C. Vulcanismo.

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

- D. Explosión.
- E. Sismo.
- F. Fallas de energía eléctrica.
- G. Delitos ocasionados por secuestros o asaltos.
- H. Derrames y fugas de combustibles.

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

VI. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN EL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

En este apartado se presentan los instrumentos que conforman los anexos y que permiten sustentar el estudio señalado.

1. FORMATOS DE PRESENTACION

1.1 ANEXOS

- 1 HOJAS
- 2 HOJAS
- 3 MEMO

2. PLAN

BIOL. y M. en
CED. PROF.

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

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