

Anexo F

Estudio de riesgo y plan de contingencias

Se es actividad altamente riesgosa cuando se maneja alguna de las sustancias contenidas en el Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado el 28 de marzo de 1990 o en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado el 7 de mayo de 1992 en cantidades iguales o mayores a las que se encuentran en definidas en los listados.

Si bien se almacenarán aproximadamente 200,000 l de gasolina y este petrolífero se encuentra enunciado en el segundo listado de actividades altamente riesgosas no se alcanzará ni siquiera la cantidad de reporte. Por tanto, la actividad no es considerada como altamente peligrosa y no le aplica un estudio de riesgo, sin embargo, con la finalidad de satisfacer lo requerido por esa autoridad se adjunta el estudio de riesgo y el plan de contingencias.

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

RESUMEN ESTUDIO DE RIESGO

CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE UNA ESTACION DE SERVICIO EN EL FRACC. POP. 1989

Agosto del 2016



RESUMEN EJECUTIVO DEL ESTUDIO DE RIESGO DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO A INSTALARSE EN EL FRACC. POPULAR 1989, ENSENADA, B.C.

1. Nombre de la empresa.

Quienes promueven el proyecto son los integrantes de la sucesión testamentaria del

Nombre de personas físicas, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

2. Nombre del producto o proceso.

Construcción y operación de una estación de servicio para despacho de combustibles.

3. Indicar zona de localización ó domicilio, señalando si el predio se ubica dentro de un área con uso de suelo compatible con la actividad propuesta.

Los integrantes de la sucesión testamentaria

Nombre de personas físicas, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

tienen la intención de construir y operar una estación de servicio para despacho de combustibles, ubicada en Boulevard Libramiento Higueras esquina con calle Punta San Gabriel, lotes 010 y 011 de la Manzana 071-A, Fraccionamiento Popular 1989 de la Ciudad de Ensenada, Baja California.

El proyecto se encuentra inmerso en una zona con uso de suelo mixto, habitacional y comercial. Se cuenta con la factibilidad de uso de suelo emitida por la Dirección de Catastro y Control Urbano, mediante oficio CU/F/285/2015, quien consideró congruente el uso de suelo en el predio ubicado en Boulevard Libramiento Higueras esquina con calle Punta San Gabriel, lotes 09, 010 y 011, manzana 071A, Fraccionamiento Popular 1989, con la construcción y operación de una estación servicio y sies locales comerciales.

4. Describir brevemente si existen proyectos asociados.

Se cuenta con planes de crecimiento a futuro; la superficie total del predio será empleada en el proyecto de la estación de servicio, sin embargo aún hay área de reserva para crecimiento de la actividad, esto en caso de que sea necesario por cuestiones de demanda. A futuro se contempla la instalación de dos islas más para proveer los mismos combustibles que se manifiestan en el presente documento, es decir gasolina PEMEX MAGNA y gasolina PEMEX PREMIUM. Se solicita autorización para la instalación de cuatro islas y se tiene reservada un área para la futura instalación de dos islas más. Esta área no esta contemplada en la tabla de desglose de superficies ni en las evaluaciones del impacto ambiental, por lo que en caso de decidirse su construcción se solicitará la ampliación de la autorización mediante la manifestación correspondiente.

5. Señalar las sustancias que hacen su actividad riesgosa, y la cantidad máxima de manejo.

De conformidad con el Acuerdo del Ejecutivo del Estado de Baja California donde se publica el "Listado de Actividades consideradas como Riesgosas", publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California de fecha 18 de junio de 1999, y en donde se establece que las actividades con manejo de gasolinas en cantidades superiores a 5,000 litros y menores a 1,000,000 litros son consideradas como riesgosas.

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

Dado que el proyecto consiste en la construcción y operación de una estación de servicio, se almacenará gasolina PEMEX Magna y Premium. Para el almacenamiento del combustible a comercializar se instalarán en la propiedad tres tanques de tipo subterráneo, dos con capacidad de 80,000 litros nominales cada uno y otro con capacidad de 40,000 litros nominales. Sin embargo, la capacidad real de almacenaje de los tanques es del 90%, es decir los tanques de 80,000 en realidad contendrán 72,000 litros mientras que el de 40,000 almacenará en realidad 36,000 litros de gasolina, por tanto se tendrá una capacidad real máxima de almacenaje de 180,000 litros de combustible, de ahí que la actividad se considere como riesgosa.

6. Indicar si se presentarán emisiones atmosféricas de alguna sustancia incluida en el RETC o que por sus características presente alta toxicidad ó inflamabilidad. Dada la naturaleza del proyecto no se prevé que vaya a existir emisiones a la atmósfera de alguna de las sustancias incluidas en el RETC o que presenten alta toxicidad.

7. Referir los riesgos potenciales de accidentes ambientales, su probabilidad de ocurrencia, e indicar las zonas de riesgo y amortiguamiento.

A partir de la clasificación y jerarquización de los riesgos se determina que existen los siguientes riesgos máximos probables y sus frecuencias de ocurrencia:

Clave	Evento	Frecuencia de ocurrencia (año ⁻¹)	Frecuencia de ocurrencia (año ⁻¹)
E1	Dispersión de Nube Tóxica en área de almacenamiento.	0.00000001996	2.00 x 10 ⁻⁸
E2	Explosión de Nube de vapor en área de almacenamiento	0.000000001797	1.80 x 10 ⁻⁹
E3	Explosión por sobrepresión en área de almacenamiento	0.000000001800	1.80 x 10 ⁻⁹
E4	Explosión de Nube de vapor en área de dispensarios	0.0000000001235	1.24 x 10 ⁻¹⁰
E5	Dispersión de Nube Tóxica en área de dispensarios.	0.000000001373	1.37 x 10 ⁻⁹

Los radios de riesgo calculados para los eventos máximos probables modelados son los siguientes:

Clave	Evento	Radio de fatalidades	Radio de afectaciones mayores	Radio de afectaciones moderadas	Radio de afectaciones menores
E1	Dispersión de Nube Tóxica en área de almacenamiento.	N.D.	N.D.	878 m	1,234 m
E2	Explosión de Nube de vapor en área de almacenamiento	14 m	39 m	181 m	467 m
E3	Explosión por sobrepresión en área de almacenamiento	24.38 m	30.48 m	137.16 m	700 m
E4	Explosión de Nube de vapor en área de dispensarios	12 m	34 m	159 m	409 m
E5	Dispersión de Nube Tóxica en área de dispensarios.	N.D.	N.D.	86 m	138 m

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

N.D. No determinado por no contar con valor de IPVS o IDHL para la sustancia, u otro límite que defina el tipo de afectación.

De las modelaciones de riesgo para los eventos máximos probables, se puede observar que el radio más amplio para la zona de posibles fatalidades es de 24.38 metros, para la modelación de explosión por sobrepresión del autotank. Este radio se encuentra casi en su totalidad dentro de los límites del sitio del proyecto, solo en su porción Este abarca la Calle San Gabriel y una fracción de dos predios colindantes en donde en uno de ellos se ubica una vivienda, por lo que se estima una población afectada por este radio de 8 personas.

Las distancias máximas de afectación para los eventos de riesgo identificados serían las siguientes:

Zona	Radio máximo (m)	Población afectada (personas)
Fatalidades	24.38	8
Heridas, Afectaciones mayores	39	88
Afectaciones moderadas	878	11,200
De seguridad, afectaciones menores	1,234	7,700

Conforme a la determinación de la aceptabilidad de los riesgos máximos, bajo el procedimiento indicado en el "Manual for the classification and prioritization of risk due to major accidents in process and related industries" **IAEA-TECDOC-727** (IAEA, 1996; en Babinek, *et al.*, 1999), se obtiene que el único evento de riesgo máximo identificado con fatalidades en el presente estudio, se ubica dentro de la categoría de **aceptables**, por debajo del nivel de insignificantes

8. Señalar los dispositivos de seguridad implementados.

La estación de servicio a fin de prevenir y/o contener una posible contingencia tal como un incendio o derrame de combustible contará con el siguiente equipo:

- 16 extintores de polvo químico ABC con capacidad de 9 kilogramos,
- 16 detectores de humo,
- 22 lámparas de emergencias,
- 9 botones de paro de emergencia,
- Una cisterna con capacidad de 15 m³
- Una trampa de combustibles y grasas de 4 m³,
- Rejillas para aguas aceitosas que servirán para contener además un posible derrame.
- Botiquín médico de primeros auxilios y accesorios que incluyen:

- 1 botiquín completo de primeros auxilios.
- 2 pares de botas.
- 2 chamarras protectoras.
- 2 cascos protectores.
- 2 lentes protectores.
- 2 juegos de guantes.
- 2 hachas.
- 1 juego completo de herramientas.
- 1 juego de cepillos para limpiar de pisos.

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

- Cinta para acordonar las áreas de peligro.
- Material de control de derrames como: materiales absorbentes y secantes de gasolinas y aceites.
- Señalamientos de rutas de evacuación.
- Señales informativas de emergencia.
- Señales preventivas.
- Señales prohibitivas.
- Croquis arquitectónico a la vista para determinar la ubicación del equipo de seguridad, rutas de evacuación, y sitios de reunión.
- Sistema para combatir incendios en locales comerciales, consistente de cisterna con capacidad 90 m³ de agua, motobomba, y dos gabinetes con mangueras contra incendio de 1 1/2" de diámetro cada una.

9. Concluir si el proyecto es ambientalmente seguro ó si existe alguna recomendación relevante u otro posible sitio para su desarrollo.

Se concluye que todos los eventos de riesgo analizados para la estación de servicio de despacho de gasolina, a ubicarse en la Colonia Popular 1989, por la Sucesión Testamentaria de [REDACTED], son **aceptables y por debajo del límite de insignificantes**, conforme al procedimiento indicado por del método IAEA-TECDOC-727. Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

La ejecución de las medidas de prevención, el entrenamiento adecuado, y la programación de simulacros de atención a contingencias, principalmente al atender inmediatamente la contención de cualquier posible derrame, su recolección y disposición adecuada, evitará la generación de eventos de riesgo mayores como igniciones o explosiones, minimizando así la probabilidad de ocurrencia de eventos con afectaciones a terceros.

Se dará prioridad a la prevención de los factores de riesgo para la ocurrencia de una explosión del autotanque por sobrepresión, con la prevención de este riesgo se elimina la posibilidad de consecuencias fatales en la población.

Las recomendaciones para este evento son la ejecución estricta de las medidas de seguridad, conforme los manuales de procedimientos, para las actividades de acceso de autoanques, descarga de combustible, y retiro del autotanque, lo cual se deberá ser respaldado con una adecuada capacitación del personal de la estación de servicio.

Se recomienda la capacitación del personal sobre el funcionamiento de los equipos de seguridad instalados en los tanques e lamcenamiento, en los autotanques, y sobre la prevención de accidentes relacionados con el manejo de gasolina. Se recomienda la verificación del adecuado funcionamiento de los dispositivos de seguridad a través de un programa de mantenimiento y supervisión a través de inspecciones semestrales.

Se recomienda la capacitación del personal en la ejecución de las acciones del Plan de Atención a Contingencias, el uso de los equipos de respuesta a incendios, nubes tóxicas y explosión, el uso de equipo personal de protección, y las acciones evacuación y de atención a la población afectada, primeros auxilios, y colaboración con el cuerpo de bomberos de la localidad.

Un aspecto de suma importancia será la adecuada capacitación del personal para atender cualquier derrame de combustible, ya que la contención adecuada de este

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

riesgo prevendrá la ocurrencia de incendios, nubes tóxicas, y explosiones, minimizando de gran manera el riesgo modelado,

Todas estas acciones permitirán que la probabilidad de ocurrencia de los eventos modelados se lleven a niveles de improbabilidad de ocurrencia, previniendo así cualquier afectación.

La ejecución de las medidas de prevención, el entrenamiento adecuado, y la programación de simulacros de atención a contingencias, principalmente al atender inmediatamente la contención de cualquier posible derrame, su recolección y disposición adecuada, evitará la generación de eventos de riesgo mayores como igniciones o explosiones, minimizando así la probabilidad de ocurrencia de eventos con afectaciones a terceros.

Por otro lado, se analizó el cumplimiento de la planeación de la estación de servicio con las disposiciones normativas de prevención de riesgo en materia de desarrollo urbano. El proyecto se vincula con los siguientes lineamientos del "Reglamento de Zonificación y Usos de Suelo para la Instalación, Construcción y Operación de Estaciones de Carburación y de Servicio de Productos Derivados del Petróleo para el Municipio de Ensenada, Baja California", y del reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del estado de Baja California, que establece para las estaciones de servicio que:

- El predio deberá de estar a una distancia mínima de 50 metros de centros de concentración masiva (cines, teatros, escuelas, hospitales, estadios deportivos, auditorios, supermercados, Instituciones Religiosas, etc.). Como ya se manifestó, existe 1 centro de concentración masiva en un radio de 50 m a la redonda del sitio del proyecto.
- El predio deberá estar alejado como mínimo a 50 metros de los inmuebles de tipo habitacional más cercanos. En un radio de 50 m existen 4 casas habitación.
- El predio debe localizarse a una distancia mínima de 100 metros de la industria de alto riesgo que emplee soldadura, fundición, entre otros y del comercio que emplee gas con sistema estacionario con capacidad de almacenamiento mayor de quinientos litros. No se identificaron este tipo de actividades de alto riesgo en un radio de 1,000 metros.
- La estación deberá estar a una distancia mínima de 30 metros de una planta generadora de energía eléctrica. Dentro de un radio de 30 m (zona amarilla) no se ubicó ningún generador de energía eléctrica).
- No se permitirá ningún uso urbano en un radio no menor de 15 metros desde el eje de cada dispensario de la estación, tomando para tal efecto lo establecido en el PDUCPEBC. En un radio de 15 m (zona azul) no se identificó ningún uso urbano.
- Que el predio se localice a una distancia mínima de resguardo de 30 metros con respecto a líneas de alta tensión ya sean aéreas o subterráneas, vías férreas y ductos que transporten productos derivados del petróleo, así como de gas en cualquiera de sus formas; dicha distancia deberá ser medida a partir de la colindancia mas cercana del predio con respecto de las líneas, vías o ductos antes referidos. En un radio de 30 m (zona amarilla) no se identificaron líneas de alta tensión, vías férreas o ductos que conduzcan derivados del petróleo.

En relación a las disposiciones de este mismo reglamento, en un radio de 1,000 metros de las zonas de riesgo del proyecto, por ser una estación ubicada en la zona urbana, no se ubicaron estaciones de servicio de gasolina ni estaciones de carburación, por lo que es congruente con esta disposición.

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

Durante los trabajos de campo, no se identificaron en un radio de 100 metros actividades comerciales ambulantes que empleen fuego, sin embargo se dará cumplimiento al lineamiento de dicho reglamento que especifica que en caso de existir comercio ambulante que utilice fuego provocado por cualquier derivado del petróleo o carbón, deberá el propietario de la estación dar aviso a la Autoridad correspondiente para que lleve a cabo su reubicación de forma inmediata y no deberá de estar a una distancia menor de setenta metros medidos a partir del dispensario mas próximo de la estación al comerciante ambulante.

Así mismo, se da cumplimiento con la disposición de dicho reglamento, en el sentido de no ubicar a la estación de servicio en áreas de cauces de ríos y arroyos, áreas inundables, de escurrimiento, con fallas geológicas, susceptibles al deslizamiento o al hundimiento y dunas.

Finalmente, la planeación de la estación de servicio da cumplimiento con las "Especificaciones Técnicas para proyecto y construcción de Estaciones de Servicio, Edición 2006" de PEMEX que describen los aspectos esenciales para que operen dentro de los estándares de seguridad y funcionalidad, preservando la integridad del medio ambiente.

En estas especificaciones técnicas en su numeral 1.5.6.5. Restricciones a los predios, se señala la separación que debe haber entre elementos de restricción y el predio de la Estación de Servicio o las instalaciones donde se ubique la Estación de Servicio: "En cuanto a las restricciones se observará lo indicado en el Programa Simplificado para el Establecimiento de nuevas Estaciones de Servicio y en las disposiciones oficiales, según se indica: Si la autoridad competente no impone otro ordenamiento, el área de despacho de combustibles se debe ubicar a una distancia de 15.0 metros medidos a partir del eje vertical del dispensario con respecto a los lugares de reunión pública, como se indica en el artículo 518, secciones 1 y 2, de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999 del 27 de septiembre de 1999, así como del Sistema de Transporte Colectivo (Metro) o cualquier otro sistema de transporte electrificado en cualquier parte del territorio nacional."

Por otro lado, en las mismas Especificaciones Técnicas de PEMEX se establecen las distancias que deben existir entre los diferentes módulos de las Estación de Servicio y sus colindancias.

En ésta se describe que la distancia transversal del módulo de despacho de combustibles a la guarnición de banquetas o áreas verdes en accesos y salidas para módulos dobles es de 6 metros; la distancia transversal de los módulos dobles de despacho de gasolina a guarnición de banquetas en colindancias es de 6 metros; la distancia longitudinal del módulo de despacho doble de gasolina a la guarnición de banquetas en edificios o zonas verdes en colindancia es de 8 metros; y la distancia longitudinal del módulo de despacho doble de gasolina a la guarnición de áreas verdes en salidas (con salida al frente) es de 6 metros.

Por lo que podemos concluir que las distancias reglamentarias para la ubicación de los dispensarios de gasolina son de 15 metros a lugares de reunión pública y de máximo 8 metros a predios, guarniciones de banquetas o jardines colindantes. Así mismo, la misma normatividad de PEMEX establece como zona de peligro los radios de 3 metros partir del centro de la bocatoma de los tanques de almacenamiento, y de 6 metros a partir del eje de los dispensarios de combustible.

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

Como podemos deducir todos estos radios se encuentran dentro de los límites del predio del proyecto de la estación de servicio, por lo que se da cumplimiento a la normatividad de la materia.

A partir de la presente evaluación de riesgo se concluye que es de vital importancia darle seguimiento a la ejecución de las medidas de prevención de riesgo, como son la instalación de los equipos y dispositivos de seguridad en tanques, líneas conducción, dispensarios, bombas, y demás equipo crítico; la capacitación del personal en la prevención de accidentes y la atención a contingencias; la ejecución de las medidas planteadas en el plan de prevención de accidentes; la preparación y actualización del plan de atención a contingencias; la instalación de equipo de seguridad para la atención a dichas contingencias; y la ejecución de simulacros de evacuación y atención a contingencias.

Las frecuencias de ocurrencia de los eventos máximos probables se encuentran en un rango de 2×10^{-8} a 1.24×10^{-10} al año.

La adecuada implementación de las medidas de prevención de riesgos, en conjunto con la preparación del personal en la ejecución del plan de prevención de accidentes, minimizarán las probabilidades de ocurrencia de los eventos de riesgo, así como de los daños asociados con estos, de tal manera que su frecuencia de ocurrencia se vea reducida hasta en un orden de magnitud. De esta manera los eventos mayores modelados tendría la siguiente probabilidad de ocurrencia.

Con lo anterior, se puede concluir que la instalación de la estación de servicios de la Sucesión Testamentaria de [REDACTED] a ubicarse en los Lotes 10 y 11 de la manzana 074A del Fraccionamiento Popular 1989, con claves catastrales FH-571-010 y FH-571-011, del ciudad de Ensenada, Municipio de Ensenada, Baja California, es factible ambientalmente, de seguirse las recomendaciones presentadas en la presente evaluación. Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

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

ESTUDIO DE RIESGO

CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE UNA ESTACION DE SERVICIO EN EL FRACC. POP. 1989

Agosto del 2016



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

Estudio de riesgo

I. Anotar la ubicación física del predio donde se pretende desarrollar la actividad proyectada. La ubicación del sitio del proyecto es Boulevard Libramiento Higuera esquina con calle Punta San Gabriel, lotes 010 y 011, manzana 071A, Fraccionamiento Popular 1989 de la Ciudad de Ensenada, Baja California (fig. 1 y 2).

El sitio del proyecto cuenta con una superficie documental, de 1,795.61 m²; según deslinde catastral. Los predios que lo integran son los siguientes (fig. 3):

Predio	Superficie (m ²)
Clave catastral FH-571-010 estación de servicio	891.270
Clave catastral FH-571-011 estación de servicio	904.340
Total sitio del proyecto	1,795.61

Los documentos que corroboran la cave catastral se anexaron a la manifestación de impacto ambiental.

Los cuadros de construcción de los polígonos de cada uno de los predios que integran el sitio del proyecto son:

CUADRO DE CONSTRUCCION LOTE 10						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	3,529,227.5981	541,693.0518
1	2	S 01°59'41.43" E Centro de curva Delta = 138°11'22.87" long. curva = 21.707 radio = 9.000 sub. tan. = 23.552	16.815	2 CEN	3,529,210.7932 3,529,219.3074	541,693.6372 541,696.554
2	3	S 22°54'00.00" E	11.88	3	3,529,199.8499	541,698.2598
3	4	S 67°06'00.00" W	34	4	3,529,186.6197	541,666.9395
4	5	N 22°54'00.00" W	26.43	5	3,529,210.9666	541,656.6550
5	1	N 65°26'31.09" E	40.017	1	3,529,227.5981	541,693.0518
SUPERFICIE = 891.271 m ²						

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

CUADRO DE CONSTRUCCION LOTE 11						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				3	3,529,199.8499	541,698.2598
3	6	S 22°54'00.00" E	31.072	6	3,529,171.2270	541,710.3506
6	7	S 81°50'36.73" W	35.158	7	3,529,166.2389	541,675.5487
7	4	N 22°54'00.00" W	22.125	4	3,529,186.6197	541,666.9395
4	3	N 67°06'00.00" E	34.000	3	3,529,199.8499	541,698.2598
SUPERFICIE = 904.339 m ²						

Mientras que el cuadro de construcción con las coordenadas de los vértices del polígono envolvente del sitio del proyecto es:

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO ENVOLVENTE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	3,529,227.5981	541,693.0518
1	2	S 01°59'41.43" E CENTRO DE CURVA DELTA = 1380 11'22.87" LONG. CURVA = 21.707 RADIO = 9.000 SUB. TAN. = 23.552	16.815	2 CEN	3,529,210.7932 3,529,219.3074	541,693.6372 541,696.554
2	3	S 22°54'00.00" E	11.88	3	3,529,199.8499	541,698.2598
3	6	S 22°54'00.00" E	31.072	6	3,529,171.2270	541,710.3506
6	7	S 81°50'36.73" W	35.158	7	3,529,166.2389	541,675.5487
7	4	N 22°54'00.00" W	22.125	4	3,529,186.6197	541,666.9395
4	5	N 22°54'00.00" W	26.43	5	3,529,210.9666	541,656.6550
5	1	N 65°26'31.09" E	40.017	1	3,529,227.5981	541,693.0518
SUPERFICIE = 1,795.61 m ²						

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

II. Croquis o plano de localización del predio.



Figura 1. Macrolocalización del sitio del proyecto.



Figura 2. Microlocalización del sitio del proyecto.

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

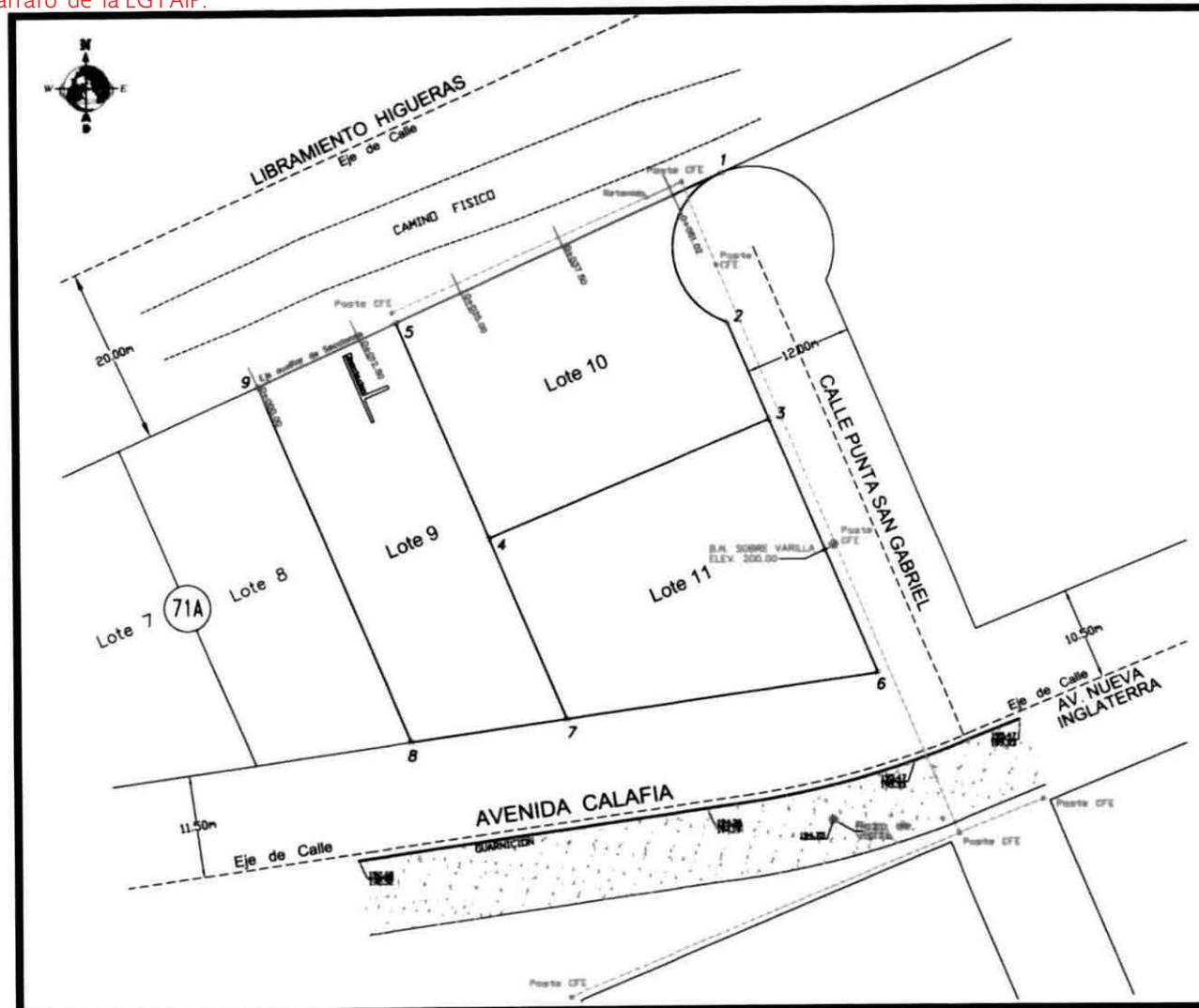


Figura 3. Predios que integran el sitio del proyecto, Lotes 10, y 11 de laManzana 071A, Fracc. Pop. 1989.

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

III. Plano de colindancias y usos de suelo en un radio de 500 m. Las colindancias del sitio del proyecto de la estación de servicio (objeto del estudio de riesgo) a ubicarse en los lotes 10 y 11 (fig. 3) son las siguientes:

Dirección	Colindancia	Usos de suelo cercanos
Norte	Libramiento Higueras	Lotes baldíos –sin uso- y al fondo casas habitación.
Sur	Avenida Calafia	Casas habitación intercaladas con pequeños comercios y la Calle Nueva Inglaterra.
Este	Calle San Gabriel	Lote sin uso y casa habitación, más alejado pequeños comercios y casas habitación.
Oeste	Lote 09 M 071-A del proyecto de locales comerciales	Lote 08 M 071-A una iglesia, al fondo casas habitación.

Los predios que integran el sitio del proyecto colindan en tres de sus lados con vialidades, y al oeste con el lote donde el promovente proyecta 6 locales comerciales. En las cercanías (50 m) el uso de suelo es predominantemente habitacional.

Conforme a la Carta Urbana del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ensenada PDUCE (2008-2030), los predios se ubican dentro de la mancha urbana actual. De acuerdo a este programa el sitio del proyecto queda comprendido en el Sector Noreste (N), Subsector N7 (fig. 4) al cual se le asigna un uso de suelo predominantemente habitacional, localizado sobre un corredor urbano distrital condicionado para usos especiales a C.28 el cual especifica para las gasolineras que "No se autorizará en predios colindantes a vialidades locales; deberá ubicarse en las vialidades de mayor jerarquía, preferentemente sobre vialidades primarias" tal como es el caso del sitio propuesto. El análisis de congruencia se exhibe en la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.

El proyecto consiste en la construcción y operación de una estación de servicios para el despacho de combustibles tipo gasolina con una capacidad de almacenamiento (tanques al 90%) de 180,000 litros a ubicarse en los Lotes 10 y 11 de la Manzana 071-A del Fracc. Popular 1989, y de manera colindante en el Lote 09 de la Manzana 071-A del mismo fraccionamiento se proyecta la construcción y operación de 6 locales comerciales los cuales no se evalúan en el presente documento ya que se solicitará la autorización de la autoridad municipal correspondiente.

Intercaladas con las viviendas de la zona habitacional, las actividades económicas (usos de suelo) que se desarrollan dentro del radio de 500 m a la redonda del sitio del proyecto de la estación de servicios son del tipo comercial, de servicios, y equipamiento, representadas por comercios, centros de atención social, educativos, y de culto. Estas actividades se concentran especialmente en las avenidas y calles principales. En la siguiente tabla se muestran las actividades descritas con el número de identificación para visualizarlas en la figura 5 y la distancia a la que se localizan del predio.

Se muestran en el anexo fotográfico fotografías de las edificaciones de dichas actividades.

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

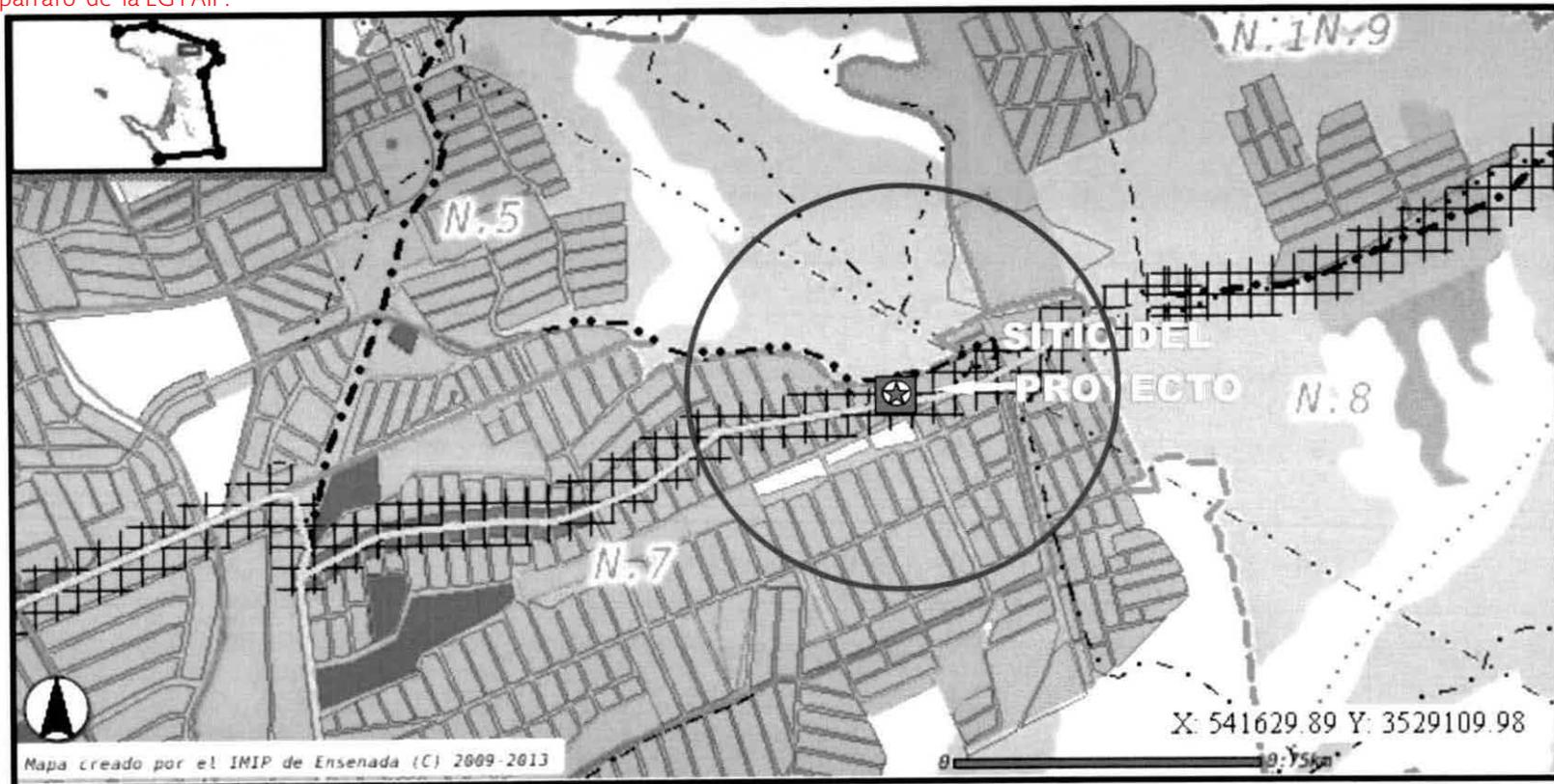


Figura 4. Usos de suelo en un radio de 500 m de distancia del sitio del proyecto.
Al norte se ubica el Libramiento Higueras, al sur la Avenida Calafia y
hacia el Oeste la Calle Punta San Gabriel.

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

ID	Centros de reunión pública	Distancia aproximada (m)
2	Salón del Reino de los Testigos de Jehová	30 (de los dispensarios)
1	Iglesia Cristiana Vida Abundante	124
3	Casa de cuidado infantil (DIF)	153
4	Salón billar	215
13	Centro comercial	222
15	Iglesia	253
16	Iglesia	289
19	Iglesia católica	303
5	Salón social	325
20	Iglesia Cristo la roca	329
10	Camellón con torres de alta tensión	347
17	Telesecundaria #14	371
18	Telesecundaria #20	405
14	Iglesia	412
21	Iglesia adventista	425
22	Secundaria	434

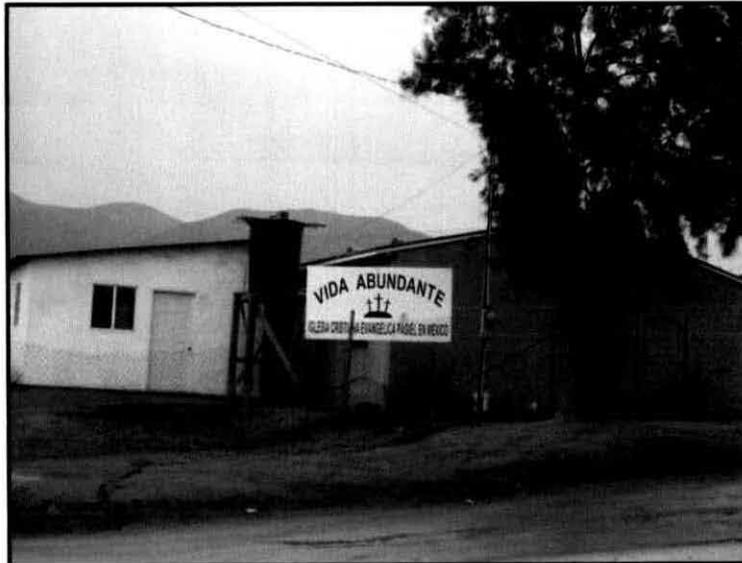
El número de ID se incluye en el anexo fotográfico para ilustrar la ubicación de los sitios.



Figura 5. Actividades en un radio de 500 m del sitio del proyecto.

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

IV. Informe fotográfico. Se indica al calce de cada fotografía la dirección de la toma o ubicación, y la distancia aproximada al sitio del proyecto.



Iglesia cristiana Vida Abundante ubicada en dirección Sur-Suroeste (ID #1: 124 m).



Casa de cuidado infantil (DIF) ubicada en dirección Noreste (ID #3: 153 m).

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



Salón billar ubicado en dirección Sur-Sureste (ID #4: 215 m).

Sucesión

Estudio de Riesgo para la Construcción y Operación de una Estación de Servicio Tipo Urbana, Franquicia PEMEX.



Salón social y oficinas del Comisariado Ejidal (ID # 5, al Este a 325 m).



Iglesia católica y cristiana (ID #19: Sureste a 303 m).



Iglesia Cristo La Roca ubicada en dirección Sur-Suroeste (ID #20: 329 m).



Telesecundaria ubicada en dirección Sur (ID #18: 405 m).



Iglesia Adventista del 7º Día ubicada en dirección Oeste (ID #21: 425 m).

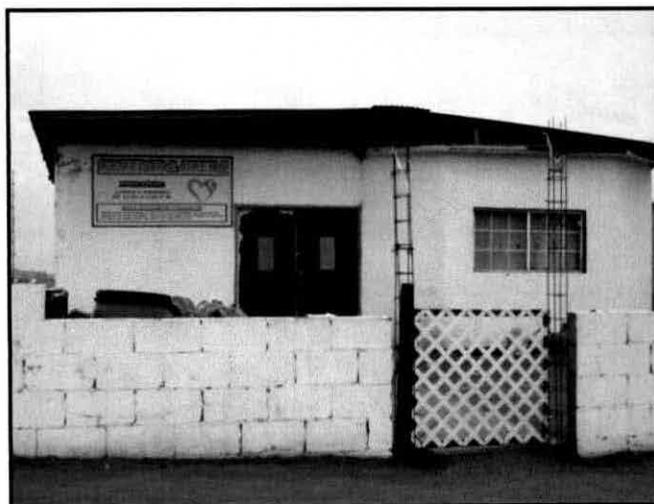


Iglesia de Cristo ubicada en dirección Sur (ID #23: 639 m).

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



Escuela en dirección Noreste (ID #6: 578 m).



Comedor Jireh (congregación religiosa)
ubicada en dirección Noreste (ID #7: 894 m).

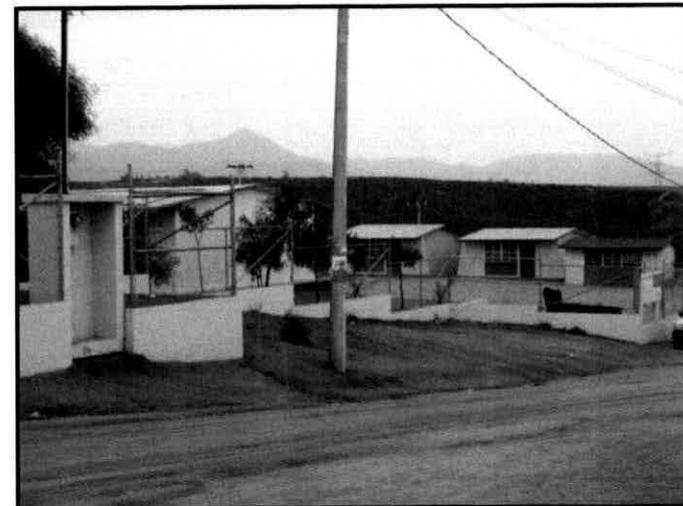
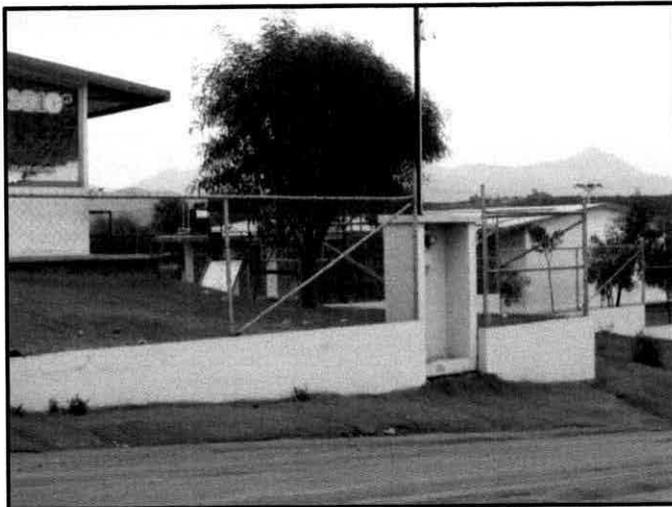


Unidad deportiva ubicada en dirección Oeste (ID #9: 926 m).

Sucesión

Estudio de Riesgo para la Construcción y
Operación de una Estación de Servicio Tipo Urbana, Franquicia
PEMEX.

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



Escuela primaria ubicada en dirección Norte (ID #8: 999 m).

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

V. Describir los lugares de reunión pública más cercanos a una distancia de un kilómetro a la redonda. Los centros de reunión pública que se encuentran dentro de un radio de un kilómetro del sitio del proyecto son los siguientes (fig. 6):

ID	Centros de reunión pública	Distancia aproximada (m)	Dirección
1	Iglesia Cristiana Vida Abundante	124	Oeste
2	Salón del Reino de los Testigos de Jehová	30 de dispensarios	Oeste
3	Casa de cuidado infantil (DIF)	153	Este
4	Salón billar	215	Sursureste
5	Salón social	325	Este
6	Escuela	578	Noreste
7	Comedor Jireh (congregación religiosa)	894	Noreste
8	Escuela primaria	999	Norte
9	Unidad deportiva	926	Oeste
10	Camellón con torres de alta tensión	347	Este
11	Unidad deportiva	926	Noreste
12	Salón social cristiano	1158	Norte
13	Centro comercial	222	Este
14	Iglesia	412	Sur
15	Iglesia	253	Sur
16	Iglesia	289	Sur
17	Telesecundaria #14	371	Sur
18	Telesecundaria #20	405	Sur
19	Iglesia católica	303	Sureste
20	Iglesia Cristo la roca	329	Sursuroeste
21	Iglesia adventista	425	Oeste
22	Secundaria	434	Oeste
23	Iglesia	639	Sur

Cabe señalar que no se localiza ninguna estación de servicio dentro de este radio; de acuerdo a la legislación vigente una estación de servicio deberá de estar alejada de otra, a una distancia mínima de 1000 m, por lo que se cumple con este criterio.

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



Figura 6. Sitios de reunión pública en un radio de 1000 m de distancia del sitio del proyecto.

VI. Descripción general del proceso o actividad. Los integrantes de la sucesión testamentaria del [REDACTED]

[REDACTED] Nombre de personas físicas, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

[REDACTED], tienen la intención de construir y operar una estación de servicio para despacho de combustibles, ubicada en Boulevard Libramiento Higueras esquina con calle Punta San Gabriel, lotes 010 y 011 de la Manzana 071-A, Fraccionamiento Popular 1989 de la Ciudad de Ensenada, Baja California, mediante la instalación de tres tanques subterráneos de doble pared, dos con capacidad de 80,000 / cada uno que se destinarán al almacenamiento de gasolina PEMEX Magna, y otro con capacidad de 40,000 / para el almacenamiento de gasolina PEMEX Premium, y la construcción de oficinas administrativas y obras auxiliares para su operación. De igual forma se contempla la construcción de seis locales comerciales en el Lote 09 de la Manzana 071-A del mismo fraccionamiento los cuales no se analizan en el presente estudio.

El sitio del proyecto cuenta con una superficie documental, de 1,795.61 m²; según deslindes catastrales. Los predios que lo integran son los siguientes (fig. 3):

Predio	Superficie (m ²)
Clave catastral FH-571-010	891.270
Clave catastral FH-571-011	904.340
Total sitio del proyecto	1,795.61

El proyecto incluye áreas verdes, oficina, baños (de empleados, mujeres y hombres), bodega, cuarto de limpios, cuarto de sucios, cuarto de máquinas, dispensario de agua y aire, área de techumbre, y áreas de almacenamiento de combustible, en una superficie de 597.28 m² de construcción, el resto de la superficie del sitio del proyecto serán áreas de circulación de vehículos, y estacionamientos. En la siguiente tabla se desglosan las áreas del proyecto.

Componente	Area (m ²)	Superficie (%)
Area de despacho	202.22	33.86
Area de abastecimiento	226.77	37.97
Area de oficinas	98.25	16.45
Areas verdes	70.04	11.73
Superficie de edificación Total	597.28	100.00

La superficie total del polígono envolvente del proyecto es de 1,795.61 m², la superficie correspondiente a las edificaciones del proyecto es de 597.28 m², 33.26 %; quedando como áreas comunes, banquetas, áreas de circulación vehicular, y áreas de estacionamiento el resto de la superficie 1,198.33 m², 66.74 %. En la figura 7 se muestra la distribución general de la estación de servicio para mayor detalles ver plano de conjunto.

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

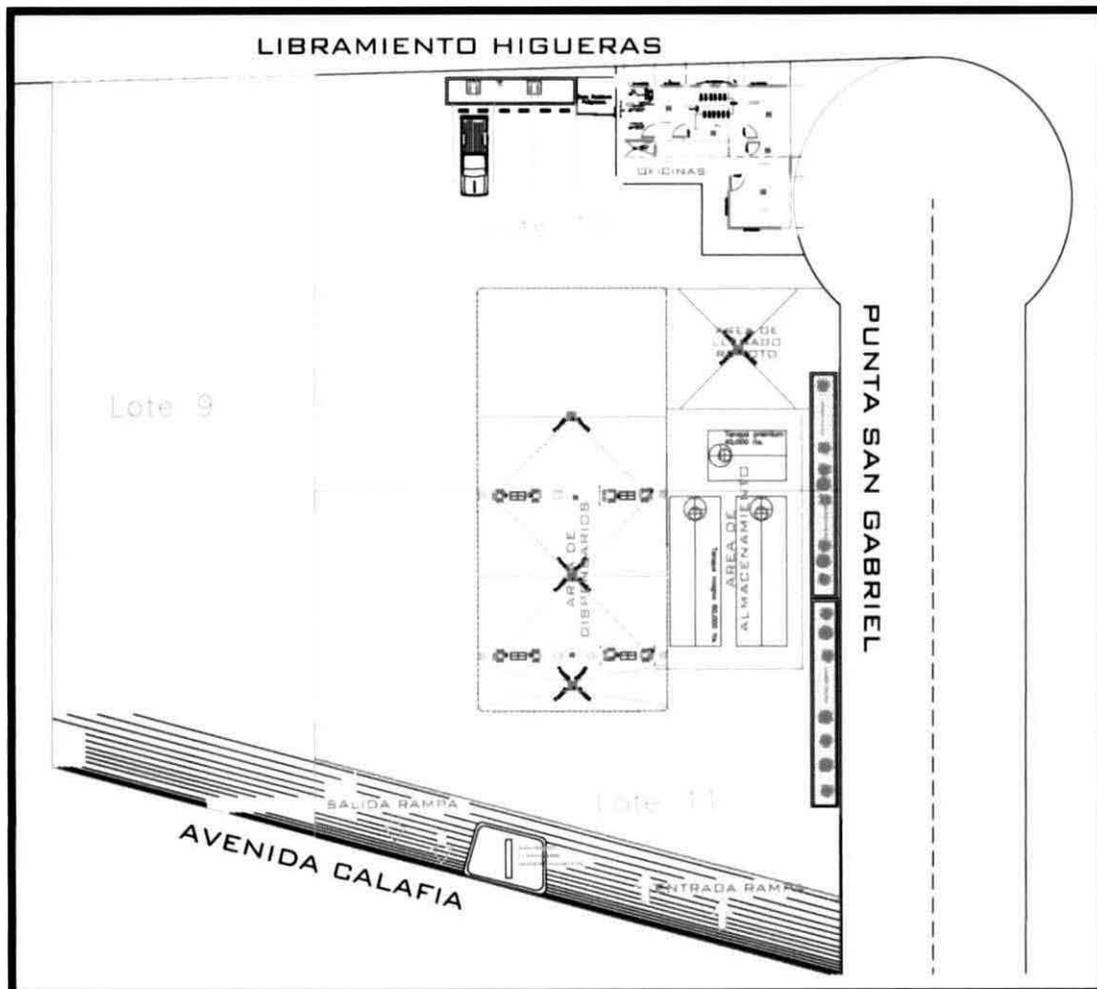


Figura 7. Distribución de áreas en el sitio el proyecto.

VII. Descripción detallada del proceso, diagrama de flujo y balance de materiales y de energía. Se proyecta la construcción y operación de una estación de servicio Tipo Urbana (gasolinera) Franquicia PEMEX cuya actividad principal será la venta de combustibles (gasolinas) al público en general; con capacidad total de 200,000 litros nominales distribuidos entre los tres tanques subterráneos de almacenamiento.

Dos de los tanques de almacenamiento tendrán capacidad de 80,000 litros nominales de combustible y serán para gasolina Magna, el otro tanque de almacenamiento tendrá una capacidad de 40,000 litros nominales y almacenará gasolina Premium. El combustible se suministrará directamente desde el depósito de almacenamiento, a los tanques de los diferentes vehículos automotores; así como la venta de aceites, grasas y lubricantes.

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

La ejecución de este proyecto tiene como objetivo contribuir en satisfacer la demanda de combustible en el sector Noreste, subsector N.7 de la Ciudad de Ensenada, en donde se cuenta con una creciente población y desarrollo de fraccionamientos habitacionales, comercios y servicios, pero no se cuenta con distribución y abastecimiento de combustibles, en al menos un kilómetro a la redonda, tomando como referencia el sitio del proyecto. De igual forma es una actividad que generará empleos fijos durante toda la vida útil del proyecto.

Se cuenta con planes de crecimiento a futuro; la superficie total del predio será empleada en el proyecto de la estación de servicio, sin embargo aún hay área de reserva para crecimiento de la actividad, esto en caso de que sea necesario por cuestiones de demanda. A futuro se contempla la instalación de dos islas más para proveer los mismos combustibles que se manifiestan en el presente documento, es decir gasolina PEMEX MAGNA y gasolina PEMEX PREMIUM. En la figura 8 se puede apreciar claramente que originalmente se solicita autorización para la instalación de cuatro islas y que se tiene reservada un área para la futura instalación de dos islas más. Esta área no está contemplada en la tabla de desglose de superficies ni en las evaluaciones del impacto ambiental, por lo que en caso de decidirse su construcción se solicitará la ampliación de la autorización mediante la manifestación correspondiente.

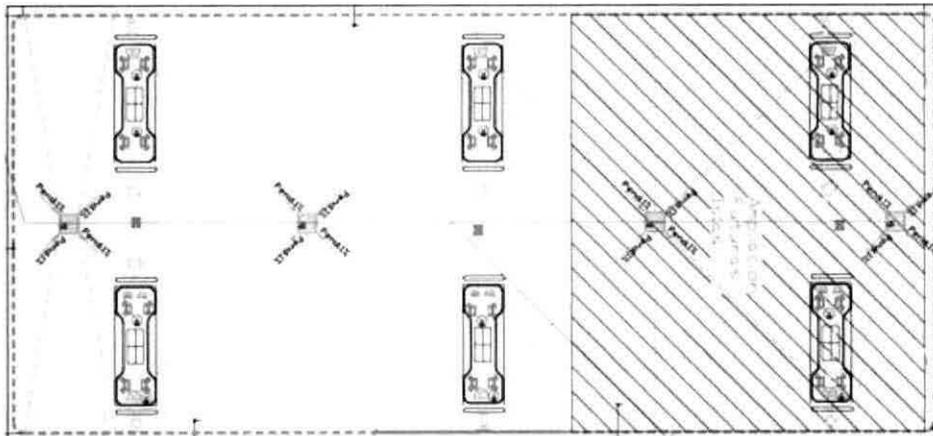


Figura 8. Ilustración del área destinada para la instalación de dos islas en un futuro.

Uno de los principales criterios empleados durante la selección del sitio para la construcción de la estación de servicio, fue que el predio presentara las características adecuadas en cuanto a dimensiones, topografía, ubicación en un área con una buena afluencia automovilística, sobre principales vías de acceso, así como accesibilidad al predio para no obstaculizar el flujo vehicular; y preferentemente en una zona en donde no se contara con este tipo de servicios. No se evaluaron sitios alternativos debido a que el predio seleccionado cumple con todas las características antes señaladas.

A continuación se presenta el programa de actividades para la construcción de la estación de servicio. Se pretende que el inicio de las obras se lleve a cabo el mes de Noviembre del 2016 e iniciar operaciones en Mayo del 2017. Ver estudio de mecánica de suelos.

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

Programa de actividades para la construcción de la estación de servicio.

Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
Estudios y tramites previos							
Solicitud de la opinión técnica de Uso de Suelo							
Elaboración de Estudio de Mecánica de Suelos*							
Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental y Estudio de Riesgo.							
Autorización en materia de Impacto y Riesgo Ambiental por parte de la SPA							
Preparación del sitio							
Limpieza, trazo y nivelación							
Desmante o despalme							
Excavaciones							
Construcción de la estación de servicio							
Cimentaciones							
Instalación eléctrica, hidráulica y de aire							
Instalaciones hidrosanitarias, mecánicas							
Construcción de la fosa para tanques de almacenamiento							
Suministro e instalación de tanques de almacenamiento							
Suministro e instalaciones de dispensarios							
Construcción de edificios (oficinas, cuarto de maquina, cuarto sucios, cuarto limpios, sanitarios empleados)							
Construcción de estructura para zonas de despacho							
Pavimentación con concreto hidráulico en zonas de despacho.							
Operación y mantenimiento							
Pruebas en tanques							
Siembra en áreas verdes							
Limpieza en general de la obra							
Renta de locales comerciales							
Inicio de operaciones							

Preparación del sitio. Para la preparación del sitio se considera un periodo de 30 días en los cuales se realizarán los trabajos de campo para el levantamiento topográfico, la limpieza del terreno durante la cual se removerá la basura y residuos sólidos o materiales orgánicos; se realizará el trazo y nivelación del mismo considerando ejes, referencias y niveles de proyecto; se realizarán despalmes de 10-15 cm de espesor por medios mecánicos con carga y acarreo en camión de materiales producto del despalme hasta alcanzar la nivelación a la cota necesaria y en forma homogénea. Se estima una remoción de tierra de aproximadamente 190 a 270 m³ de tierra.

Construcción. En cuanto a la etapa de construcción de la estación de servicio, se estima un periodo de 120 días considerando las actividades de construcción del área administrativa y la instalación de los servicios.

Las instalaciones de la estación de servicio contarán con áreas verdes, una oficina para la estación de servicio, baños (de empleados, mujeres y hombres), estacionamientos, bodega, cuarto de limpios, cuarto de sucios, cuarto de control eléctrico, cuarto de máquinas, almacén de residuos peligrosos, cisterna de 15 m³, área de techumbre, área para los tanques de almacenamiento y áreas de despacho de combustible (islas).

Area de dispensarios. Es el área techada donde se ubican los dispensarios que suministran el combustible a los vehículos particulares (fig. 9). El área de dispensarios contará con una cimentación a base de zapatas aisladas de concreto hidráulico reforzado las cuales reciben columnas de acero sujetas con anclas atornilladas, que soportarán el techo a base de estructura de acero en volado y lámina galvanizada acanalada con una pendiente hacia un canalón central de lámina galvanizada que conecta a bajantes pluviales de pvc y recubierta en su perímetro por una armadura de PTR forrada por lonas con la imagen de Pemex. El piso será de concreto hidráulico reforzado con espesor mínimo de 15 cm recubierto con una pintura epóxica y con pendiente hacia las rejillas colectoras de aguas aceitosas, las cuales conducen dichas aguas hacia una trampa de combustibles con una capacidad de 4 m³. El sistema de drenaje pluvial está separado del drenaje de aguas aceitosas, y a través de bajantes del techo y registros conduce el agua hacia la calle. En esta área se instalarán dos detectores de humo.

Cada uno de los dispensarios se instalará sobre una isla de frontera metálica rellena con concreto hidráulico reforzado con una protección metálica anticollisiones en cada extremo. Cada isla contará con un bote de basura, un exhibidor de aceites y lubricantes, un extintor, las conexiones con las diferentes instalaciones, así como un sistema de dos apagadores de emergencia o botones de paro, cuatro lámparas de emergencia, y las instalaciones eléctricas estarán conectadas a tierra (fig. 10). Los servicios de agua y aire se proporcionarán en un área separada a un costado de las oficinas.

En esta área se instalarán cuatro dispensarios, los dispensarios de gasolina a utilizar serán marca Wayne, los cuales se colocarán sobre las cuatro islas tipo hueso, los dispensarios tendrán cuatro mangueras, dos para Magna y dos para Premiun, en éstos se incluyen además las mangueras para válvula de corte, mangueras flexibles de 1.5 X 18" MR/MG y válvulas shut-off.

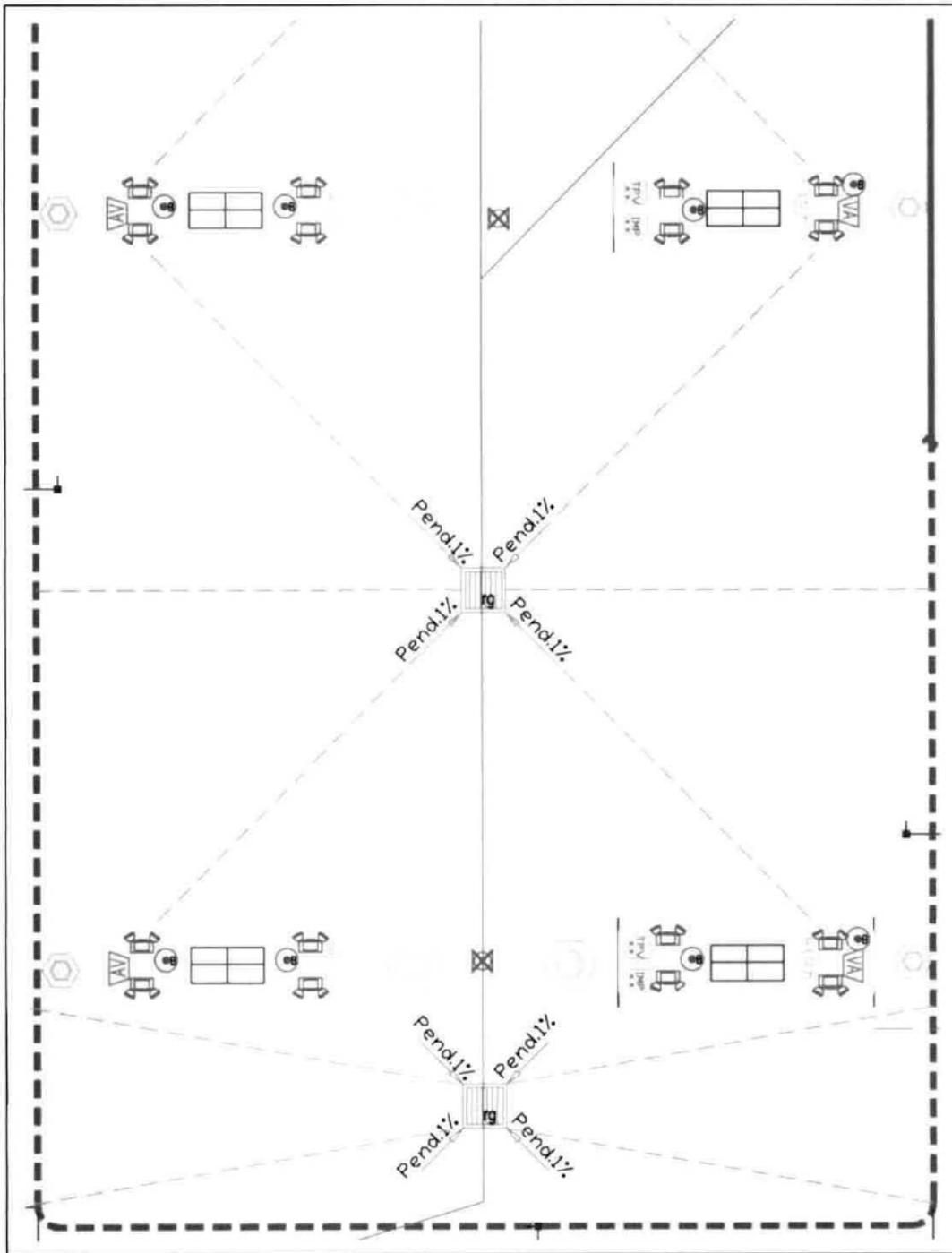


Figura 9. Área de dispensarios.

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

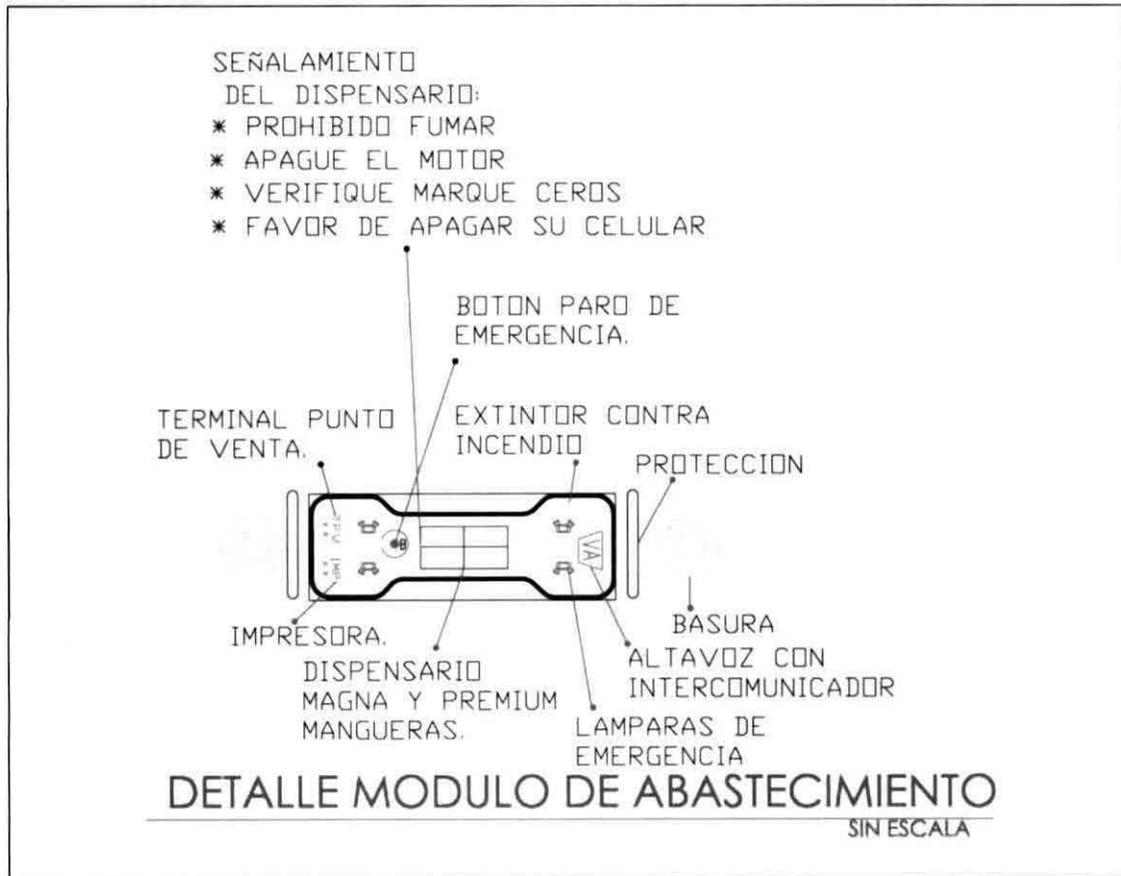


Figura 10. Islas de despacho de combustible.

Las tuberías conductoras de gasolina Pemex Premium y Pemex Magna serán PISCES flexibles de doble pared de 1 ½" de diámetro interior con pendiente de 1% hacia tanques, secundaria corrugada de polietileno alta densidad de 4" de diámetro.

La tubería recuperadora de vapores para PEMEX Magna y PEMEX Premium será a base de fibra de vidrio de pared sencilla, de 3" Ø y 2" Ø a la salida de dispensarios, con pendiente de 1% hacia tanque.

Habrà un sistema de nueve apagadores de emergencia ubicados en la zona de dispensarios y se construirà una trampa para combustible con capacidad de 4 m³. Esta trampa se conectarà con dos registros con rejilla en el piso de la zona de dispensarios y dos más ubicadas en la zona de la estación remota, estas rejillas servirán para recibir las aguas aceitosas. Los residuos aceitosos captados en las rejillas y conducidos a la trampa de combustibles serán colectados, transportados, y dispuestos a través de una empresa especializada que se contratará.

Area de almacenamiento. Area bajo la cual se instalarán los tanques de almacenamiento, y en donde se posicionará el carro autotanque para suministrar el combustible a la estación contará con piso de concreto hidráulico reforzado con espesor mínimo de 15 cm recubierto con una pintura epóxica y con pendiente de 1 % hacia la rejilla colectora de aguas aceitosas, en la parte posterior de la posición de descarga del autotanque se construirá una losa de concreto hidráulico reforzado con varilla de acero de aproximadamente 21 m², con un espesor constante de 15 cm sobre una base hidráulica, y con pendientes de 1 % al centro de la losa, en donde se instalará una rejilla de captación de aguas aceitosas (fig. 11). Los tanques de almacenamiento serán abastecidos por medio de una estación remota donde se conectará el carro-tanque y por medio de tuberías subterráneas se suministrará el combustible a los tanques.

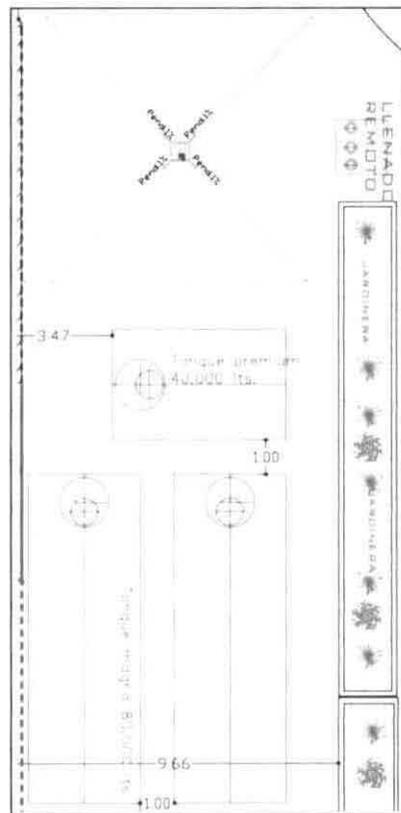


Figura 11. Area de almacenamiento y llenado remoto.

Para el almacenamiento del combustible a comercializar se utilizarán tres tanques del tipo subterráneo de doble pared, dos con capacidad de 80,000 litros nominales y el tercero con capacidad de 40,000 litros nominales.

Los tanques de almacenamiento contarán con las siguientes características:

1. Aro para recibir el registro de fibra de vidrio.
2. Cinchos para anclar cada tanque en su fosa.
3. Cople con tubo para instalar monitor eléctrico detector de fugas.
4. Vacuómetro para constatar el vacío en el espacio anular, aprobado por Pemex.

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

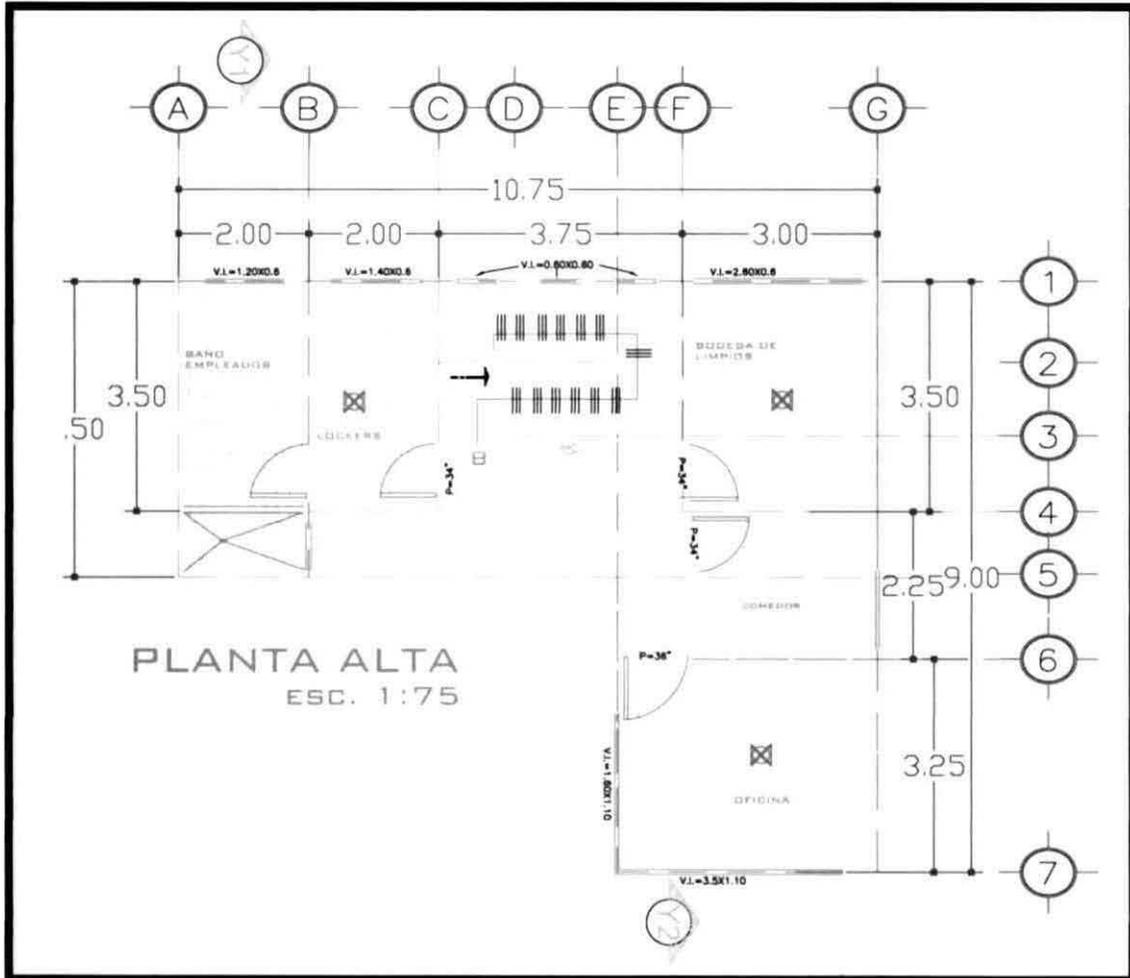


Figura 12. Distribución de la planta alta del edificio de servicios.

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

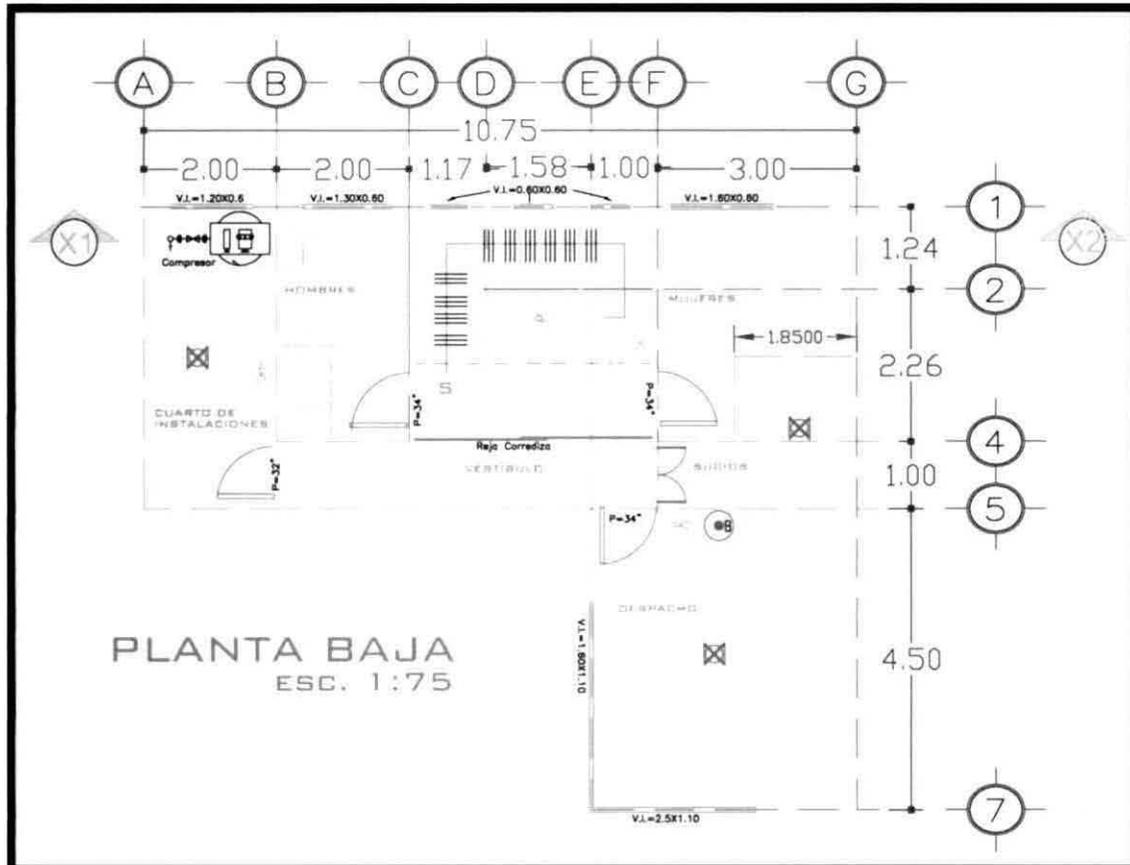


Figura 13. Distribución de la planta abaja del edificio de servicios.

Instalaciones eléctricas Los equipos, dispositivos, tuberías, cubiertas metálicas, columnas y estructuras metálicas se conectarán a la red de tierras con cable calibre No. 4 y 8 AWG. La tubería eléctrica que aloja conductores de fuerza no pasará por encima del tanque. Se instalará un tubo de 19 mm de diámetro para el circuito donde se instalen los sensores para el control de fugas. La tubería utilizada se seleccionará tomando en cuenta el lugar donde se colocarán, cumpliendo con la clasificación Grupo D clase 1, divisiones 1 y 2 de especificaciones generales, para proyecto y construcción de estaciones de servicio (edición 2006).

El anuncio distintivo principal será luminoso y se construirá tomando en cuenta las especificaciones de PEMEX. Todos los circuitos llevarán el neutro en forma independiente. El faldón será luminoso y se construirá según especificaciones de Pemex. Se utilizarán cables de colores identificables, el color rojo para el cable conductor de corriente, el color blanco para el cable neutro, y el color verde para el cable de tierra física.

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

Las conexiones a tierra de las estructuras de edificios se conectarán a la red general de tierras mediante cable de 34 mm² (calibre No. 4 y 8 AWG); asimismo, se conectarán todas las columnas de las esquinas y las intermedias que sean necesarias para tener las conexiones a distancias que no excedan de 20 m.

Las cubiertas metálicas que contengan o protejan equipo eléctrico, tales como transformadores, tableros, carcasas de motores, generadores, estaciones de botones y bombas para suministro de combustible, se conectarán a la red de tierras mediante cable de 34 mm² (calibre No. 4 y 8 AWG).

Los autotankes en posición de descarga cuando manejen combustibles, se aterrizarán mediante dos cables aislados flexibles de 34 mm² (calibre No. 2 AWG como mínimo).

La conexión a tierra de columnas de concreto armado se hará soldando el cable directamente al armado mediante una conexión soldable cable-varilla, quedando dicha conexión bajo recubrimiento o acabado de la columna. La conexión a tierra de las cubiertas de los dispensarios, la instalación eléctrica y bombas sumergibles se hará con conductores de puesta a tierra de 34 mm² (calibre No. 4 y 8 AWG).

Operación de la estación de servicio. La operación normal de la estación de servicio consistirá en el abastecimiento periódico (dos veces a la semana) de combustible de los autotankes a los tanques de almacenamiento; y un abastecimiento constante de los tanques de almacenamiento hacia los dispensarios y de éstos hacia los automóviles de los consumidores. En forma complementaria se brindarán los servicios de suministro de agua y aire, así como de venta de aceites y lubricantes automotores. Todas estas operaciones se realizarán dentro de los límites de los lotes 10 y 11 de la Manzana 071-A, que colindarán al oeste con el lote 09 de la Manzana 071-A donde se edificarán los seis locales comerciales, al norte con el Libramiento Higueras y zona habitacional, al sur con Avenida Calafia y zona habitacional, y al este con la Calle Punta San Gabriel y zona habitacional.

Se estima que las ventas mensuales serán de 320,000 litros de Pemex Magna y de 80,000 litros de Pemex Premium.

En todo momento se observará que el proyecto cumpla con todas y cada una de las especificaciones técnicas y de seguridad que especifica PEMEX Refinación, contenidas en el Manual para proyectos y construcciones de nuevas estaciones de servicio vigente (2006).

En el límite Este del sitio del proyecto se ubicará el área de llenado remoto de los tanques de almacenamiento, los tanques de almacenamiento de combustible se encuentran ubicados cercanos a la zona de dispensarios (fig. 14), el combustible será llevado hasta ellos a través de tuberías enterradas.

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

Dentro de la zona de llenado remoto se instalarán dos registros de captación con rejilla, que captarían cualquier derrame y lo conducirían a la fosa de captación fuera de la zona de contención y de donde sería transferido a los contenedores y autotransportes apropiados para su reutilización o desecho.

Sobre las áreas de despacho de combustible se instalarán dos registros captadores de derrames que captarían cualquier derrame y lo conducirían a la fosa de captación (con capacidad de 4 m³) ubicada en cerca del límite Suroeste del predio, de donde sería transferido a los contenedores y autotransportes apropiados para su reutilización o desecho (figura 14).

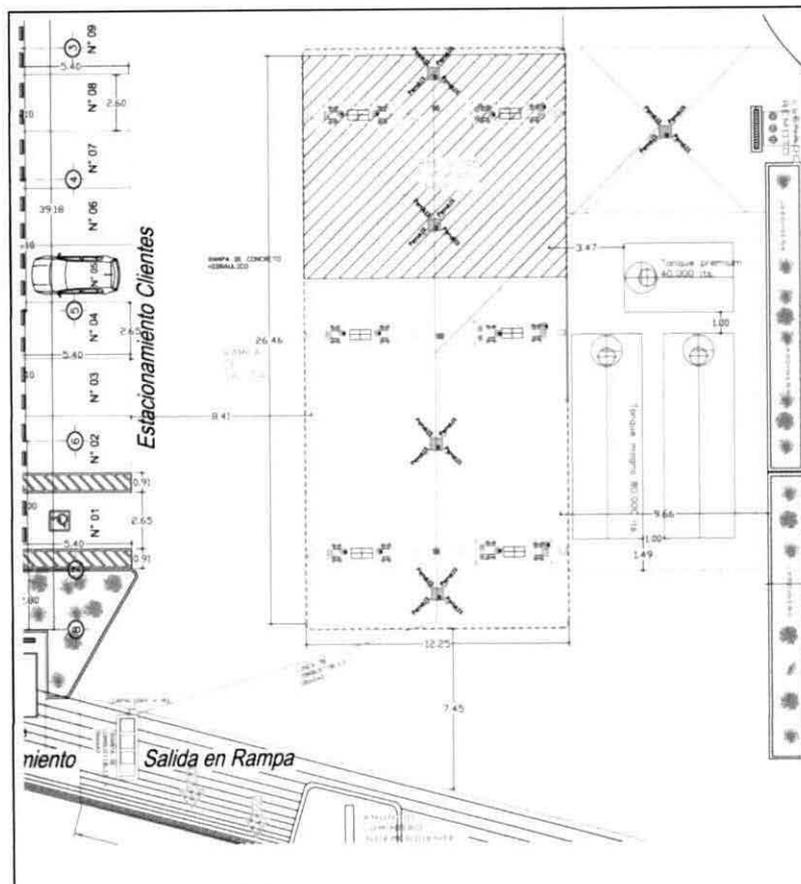


Figura 14. Distribución de las zonas de dispensarios, de llenado remoto y de almacenamiento.

Se observa también la línea (en café) de conducción de aguas aceitosas hasta la trampa de combustibles y grasas.

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

3.4.- Temperaturas y presiones de diseño y operación.

El manejo de las gasolinas, tanto en tanques como en tuberías y dispensarios, se realizará en condiciones ambientales de presión y temperatura. Solo durante su transferencia a los dispensarios, al momento del despacho, serán sujetos a un flujo de 35 a 50 litros por minuto, generando una presión de operación sobre la tubería y mangueras de despacho de menos de 1.1 psi. La presión mínima de prueba de fugas para las tuberías de doble pared es de 5 psi, y la presión de diseño es de 60 psi, por lo que el factor de seguridad es amplio.

3.5.- Estado físico de las diversas corrientes del proceso.

La materia prima de la operación es la gasolina Magna y la gasolina Premium, ambas en estado líquido, y no hay cambio de estado en ninguna de las fases de la operación de la estación de servicio. Sin embargo, bajo condiciones normales de operación se generan vapores de compuestos orgánicos volátiles.

3.6.- Características del régimen operativo de la instalación (continuo o por lotes).

El régimen operativo es por lotes, por las condiciones del despacho a los vehículos automotores.

VIII. Describir equipos de proceso y auxiliares, especificando características, tiempo estimado, de uso y localización.

A continuación se presenta el listado con la maquinaria principal a emplearse durante cada etapa del proyecto.

Maquinaria o equipo a emplearse durante la preparación del sitio y la construcción.

Equipo o maquinaria	Cantidad	Tiempo de operación (horas / mes)	Energía con que operan
Camión con plataforma	1	120	Gasolina
Compactadora vibratoria portátil	1	100	Manual
Grúa con capacidad de 8 ton	1	50	Diesel
Grúa con broca	1	50	Diesel
Grúa hidráulica de 50 ton	1	30	Diesel
Malacate de 2 ton	1	10	Gasolina
Revolvedora para concreto	1	120	Electricidad
Retroexcavadora	1	100	Gasolina
Soldadora	1	50	Electricidad
Vibrador para concreto	1	100	Diesel

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

Maquinaria o equipo a emplearse durante la operación de la estación de servicio.

Nombre	Cantidad	Características y capacidad	Vida útil (indicada por el fabricante)	Tiempo estimado de uso	Localización dentro del arreglo general de la estación de servicio.
Compresor de aire	1	5 HP	10 años	10 años	Cuarto de instalaciones
Computadora de escritorio	2	Pentium	5 años	5 años	Oficina
Sistema hidroneumático	1	5 HP	10 años	10 años	Cuarto de instalaciones
Turbina PEMEX Magna	1	50 l/min	20 años	20 años	Cuarto de instalaciones
Turbina PEMEX Premium	1	50 l/min	20 años	20 años	Cuarto de instalaciones
Tanque de almacenamiento de gasolina Magna	2	Los tanques serán de doble pared, de 3.20 x 9.55 m cada uno	50 años	50 años	Area de almacenamiento.
Tanque de almacenamiento de gasolina Premium	1	El tanque será de doble pared, de 3.20 x 5.09 m.	50 años	50 años	Area de almacenamiento.

IX. Características físico-químicas, volúmenes y concentraciones de materias primas, productos, subproductos y residuos peligrosos generados en los procesos (anexar las hojas de seguridad).

MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS. Por ser esta una actividad comercial, las materias primas estarán constituidas por los mismos productos a vender, los combustibles de las marcas PEMEX-PREMIUM y PEMEX-MAGNA-SIN, así como los aditivos y lubricantes de la marca referida.

Nombre comercial	Nombre químico	Clave CRETIB*	Estado físico	Fórmula química	Concentración	Tipo de almacenamiento	Consumo mensual	Cantidad máxima almacenada
Gasolina Magna-Sin	Gasolina	TI	Líquido	Gasolina	100 %	Tanque de acero de doble pared	320,000 l	144,000 l
Gasolina Premium	Gasolina	TI	Líquido	Gasolina	100 %	Tanque de acero de doble pared	80,000 l	36,000 l
Aceite para motor	Aceite	—	Líquido	Hidrocarburo	100 %	Recipiente de plástico	60 l	60 l
Aceite para transmisión	Aceite	—	Líquido	Hidrocarburo	100 %	Recipiente de plástico	60 l	60 l
Aditivos para gasolina	Aceite	—	Líquido	Hidrocarburo	90 %	Recipiente de plástico	15 l	30 l
Líquido limpiador de inyecciones	ND	—	Líquido	ND	100 %	Recipiente de plástico	10 l	30 l
Líquido para dirección hidráulica	Aceite	—	Líquido	Hidrocarburo	100 %	Recipiente de plástico	15 l	30 l
Líquido para frenos	ND	T	Líquido	Eteres de glicol	100 %	Recipiente de plástico	15 l	30 l
Refrigerante/ anticongelante	Glicol	T	Líquido	Glicol	100 %	Recipiente de plástico	60 l	30 l

*Las materias primas y productos no cuentan con clave CRETIB por ser esta una clasificación para residuos peligrosos, en este caso se identifican las sustancias que en caso de desecharse pudieran clasificarse de esta manera.

Las características de las sustancias riesgosas son:

Nombre comercial	P.M.	Densidad a 20° C	P. Eb.	C. evap.	C. Comb.	Punto de ignición (autoignición)	P. vapor	Reactividad	Conc.
Gasolina Premium	ND	0.7 – 0.8	70 °C	ND	ND	ND (250 °C)	45-54 kPa a 37.8 °C	ND	100 %
Gasolina Magna	ND	ND	38.8 °C	ND	ND	21 °C (250 °C)	53.8–79.2 kPa	ND	100 %

Datos obtenidos de las hojas de seguridad de PEMEX. ND. No determinado.

Nombre comercial	P.M.	Densidad a 20° C	P. Eb.	C. evap.	C. Comb.	Punto de ignición	P. vapor	Reactividad	Conc.
Gasolina Magna-Sin	90.872 lbm/lbmol	0.630 kg/l 39.32 lb/ft ³	115 °F	ND	18540 BTU/lbm	-43 °C -45.62 °F	0.4497 atm	ND	100 %
Gasolina Premium	90.872 lbm/lbmol	0.630 kg/l 39.32 lb/ft ³	115 °F	ND	18540 BTU/lbm	-43 °C -45.62 °F	0.4497 atm	ND	100 %

Datos empleados por el programa CHEMS-PLUS para la modelación de riesgos.

INSUMOS Y SUMINISTROS. En este rubro se incluyen aquellos que formarán parte del servicio que se brindará a los consumidores, tales como electricidad, agua potable y aire; éstos insumos y suministros intervienen en la producción del servicio, sin ser la parte constitutiva esencial de los productos por vender, las gasolinas y aceites.

Producto (nombre comercial)	Clave CRETIB*	Estado físico	Cantidad máxima almacenada	Tipo de almacenamiento	Consumo mensual	Etapas en que se emplea
Agua	—	Líquido	15 m ³	Cisterna	33 m ³	Operación-venta
Aire para neumáticos	—	Gas	250 l	Compresor de aire	250 l	Operación-venta

*Los insumos no cuentan con clave CRETIB por ser esta una clasificación para residuos peligrosos, en este caso se identifican las sustancias que en caso de desecharse pudieran clasificarse de esta manera.

SUBPRODUCTOS. No se generará subproducto alguno de la actividad.

PRODUCTOS. Como ya se ha especificado, la actividad no involucra la transformación o creación de producto alguno. Se ofertarán como productos las gasolinas de la marca Pemex Premium y Pemex Magna Sin.

A continuación se presentan las hojas de seguridad correspondientes a cada combustible, aditivo, y aceite en las que se especifican las propiedades físico-químicas de las sustancias mencionadas.

X. Usos del agua y volúmenes por uso. El suministro de agua potable será a través de la red de servicios públicos de Ensenada (CESPE). Se calcula un consumo de agua potable estimado para la operación normal de la estación de servicio de 33 m³ mensuales promedio, los cuales se desglosan de la siguiente manera:

Usos del agua	Consumo promedio estimado (m ³ /mes).
Áreas verdes	5
Limpieza general	7
Baños	16
Dispensarios de agua en área de despacho	5
Total	33

En función de los usos que se le dará el agua no se requerirá tratamiento alguno previo a su utilización.

XI. Residuos que se generarán.

Etapa del proyecto.	Residuos que se generarán.	Origen.	Volumen mensual
Preparación del sitio.	Tierra y hierba.	Despalme y nivelado del terreno.	190 m ³
	Sólidos de tipo doméstico (basura).	Empleados.	20 kg
	Aguas residuales sanitarias.	Empleados.	400 l
Construcción.	Residuos propios de la construcción.	Actividades propias de la construcción.	7 m ³
	Sólidos de tipo doméstico	Empleados de la construcción.	60 kg
	Aguas residuales sanitarias.	Empleados de la construcción.	1300 l
Operación.	Papel, cartón, plásticos y residuos sólidos domésticos.	Actividades de oficina, de la tienda de conveniencia, de las actividades de los empleados y de los usuarios (clientes).	1.5 t
	Aguas residuales sanitarias.	Uso de sanitarios por los empleados y por los usuarios (clientes).	16 m ³
	Envases vacíos, estopas, y trapos impregnados con aceites o combustibles.	Despacho de combustibles y venta de aceites y de las actividades de los empleados al prestar el servicio de abastecimiento de combustible, aceites y lubricantes, o limpieza de posibles derrames.	10 kg / 4 meses
	Lodos con aceites	Residuos de limpieza de trampa de aguas aceitosas	3 kg / mes

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

XII. Propuesta de destino para los residuos que se generarán.

Etapa de Preparación del sitio

Residuo.	Factibilidad de reciclarse.	Tipo de almacenamiento	Tiempo de almacenamiento	Manejo	Empresa autorizada
Maleza y excedentes de tierra.	No	A granel	Un mes	La compañía constructora se encargará del adecuado manejo de este residuo (1m ³ al mes) hasta su disposición final en el relleno sanitario de la ciudad.	ECOTERRA
Sólidos de tipo doméstico (basura)	No	En contenedores	Dos semanas	Dispuestos en el relleno sanitario de la ciudad, mediante una empresa autorizada para el manejo de estos residuos.	ECOTERRA
Aguas residuales.	Sí	Deposito de los baños portátiles.	Una semana	Las aguas residuales (400 l mensuales) serán dispuestas a través de la empresa contratada para dar el servicio de baños portátiles, quien los dispondrá en un carcamo autorizado de la CESPE.	ECOSAN

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

Etapa de Construcción.

Residuo.	Factibilidad de reciclarse.	Tipo de almacenamiento	Tiempo de almacenamiento	Manejo	Empresa autorizada
Residuos propios de la construcción (madera, cartón, metal).	Sí	A granel y en contenedores	Un mes	La compañía constructora se encargará del adecuado manejo de este residuo (12 m ³ mensuales), seleccionando y separando el que es factible de ser reusado, el sobrante se dispondrá en el relleno sanitario de la ciudad.	CONTRATISTA ECOTERRA
Sólidos de tipo doméstico	No	En contenedores	Dos semanas	Los 60 kg mensuales serán dispuestos periódicamente en el relleno sanitario de la ciudad mediante una empresa autorizada.	ECOTERRA
Aguas residuales sanitarias.	Sí	Deposito de los baños portátiles.	Una semana	Se contratarán los servicios de una empresa autorizada que se encargará de la instalación y mantenimiento de los sanitarios portátiles temporales, así como de la disposición correcta de las aguas sanitarias residuales (1300 l mensuales) en un sitio autorizado por la CESPE.	ECOSAN

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

Etapa Operativa

Residuo.	Factibilidad de reciclarse.	Tipo de almacenamiento	Tiempo de almacenamiento	Manejo	Empresa autorizada
Residuos de oficina (papel y cartón).	Sí	En contenedores	Una semana	Estos residuos estimados en 50 kg mensuales serán dispuestos periódicamente a las instalaciones de las empresas recicladoras competentes.	ECOTERRA
Residuos sólidos domésticos.	No	En contenedores	Una semana	Estos residuos (aproximadamente 1.45 t mensuales) serán dispuestos periódicamente en el relleno sanitario de la ciudad mediante una empresa autorizada.	ECOTERRA
Aguas residuales sanitarias.	Sí	Ninguno	Ninguno	Para la disposición de los 23 m ³ de aguas residuales a generar la estación de servicio se conectará al drenaje municipal manejado por la CESPE.	CESPE
Envases vacíos y sólidos andos con aceites y combustible.	No	Se concentrarán en contenedores metálicos exclusivos para este tipo de residuo	4 meses	Los envases vacíos de aceites y lubricantes vendidos y las estopas y trapos (10 kg al mes) serán recolectados por una empresa autorizada para su disposición final en un sitio autorizado conforme a la normatividad aplicable.	Pacific Treatment Environment al Services, S.A. de C.V.
Residuos de combustible derramado. Limpieza de pisos.	No	Trampa de combustibles con capacidad de 4 m ³ .	Bimestral	Los residuos del combustible que ocasionalmente se llegaran a derramar, así como los líquidos de la limpieza de pisos diaria de la estación (6 kg bimestral) serán recolectados por	Mantenimiento ambiental, S.A. de C.V.

				una empresa autorizada por la autoridad correspondiente para darles el tratamiento y disposición final adecuada, así mismo se manejarán de acuerdo con las disposiciones de la normatividad en materia de residuos peligrosos.	
--	--	--	--	--	--

XIII.- Tipo y Forma de almacenamiento de combustibles. Para el almacenamiento del combustible a comercializar se instalarán en la propiedad tres tanques de tipo subterráneo, dos con capacidad de 80,000 litros nominales cada uno y otro con capacidad de 40,000 litros nominales; de acuerdo a las especificaciones proporcionadas y en cumplimiento con los lineamientos de Pemex Refinación, los tanques contarán con las características descritas en el Anexo X del presente documento. En el siguiente recuadro se muestran las dimensiones de los tanques a emplearse.

Combustible	Cantidad y característica del tanque	Diámetro y longitud (m)	Medidas de seguridad	Capacidad de almacenaje (l)	Consumo mensual (l)
Tanque Pemex Magna	2 tanques metálicos subterráneos	3.20 x 9.55	Los tanques serán de doble pared. Contarán además con: Sistema de hermeticidad por vacío, aprobado por Pemex. Cada tanque contará con protección a la corrosión y del compartimiento secundario del tipo II (360 grados). Los tanques de acero primarios deberán tener uniones soldadas, en cumplimiento con las normas UL-58. Cada tanque secundario será de resina de poliéster reforzado con fibra de vidrio, fabricado bajo la norma UL-1746 enchaquetado tipo II.	2 de 80,000 nominal	320,000
Tanque Pemex Premium	Tanque metálico subterráneo	3.20 x 5.09		40,000 nominal	80,000

Estos tanques de acuerdo a las especificaciones proporcionadas, contarán con las siguientes características:

1. Aro para recibir el registro de fibra de vidrio.
2. Cinchos para anclar el tanque en su fosa.
3. Cople con tubo para instalar monitor eléctrico detector de fugas.
4. Vacuómetro para constatar el vacío en el espacio anular, aprobado por Pemex.
5. Sistema de hermeticidad por vacío, aprobado por Pemex.
6. Registro de empaques, coples con tapón de plástico, placas de refuerzo, orejas para carga y descarga.
7. Certificado por hermeticidad.
8. Los tanques portarán la placa indicando su cumplimiento con las normas aprobadas y expedidas por el Uderwitters Laboratorios, Inc., indicando que cumplen con los requerimientos técnicos y de seguridad para tanques del tipo subterráneo enchaquetados.
9. Los tanques contarán con protección a la corrosión y del compartimiento secundario del tipo II (360 grados).
Los tanques de acero primarios serán de acero con uniones soldadas, fabricados en cumplimiento con las normas UL-58 y UL-1746.
10. Los tanques cumplen con la norma UL-58, referente a la Prueba de Presión Externa.
11. El tanque secundario será de resina de poliéster reforzado con fibra de vidrio, fabricado bajo la norma UL-1746 enchaquetado tipo II.

Para realizar el inventario se utilizarán sensores anulares en el tanque, así como sensores en los dispensarios y contenedores, se utilizará una sonda magnetoestrictiva tipo MAGI; auxiliado por un módulo de interfase para la sonda, además se utilizará un módulo liquido/anular, todo esto conectado hacia una consola.

El área de almacenamiento contará con piso de concreto armado reforzado con varilla, el concreto utilizado tendrá una resistencia a la compresión de 200 kg/cm². Estos pisos tendrán una pendiente de escurrimiento del 1 % en dirección al registro con rejilla para aguas aceitosas.

Los registros para aguas aceitosas se encuentran en la zona de despacho y el área de llenado remoto. La trampa de combustible y aguas aceitosas se encuentra ubicada cerca al límite Suroeste (bajo la rampa de salida) y tendrá una capacidad de 4 m³.

Las tuberías conductoras de los productos serán PISCES flexibles de doble pared de 1 ½"Ø interior con pendiente de 1 % hacia los tanques, secundaria corrugada de polietileno de alta densidad de 4"Ø.

Las tuberías recuperadoras de vapores de Pemex Magna y Premium serán de fibra de vidrio de pared sencilla con 3" de diámetro.

XIV.- Planos de tubería e instrumentación, indicando métodos utilizados y bases de diseño en el dimensionamiento y capacidad de los sistemas de relevo o venteo. En el caso particular de este proyecto, no aplican dichos sistemas, sin embargo, se instalarán las líneas de suministro de combustibles y de recuperación de vapores, válvulas y conexiones, todo en estricto apego a la normatividad que establece PEMEX Refinación para este tipo de instalaciones. Ver el plano de instalaciones mecánicas.

XV. Programa de manejo del o los materiales de riesgo.

Los materiales riesgosos en la actividad reportada son la Gasolina Magna y la Gasolina Premium con un almacenamiento en conjunto de 180,000 litros, esto de conformidad con el Acuerdo del Ejecutivo del Estado de Baja California donde se publica el "Listado de Actividades consideradas como Riesgosas", publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California de fecha 18 de junio de 1999, y en donde se establece que las actividades con manejo de gasolinas en cantidades superiores a 5,000 litros y menores a 1,000,000 litros son consideradas como riesgosas.

La operación normal de la estación de servicio consistirá en el abastecimiento periódico (dos veces a la semana) de combustibles de los autotanques provenientes de la Planta de PEMEX en Ensenada a los tanques de almacenamiento de la estación de servicio; y un suministro constante de los tanques de almacenamiento hacia los dispensarios y de éstos hacia los automóviles de los consumidores. Todas estas operaciones se realizarán dentro de los límites de los lotes 10 y 11 de la Manzana 071-A, que colindarán al oeste con el lote 09 de la Manzana 071-A donde se edificarán los seis locales comerciales, al norte con el Libramiento Higueras y zona habitacional, al sur con Avenida Calafia y zona habitacional, y al este con la Calle Punta San Gabriel y zona habitacional.

Se estima que las ventas mensuales serán de 320,000 litros de Pemex Magna y de 80,000 litros de Pemex Premium, con un almacenamiento máximo de 180,000 litros de gasolinas.

Indicar las concentraciones de toxicidad IDLH (Inmediatamente peligroso para la vida y la salud), para el caso de sustancias tóxicas, así como los límites inferior y superior de inflamabilidad (L.I.I.: límite inferior y L.S.I.: límite superior) para el caso de sustancias Inflamables y explosivas.

Nombre comercial	IDLH	L.I.I	L.S.I.
Gasolina Magna	ND CT 500 ppm	1.4 %	7.1 %
Gasolina Premium	ND CT 500 ppm	1.4 %	7.1 %

ND. No determinado. CT Límite máximo permisible de Exposición de Corto Tiempo.

Especificar la forma de manejo por fase de proceso.

La operación de la estación de servicio se ajustará al desarrollo de las actividades de recepción y descarga de productos inflamables y combustibles conforme al "Manual de Operación de la Franquicia Pemex 2008-1", y que básicamente describen las responsabilidades de los encargados de la estación de servicio y del operador del autotanque durante: a) el arribo del autotanque a la estación de servicio, b) la descarga del combustible del autotanque a los tanques de almacenamiento, c) el retiro del autotanque, y d) la carga de combustible a los vehículos automotores.

Arribo del autotanque a la estación de servicio. Las gasolinas serán transportadas desde la Terminal de Distribución de PEMEX en la localidad a la estación de servicios por medio de autotankes cilíndricos de 4.27 m de largo por 2.13 m de diámetro y capacidad nominal de 15,000 litros construidos a base de acero inoxidable. El transporte de las gasolinas se realizará en condiciones ambientales de temperatura y presión.

Las actividades del chofer repartidor y cobrador de PEMEX durante al arribo de autotanque a la estación de servicio serán:

- En caso de que el Encargado de la Estación de Servicio no lo atienda durante los primeros diez minutos posteriores al arribo del Autotanque, comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de Almacenamiento y Reparto con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.
- En caso de que otro Autotanque se encuentre descargando, esperar a que concluya la descarga para iniciar el conteo de los diez minutos (no se descargará simultáneamente dos Autotankes).
- Presentarse con el Encargado de la Estación de Servicio e informarle el volumen y producto por descargar, mostrando la Remisión de Producto correspondiente.
- Estacionar el Autotanque en el sitio indicado y verificar que la caja de válvulas quede a un costado de la bocatoma del tanque de almacenamiento donde se descargará el producto.
- En caso que los datos no correspondan con lo indicado en la Remisión de Producto (razón social, clave de Estación de Servicio, producto a descargar, destino y volumen), comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de Almacenamiento y Reparto con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.
- Apagar el motor del Autotanque y realizar las siguientes actividades:
 - Accionar el freno de estacionamiento.
 - Dejar la palanca en primera velocidad.
 - Retirar la llave de encendido.
 - Bajar de la cabina de acuerdo a la práctica segura de tres puntos de apoyo.
 - Colocar la llave de encendido sobre la caja de válvulas.
- Recibir el comprobante y verificar la disponibilidad de cupo en la tirilla de impresión del sistema de control de inventarios. El volumen existente más el volumen a descargar, no deberá exceder del 90% de la capacidad total del tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio.

- En caso de que el tanque de almacenamiento no cuente con cupo suficiente para la descarga de producto, comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de Almacenamiento y Reparto con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.
- Si el tanque de almacenamiento tiene cupo suficiente para recibir la descarga de producto, conectar al Autotanque el cable de la tierra física ubicada en el costado del contenedor.
- Verificar que no existan condiciones inseguras en su entorno que pongan en riesgo la operación.
- En caso que los sellos colocados en la caja de válvulas y sistema de sellado electrónico, o el sello colocado en el domo, no correspondan a los indicados en la Remisión de Producto de la Estación de Servicio, o el nivel de hidrocarburo no coincida con el NICE, comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de Almacenamiento y Reparto con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.
- Recibir la Remisión de Producto original y copias y regresar a la Terminal de Almacenamiento y Reparto.
- En caso que proceda la descarga de producto, abrir la caja de válvulas del Autotanque, para obtener una muestra de producto en recipiente metálico conforme a lo siguiente:
 - Para Autotanques sin Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, accionar lentamente la válvula de descarga, verificando que la válvula de seguridad se encuentre cerrada, tomar la muestra y cerrar la válvula de descarga.
 - Para Autotanques con Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, accionar el sistema neumático de apertura de válvula de seguridad y candado tipo "oblea", verificando que el indicador en caja de válvulas cambie a modo activado, tomar la muestra y cerrar la válvula de descarga. Si el indicador no cambia a modo activado, suspender actividad de muestreo e informar al Responsable Operativo de la Terminal y al Encargado de la Estación de Servicio.
 - Para Autotanques con Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, debido a que la válvula de seguridad abre en forma simultánea con el candado tipo oblea, realizar esta actividad con extremo cuidado, dado que al operar la válvula de descarga, la válvula de seguridad permanecerá abierta.
- Si el producto muestreado no cumple a simple vista en color, ausencia de turbiedad, ausencia de agua y/o ausencia de sólidos, comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de Almacenamiento y Reparto con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.
- Recibir la Remisión de Producto original y copias, y regresar a la Terminal de Almacenamiento y Reparto.

Al arribo del autotanque de PEMEX al sitio de descarga, las actividades del encargado de la estación de servicio serán:

- Atender al Chofer Repartidor y Cobrador durante los primeros diez minutos posteriores al arribo del Autotanque.
- Controlar la circulación interna de los vehículos para garantizar la preferencia vial al Autotanque en el interior de la Estación de Servicio.
- Verificar en la Remisión de Producto, que corresponda razón social, clave de Estación de Servicio, producto a descargar, destino y volumen con la Estación de Servicio. En su caso, notificar al Chofer Repartidor y Cobrador que no procede la descarga de producto.
- Indicar al Chofer Repartidor y Cobrador el sitio en que deberá estacionar el Autotanque y la bocatoma del tanque de almacenamiento donde se llevará a cabo la descarga de producto, asegurando que el Autotanque quede direccionado hacia una ruta de salida franca y libre de obstáculos.
- Entregar al Chofer Repartidor y Cobrador el comprobante de disponibilidad de cupo en tiempo real del sistema de medición de nivel. En Estaciones de Servicio que no operan administrativamente las 24 horas y descarguen Autotanques en turno nocturno, deberá evidenciarse la disponibilidad de almacenamiento con la última tirilla del control volumétrico al cierre de oficina, del producto contenido en el/los tanque(s) a descargar. Con este volumen, se determinará la cantidad de producto que puede recibir cada tanque.
- Colocar 4 Biombos con el texto "PELIGRO DESCARGANDO COMBUSTIBLE, protegiendo como mínimo el área de descarga y el Autotanque.
- Colocar a favor del viento dos extintores como mínimo de 20 lbs. (9 Kgs.), de capacidad de polvo químico seco tipo ABC, cercanos al área de descarga, y proporcionar y colocar dos calzas para inmovilizar el Autotanque.
- Verificar que no existan condiciones inseguras en su entorno que pongan en riesgo la operación.
- Verificar donde aplique que los números del sello plástico en caja de válvulas o número del sello electrónico en el sistema de sellado electrónico del Autotanque correspondan a los plasmados en la Remisión de Producto correspondiente.
- En caso de que los sellos colocados en caja de válvulas y sistema de sellado electrónico no correspondan a los indicados en la Remisión de Producto de la Estación de Servicio, notificar al Chofer Repartidor y Cobrador que no procede la descarga de producto y comunicarse con el Área Comercial para informar.
- Anotar al reverso de la Remisión de Producto original la leyenda "números de sello electrónico y/o plástico no coinciden con el asentado en la Remisión de Producto" y devolver la Remisión de Producto con copias al Chofer.
- Donde aplique, ascender al tonel del Autotanque y verificar que la tapa del domo se encuentre cerrada, asegurada y sellada, verificar que el número del sello plástico o metálico colocado en el domo coincida con el asentado en la Remisión de Producto. Para el ascenso y descenso al tonel del Autotanque deberá aplicarse la práctica segura de tres puntos de apoyo (dos pies y una mano o dos manos y un pie, mirando hacia el frente).
- Comprobar que el sello plástico o metálico colocado en el domo del Autotanque, se encuentre íntegro y sin huellas de violación y/o manipulación y que corresponda con el número asentado en la Remisión de Producto.
- En caso de que el sello colocado en domo no corresponda al indicado en la Remisión de Producto, notificar al Chofer Repartidor y Cobrador que no procede la

descarga de producto y comunicarse con el Área Comercial para informar la situación.

- Anotar al reverso de la Remisión de Producto original la leyenda "números de sello plástico o metálico no coinciden con el asentado en la RP" y devolver la Remisión de Producto original y copias al Chofer.
- Donde aplique, retirar el sello de seguridad de la tapa, abrir la tapa del domo y verificar que el espejo del nivel de hidrocarburo coincida con el NICE, cerrar la tapa y asegurarse que quede hermética, descender del tonel del Autotanque.
 - Se evitará arrojar objetos al interior del tonel para no obstruir la válvula de seguridad.
 - Para el ascenso y descenso al tonel del Autotanque deberá aplicarse la práctica segura de tres puntos de apoyo (dos pies y una mano o dos manos y un pie, mirando hacia el frente).
- Si el nivel de hidrocarburo no coincide con el NICE, notificar al Chofer Repartidor y Cobrador que no procede la descarga de producto y comunicarse con el Área Comercial para informar la situación.
- Anotar al reverso de la Remisión de Producto original la leyenda "Nivel de producto debajo de NICE" y devuelve Remisión de Producto original y copias al Chofer.
- Si procede la descarga de producto, cortar el suministro de energía eléctrica de las bombas sumergibles del(os) tanque(s) de almacenamiento en que se efectuará la descarga del producto y suspender el despacho al público de las islas adyacentes al área de descarga. Las Estaciones de Servicio que no observen este punto; es decir, que permitan una operación "a recibo y despacho", vulneran el control volumétrico del producto descargado, por lo que las reclamaciones a la Terminal de Almacenamiento y Reparto en este caso resultan improcedentes.
- Si el producto muestreado no cumple a simple vista en color, ausencia de turbiedad, ausencia de agua y/o ausencia de sólidos, notificar al Chofer Repartidor y Cobrador que no procede la descarga de producto.
- Anotar al reverso de la Remisión de Producto original la leyenda "Muestra de producto presenta color diferente, turbiedad, agua, sólidos", devuelve Remisión de Producto original y copias al Chofer.
- Si procede la descarga de producto, abrir la bocatoma del tanque de almacenamiento y vaciar el producto contenido en el recipiente de muestreo.

Descarga del autotanque al tanque de almacenamiento. Para la descarga de las gasolinas a los tanques subterráneos de almacenamiento, los autotanques estarán equipados con mangueras de descarga y mangueras para recuperación de vapores fabricadas en nitrilo liso con refuerzo de tela sintética con alambre de acero helicoidal y cubierta de neopreno resistentes al aceite, abrasión, e intemperie, de 4" de diámetro y presión de diseño de 150 psi. La transferencia de gasolinas se realizará en condiciones ambientales de temperatura y presión.

Una vez aprobada la descarga del producto las actividades del encargado de la estación de servicio serán:

- Proporcionar la manguera y codo para la recuperación de vapores, donde así aplique, así como la manguera y codo para la descarga de producto.

- Donde aplique, conectar al tanque de almacenamiento la manguera de recuperación de vapores.
- Conectar la manguera de descarga de producto a la boquilla del tanque de almacenamiento donde se descargará el producto, incluyendo el codo de descarga con mirilla.
- Verificar conjuntamente con el Chofer Repartidor y Cobrador, el paso de producto a través de la mirilla del codo de descarga y de la mirilla anular del Autotanque, ubicada detrás de la válvula de descarga y/o de la mirilla ubicada a un costado de la válvula de descarga.

Durante la operación de descarga del combustible a los tanques de almacenamiento las actividades del chofer repartidor y cobrador serán:

- Donde aplique, conectar al Autotanque la manguera de recuperación de vapores. Para la descarga en tanques de almacenamiento de Pemex Diesel que no cuentan con sistema de recuperación de vapores, únicamente procede la conexión de la manguera al Autotanque.
- Conectar la manguera de descarga de producto a la válvula de descarga del Autotanque.
- Iniciar la descarga conforme a lo siguiente:
 - Para Autotanques sin Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, abrir la válvula de seguridad y accionar la válvula de descarga.
 - Para autotanque con Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, accionar la válvula de descarga (considerando que en la toma de muestra, el Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea fueron activados).
- Permanecer en el área de descarga, supervisando los siguientes puntos:
 - Rango de presión del Candado tipo Oblea. Rangos de presión:
 - Autotanques modelos 2008 rango 15-40 lb/plg².
 - Autotanques modelos 2009 y 2010 rango 10-50 lb/plg².
 - En caso de detectar presión fuera del rango establecido, suspender la actividad de descarga e informar al Responsable Operativo de la Terminal.
 - Verificar conjuntamente con el Encargado de la Estación de Servicio el paso de producto a través de la mirilla del codo de descarga y de la mirilla anular del Autotanque, ubicada detrás de la válvula de descarga y/o de la mirilla ubicada a un costado de la válvula de descarga.

Retiro del autotanque. Durante la operación de desconexión y retiro del autotanque, las actividades del encargado de la estación de servicio serán:

- Una vez terminada la descarga de producto, desconectar, conjuntamente con el Chofer Repartidor y Cobrador, el extremo conectado a la válvula de descarga de Autotanque, levantando la manguera para drenar el producto remanente hacia la bocatoma del tanque de almacenamiento evitando derramar producto.
- Desconectar el extremo de la manguera de descarga conectado al tanque de almacenamiento, incluyendo el codo de mirilla, cerrar la boquilla de llenado del

tanque de almacenamiento y colocar la tapa en el registro correspondiente, evitando derramar producto.

- Donde aplique, desconectar el extremo de la manguera de recuperación de vapores del retorno de vapores del tanque de almacenamiento.
- Retirar el equipo y accesorios utilizados para la descarga en la Estación de Servicio (extintores, biombos, mangueras, conexiones, calzas).
- Acusar de recibo de conformidad tanto en volumen como en calidad del producto, mediante su firma y sello de la Estación de Servicio en el espacio correspondiente de la Remisión de Producto en original y copias, retener la copia cliente de la Remisión de Producto.
- Entregar al chofer del Autotanque la Remisión de Producto en original y copia correspondiente debidamente requisitada y acusada de recibo.
- Abanderar al Autotanque durante toda la maniobra de salida dando preferencia vial dentro de la instalación de la estación de servicio.

Durante la operación de desconexión y retiro del autotanque, las actividades del chofer repartidor y cobrador serán:

- Al dejar de percibir flujo de producto a través de la mirilla del codo de descarga y de la mirilla del Autotanque ubicada en la válvula de descarga, proceder a realizar lo siguiente:
 - Para Autotanques sin Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, cerrar la válvula de descarga y posteriormente cerrar la válvula de seguridad. Para comprobar el vaciado total del Autotanque se deberá repetir la apertura y cierre de la válvula de descarga con la válvula de seguridad abierta.
 - Para Autotanque con Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, cerrar la válvula de descarga y presionar el botón del sistema neumático que cierra simultáneamente la válvula de seguridad y el Candado tipo Oblea. El Sistema Neumático de Cierre de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea deberá pasar a modo desactivado. Para comprobar el vaciado total del Autotanque se deberá repetir la apertura y cierre de la válvula de descarga con la válvula de seguridad y candado tipo Oblea abiertos.
- Donde aplique, desconectar el extremo de la manguera de recuperación de vapores del Autotanque.
- Retirar la tierra física del autotanque, cerrar y asegurar las puertas de la caja de válvulas y tomar la llave de encendido del mismo de la parte superior de la caja de válvulas.
- Recibir la Remisión de Producto original y copia correspondiente, y verificar sellos y firmas de conformidad de la Estación de Servicio.
- Ascender a la cabina del Autotanque utilizando la buena práctica de tres puntos de apoyo, colocarse el cinturón de seguridad y proceder a retirar el Autotanque de la Estación de Servicio con destino a la Terminal de Almacenamiento y Reparto.

Despacho de combustible. Para el suministro de las gasolinas a los vehículos automotores se instalarán en la estación de servicio cuatro dispensarios marca WAYNE que serán abastecidos de los tanques de almacenamiento por medio de las motobombas a través de tuberías conductoras marca PISCES, mangueras flexibles de doble pared, la pared interior de fibra de vidrio de 1½" de diámetro, y la pared secundaria corrugada de polietileno de alta densidad con 4" de diámetro, y con pendiente de 1% hacia los tanques. Cada uno de los dispensarios contará con cuatro mangueras de ¾" de diámetro, dos para el suministro de gasolina Magna y dos para el suministro de gasolina Premium, fabricadas a base de nitrilo liso de color negro, con cubierta de neopreno HYPALON negro, y con refuerzo de múltiples capas de textiles sintéticos y alambre de acero helicoidal estático, resistentes al aceite, la abrasión, y la intemperie. En éstos dispensarios se incluyen además las mangueras flexibles de 1.5 X 18" MR/MG para las válvula de corte rápido, y válvulas shut-off. Las operaciones de transferencia a dispensarios y suministro a vehículos automotores se realizará en condiciones ambientales de presión y temperatura. El flujo de suministro es de 35 a 50 litros por minuto

Durante la operación de despacho de combustible a los vehículos automotores las actividades del encargado de la estación de servicio serán:

- Supervisar el ingreso seguro del vehículo a la posición de despacho.
- Verificar el alto total y apagado del motor del vehículo a su llegada a la posición de despacho.
- Identificar el volumen de combustible solicitado por el cliente para su despacho.
- Abrir el compartimiento de carga de combustible del vehículo.
- Verificar que el medidor de combustible despachado el dispensario marque ceros y notificarlo al cliente.
- Ingresar el volumen de despacho en el panel de control del dispensario.
- Colocar la pistola de despacho en el compartimiento de carga de combustible verificando que el capuchón de recuperación de vapores este correctamente colocado.
- Accionar el gatillo de despacho de la manguera del dispensario para iniciar el llenado, verificando que el seguro del gatillo se accione.
- Supervisar el llenado del vehículo previniendo acciones que puedan generar derrames de combustible o la presencia de fuentes de ignición en las cercanías del compartimiento de carga del vehículo.
- Verificar el paro automático de la bomba del dispensario en el volumen indicado por el cliente.
- Retirar la manguera del dispensario del compartimiento de carga de combustible del vehículo con el cuidado de no generar derrames de combustible, y colocarla en el descanso de la manguera en el dispensario.
- Realizar el cobro del producto despachado.
- Supervisar el retiro seguro del vehículo de la posición de despacho.

Mantenimiento. El programa de mantenimiento lo integran todas las actividades que se desarrollan en la Estación de Servicio para conservar en condiciones óptimas de seguridad y operación los equipos e instalaciones como son: dispensarios, bombas

sumergibles, válvulas, tuberías, instalaciones eléctricas, tierras físicas, extintores, drenajes, trampas de combustible, sistemas de recuperación de vapores, sistemas de control de inventarios, monitoreo de fugas, limpieza ecológica, pintura en general, señalamientos, etc.; elaborado principalmente en base a los manuales de mantenimiento de cada equipo o en su caso a las indicaciones de los fabricantes.

Mantenimiento Preventivo: Son las actividades que se desarrollan de acuerdo a un programa predeterminado; permitirá detectar y prevenir a tiempo cualquier desperfecto antes de que falle algún equipo o instalación; al llevarse a cabo correctamente disminuirá riesgos e interrupciones repentinas.

Mantenimiento Correctivo: Son las actividades que se desarrollarán para sustituir algún equipo o instalación por reparación o sustitución de los mismos.

Por seguridad y para evitar riesgos, toda reparación será realizada por personal capacitado; ya sea el personal que trabaja en la Estación de Servicio, o por medio de empresas especializadas, utilizando las herramientas y refacciones adecuadas que garanticen los trabajos de reparación, y atender correctamente y a tiempo cualquier eventualidad.

Para el seguimiento del Programa de Mantenimiento se contará con una "Bitácora foliada". En la "Bitácora" se registrarán por escrito de forma continua, a detalle y por fechas, las actividades relacionadas con los equipos e instalaciones, así como la propia operación, mantenimiento, supervisión, etc., de la Estación de Servicio.

Todas estas operaciones se realizan en condiciones ambientales de presión y temperatura. Solo durante las operaciones de transferencia los combustibles se ven sujetos a un flujo de 35 hasta 50 litros por minuto que puede generar una presión sobre las mangueras de hasta 1.1 psia.

XVI. Operaciones en las que se producirán emisiones a la atmósfera. Durante la etapa de construcción se generarán emisiones de ruido y gases de combustión, a continuación se indica la maquinaria y/o equipo que generará estas emisiones.

En la siguiente tabla se muestran los tipos de emisión que se generarán en las diferentes etapas del proyecto.

Etapa	Fuente emisora (equipo)/actividad	Tipo de emisión	Se mitigará o controlará con:
(1)	Compactadora vibratoria portátil, revolvedora para concreto y retroexcavadora. Operación de la maquinaria de construcción.	Gases de combustión (NO _x , SO _x , CO, CO ₂) y ruido.	Para mitigar el efecto ocasionado, los usuarios emplearán protección para los oídos en caso necesario.
(2)	Conexión entre carro tanque y tanque de almacenamiento.	Fugitiva de vapores de combustible (compuestos orgánicos volátiles).	Manguera con retorno de vapores

(2)	Conexión dispensario y automóvil.	Fugitiva de vapores de combustible (compuestos orgánicos volátiles).	Pistola y manguera con retorno de vapores
-----	-----------------------------------	--	---

(1) Preparación del sitio.

(2) Operación de la estación de servicio.

En función de las operaciones a realizar en la estación de servicio, las emisiones a la atmósfera que se generarán serán de tipo fugitivas de combustibles. La actividad no generará ruido.

Las emisiones fugitivas se pueden presentar al momento del llenado del tanque de almacenamiento en la conexión de la manguera que se emplea para conectar el carro tanque con la entrada del tanque.

Asimismo, cuando un automóvil, usuario de la estación de servicio llega a cargar combustible, se pueden presentar emisiones fugitivas al momento de transferir el combustible del dispensario al tanque del automóvil y los vehículos de los clientes pueden generar ruido.

XVII. Equipos utilizados para la conducción y control de emisiones. En virtud de que las emisiones de ruido y gases de combustión serán generadas por fuentes móviles de uso temporal, considerando que las emisiones generadas durante la etapa de operación son emisiones fugitivas y que en ambos casos consisten en operaciones a cielo abierto, no se contemplan equipos de conducción ni de control de emisiones.

XVIII. Balance de materiales y cálculo de las emisiones. Para el cálculo de las emisiones fugitivas de compuestos orgánicos volátiles (COV's) generadas mensualmente en las operaciones del llenado de los tanques de almacenamiento y despacho a vehículos de la estación de servicio, se consideró el consumo mensual de gasolinas (400,000 litros mensuales), la presión de vapor y peso molecular del compuesto, así como la temperatura del líquido y el factor de saturación.

En función de lo anterior se estimó que se generarán 1,877 kg por mes de emisiones de compuestos orgánicos volátiles por la venta mensual de 400,000 litros de combustible, transferido de los carros tanque al tanque de almacenamiento, mientras que el cálculo de las emisiones de COV's generadas por mes para el despacho de gasolinas a automóviles, considerando los factores antes descritos, es de 5,460 kg al mes.

De esta manera, la generación de compuestos orgánicos volátiles por las actividades de almacenamiento y despacho de combustibles, se estiman en 10.19 kg/hr ó de 89,274 kg/año. Las presentes estimaciones no consideran la operación de los sistemas de recuperación de vapores, lo cual reducirá la razón de emisiones.

XIX. Antecedentes de incidentes y accidentes ocurridos en la operación de las instalaciones o de procesos similares. No existen antecedentes de incidentes y accidentes en el proyecto ya que aún no se ha iniciado la construcción de la Estación de Servicio.

La gasolina es un producto estratégico para el desarrollo de un país, así se emplea en la producción como en el transporte diario de personas a sus trabajos y hogares, sus volúmenes de venta van en función obviamente del crecimiento demográfico, pero también del crecimiento económico de un país.

De acuerdo con la información del "Anuario Estadístico de PEMEX 2011" (tabla I), durante el período 2000-2010 las ventas internas de gasolinas automotrices en México se han incrementado en más de un 50% en volumen, mientras que su valor se ha incrementado en un 294%.

Tabla I. Ventas internas de gasolinas automotrices.

Ventas internas	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Volumen (Mbd)	531	550	565	600	636	671	718	760	792	792	802
Valor (MM\$)	74,887	71,609	69,756	99,228	144,982	184,651	221,697	247,338	265,981	258,488	295,109

Mbd. Millones de barriles diarios. MM\$ Millones de pesos.

En su fase comercial la gasolina se distribuye a través de las Estaciones de Servicio (ES), y el nuevo esquema de franquicias de Petróleos Mexicanos (PEMEX) ha propiciado la proliferación de este tipo de establecimientos en el país, con un crecimiento en los últimos once años de un 95%, mientras que en el Estado de Baja California se han incrementado en un 104% (tabla II).

Tabla II. Estaciones de Servicio.

E.S.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
México	4,738	5,139	5,564	6,166	6,732	7,172	7,554	7,940	8,351	8,803	9,232
Baja California	225	238	260	295	331	352	363	389	411	426	460

De acuerdo con las estadísticas del Centro de Orientación para la Atención de Emergencias Ambientales (COATEA) de la PROFEPA, durante el período 1993-2006 la gasolina fue la segunda sustancia más involucrada en emergencias ambientales en México después del petróleo crudo. Algunos de los eventos de emergencia ambiental relacionados con el manejo de gasolina, fueron:

Fecha	Lugar	Evento	Consecuencia
Abril 1992	Guadalajara, Jalisco	Fuga y explosión por la presencia de gasolina en la red de alcantarillado	1900 defunciones 1470 lesionados y cuantiosos daños materiales
Febrero 1995	Ranchería Plátano y Cacao, Mpio. Del Centro, Tabasco	Explosión ocasionada por fallas aparentes en la soldadura de la tubería	7 defunciones, 16 lesionados y 125 evacuados
1995	Salamanca, México	Incendio tanque de gasolina	
Noviembre 1996	San Juan Ixhuatepec, Edo. de México	Fuga incendio de gasolina 83,000 barriles de gasolina	4 defunciones y 15 lesionados
Abril 2001	Tala, Jalisco	Derrame e incendio de gasolina ocasionado por toma clandestina, la gasolina	Se afectaron más de 4 Has de suelo

		derramada se incendió a lo largo de 2 km dentro del lecho de un arroyo	
--	--	--	--

Fuente: Las Emergencias Químicas en México, 2006 PROFEPA.

Mientras que la mayor parte de la comercialización de gasolinas en el territorio nacional se realiza en las Estaciones de Servicio, ésta se maneja en muchos más grandes volúmenes en las Terminales de Almacenamiento y Distribución. Durante el proceso de comercialización en las Estaciones de Servicio pueden ocurrir diversos accidentes, como los derrames y las fugas (fig. 15), que tienen como consecuencia, entre otras cosas, la contaminación al ambiente. En la década pasada, estos accidentes ocurrían principalmente por fallas en los equipos asociados con el sistema de almacenamiento y distribución, al mal estado y/o averías en el sistema de almacenamiento (corrosión, fisuras y abolladuras en los tanques y tuberías), o descuidos de los operadores, y generalmente sus dimensiones y consecuencias no eran cuantiosos; mientras que los grandes derrames, de hasta 300 mil litros de gasolina, generando emergencias ambientales, ocurrieron en las Terminales, y fueron principalmente el resultado de errores humanos al realizar las maniobras de abastecimiento (CENAPRED, 2001).

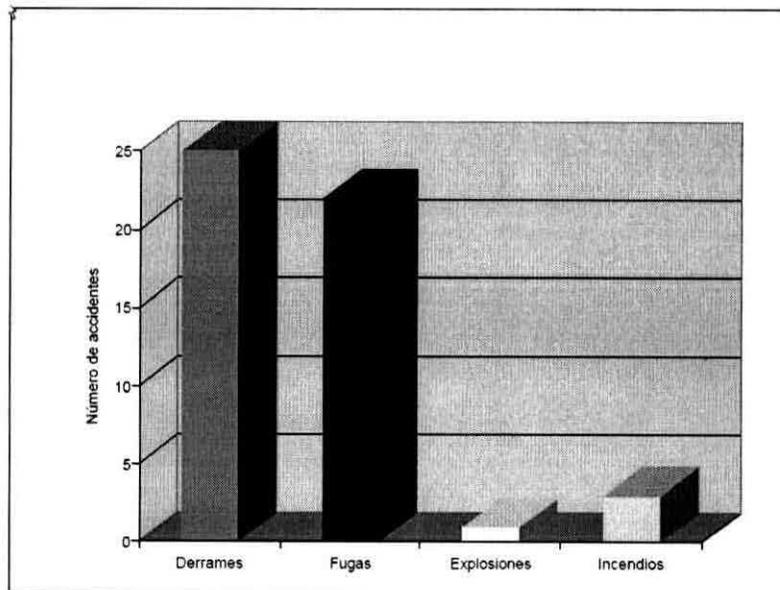


Figura 15. Accidentes ocurridos en estaciones de servicio.

Fuente: Sistema de Base de Datos de Accidentes Químicos Ocurridos en la República Mexicana, ACQUIM CENAPRED, 1990-1995.

En el Sistema de Base de Datos de Accidentes Químicos (ACQUIM) que sustenta el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), se encontraron tan sólo en el periodo 1990-1995, más de un centenar de accidentes, en los cuales se involucró la gasolina. Los más abundantes fueron derrames y fugas en estaciones de servicio detectados en los drenajes con un índice de explosividad frecuente de hasta 90%. Otros accidentes que ocurrieron con frecuencia fueron choques y volcaduras de carros tanque que transportaban gasolina, llegando a derramar hasta 50,000 litros de este

combustible. La detección de estos accidentes fue por percepción meramente física y no por algún sistema de monitoreo (en el caso de la fugas y/o derrames), por lo tanto, los accidentes que ocurrieron sin evidenciarse inmediatamente en la superficie no se detectaron, luego entonces, su manifestación no correspondió a lo que realmente estaba ocurriendo.

Durante esa época los combustibles provenientes de fugas y derrames de tanques de almacenamiento subterráneo, fueron la fuente más significativa de contaminación de suelos y aguas subterráneas.

De acuerdo con el reporte "Prácticas Apropriadas para Disminuir los Riesgos en el Manejo de las Gasolinas en Estaciones de Servicio", del Sistema Nacional de Protección Civil del CENAPRED, durante el período 1990 a 1995 se reportaron 113 eventos de riesgo relacionados con el manejo de gasolinas, de los cuales el 45.2% ocurrió dentro de las instalaciones de Estaciones de Servicio, 33.6% durante su transporte, y el 21.2% en otros escenarios (tabla III).

Tabla III. Tipo de accidente con gasolinas por etapa de manejo (1990-1995).

Tipo	Eventos	E. de Servicio	Transporte	Escenarios distintos
Derrames	66	25	31*	10
Fugas	27	22	0	5
Explosiones	7	1	3	3
Incendios	5	3	1	1
D/I	4	0	1	3
D/E	3	0	2	1
F/E	1	0	0	1
Total	113	51	38	24
Total porcentual	100%	45.2%	33.6%	21.2%

*Cinco choques y diecinueve volcaduras. D/I Derrame e incendio. D/E Derrame y explosión. F/E Fuga y explosión.

De acuerdo con los resultados de este reporte, se puede establecer que el mayor número de accidentes con gasolina ocurrieron en las estaciones de servicio (fig. 16), y que las fugas y los derrames fueron los más abundantes dentro de las instalaciones de éstas mismas (fig. 17).

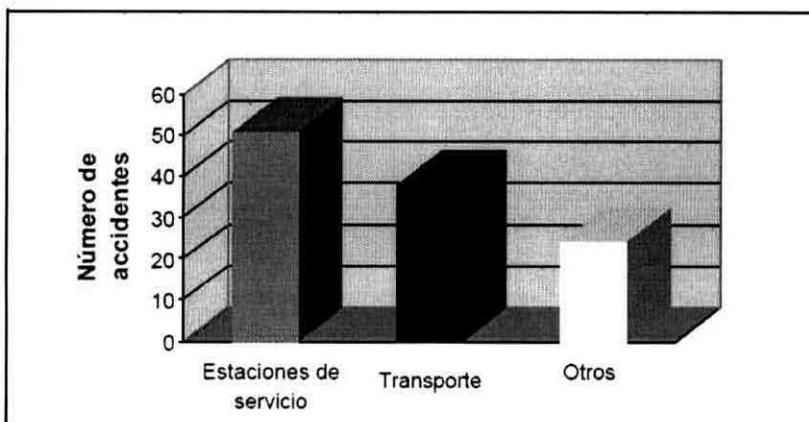


Figura 16. Incidencia total de accidentes con gasolinas por tipo de manejo, durante el periodo 1990-1995.

Esto se debió básicamente a que no se contaba con los sistemas de seguridad necesarios para prevenir estos accidentes en los equipos de suministro, almacenamiento y despacho de combustible y/o a los errores humanos en el manejo de este combustible.

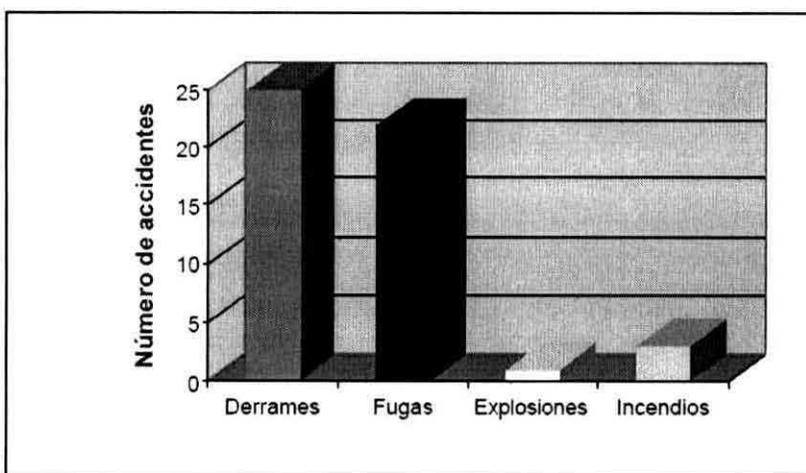


Figura 17. Accidentes con gasolinas en estaciones de servicio.

El transporte ocupó el segundo sitio de incidencia de accidentes involucrando gasolinas (fig. 16), básicamente los choques y las volcaduras de los carros tanque en general, generaron derrames (fig. 18) que son el problema medular de esta actividad. Estos percances fueron producto de excesos de velocidad, imprudencia por parte de los operadores y mal manejo del combustible por parte de los trabajadores.

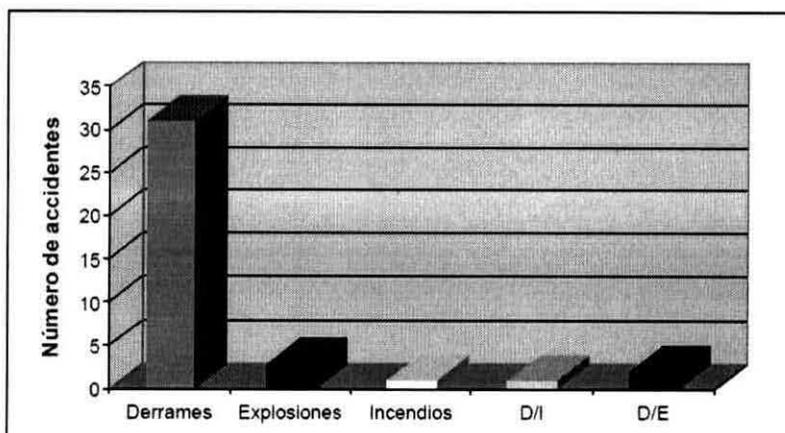


Figura 18. Accidentes con gasolinas ocurridos durante el transporte.

Por otro lado, de acuerdo con el reporte de la CENAPRED para el período 1990-1995, los derrames de hidrocarburos pudieron originarse en cualquier instalación donde se manejen, incluyendo las actividades de transporte y comercialización, por ejemplo; en estaciones de servicio donde probablemente los derrames provinieron del sobrellenado de los tanques, de los dispensarios (durante el servicio del equipo como podría ser el cambio de filtros) y/o de la operación de ésta cuando se suministra el combustible a los vehículos, y sus riesgos potenciales fueron explosión en el sistema de drenaje en la estación de servicio; emisión de gases tóxicos a la atmósfera; provocar contaminación en suelos, aguas subterráneas, aguas negras (drenaje) y aguas continentales (ríos, lagos, arroyos, mares, etc.). En la actualidad para estos factores de riesgo ya existen medidas preventivas.

Las fugas en tanques de almacenamiento de gasolina tienen como riesgo potencial un incendio cuando ocurren fugas en cantidades considerables, y los vapores inflamables pueden propagarse y encontrar una fuente de ignición; también existe el riesgo de contaminación de suelos y aguas subterráneas que causen efectos nocivos sobre la salud humana, animales y vegetación.

Los accidentes reportados en el periodo 1990-1995 a lo largo y a lo ancho de la República se describen en las tablas adjuntas, correspondientes al Apéndice "B" del reporte citado de la CENAPRED.

XX. Identificación y jerarquización de eventos de accidente. Emplear una metodología adecuada para la identificación y la jerarquización de riesgos identificados, debiendo elegir para el desarrollo, solo aquellos que pudieran presentar los escenarios relevantes o catastróficos.

La actividad proyectada contempla el manejo de gasolinas en cantidades mayores a las establecidas por el artículo cuarto inciso b del acuerdo por el que se expide el listado de actividades consideradas como riesgosas, publicado por el Ejecutivo estatal a través del Periódico Oficial con fecha del 18 de junio del 1999, y por lo que se considera una actividad riesgosa.

Las zonas dentro de la Estación de Servicio en las cuales se realizan actividades de manejo de los combustibles son:

- A. Zona de Almacenamiento. Llenado de tanques de almacenamiento a través de Carros Tanque o Pipas. Almacenamiento de combustible en Tanques subterráneos.
- B. Líneas de Transferencia. Bombeo y conducción a través de líneas de transferencia a dispensarios.
- C. Zona de Dispensarios. Manejo en dispensarios y llenado de vehículos.

En cada una de estas actividades se cuenta con elementos probables de falla que podrían originar un evento de derrame e incendio provocando daños ambientales y a la salud pública.

Dichas actividades se analizan sin considerar las medidas de prevención de riesgos, para posteriormente ser evaluados nuevamente con la implementación de dichas medidas.

Identificación y Jerarquización de riesgo.

Para la identificación de riesgos se utilizó la metodología HAZOP, en donde se detectan las posibles desviaciones en el comportamiento normal de los procesos o actividades donde se manejan los combustibles, así como sus posibles causas y consecuencias.

La jerarquización de dichos riesgos se determina a partir de la obtención del grado de riesgo, que se encuentra en función de la frecuencia o probabilidad de ocurrencia de la desviación o evento, y de la severidad de las consecuencias que produce, el evento con mayor probabilidad de ocurrencia y mayor severidad en sus consecuencias tendrá implícito el mayor grado de riesgo y por lo tanto mayor jerarquía.

La severidad ó consecuencia del riesgo se determina a partir de la siguiente relación:

DESCRIPCIÓN	CATEGORIA	DEFINICIÓN
Catastrófico	I	Provocación de un deceso; daños a la producción, equipos o instalaciones arriba de 1'000,000 U.S. Dlls.
Severo	II	Múltiples heridos, y/o daños en la producción y equipos, entre los 100,000 y 1'000,000 U.S. Dlls.
Moderado	III	Múltiples heridos, y/o daños en la producción o equipos entre 10,000 y 100,000 U.S. Dlls.
Ligero	IV	Ningún herido, daños en el equipo o producción debajo de los 10,000 U.S. Dlls.

La frecuencia con la que ocurre el riesgo se categoriza de la siguiente manera:

FRECUENCIA	CATEGORIA
Ocurre una vez al año	A
Ocurre una vez entre 1 y 10 años	B
Ocurre una vez entre 10 y 100 años	C
Ocurre una vez entre 100 y 10,000 años	D
Ocurre una vez entre 10,000 años o más	E

De esta manera el grado de riesgo se obtiene a través de la siguiente matriz de riesgo:

SEVERIDAD	FRECUENCIA				
	A	B	C	D	E
I	1	1	1	1	1
II	1	2	3	3	4
III	2	3	4	4	4
IV	4	4	4	4	4

Con base en lo anterior, se identifican y jerarquizan los probables eventos generadores de riesgos ambientales en la Estación de Servicios (tabla IV).

Tabla IV. Identificación de Riesgos en el proceso de manejo de gasolina en la Estación de Servicio (HAZOP).

Clave	Localización del evento	Desviación	Causa	Consecuencia	Grado de Riesgo		
					S	F	R
A1	Área de almacenamiento	Acción errónea	Conexión inadecuada de manguera de llenado a tanques de almacenamiento.	Derrame superficial de combustible de pipa de llenado	IV	A	4
A2		Instrumentación Más presión	Mal funcionamiento del nivel de llenado, ocasionando sobrepresión en manguera de llenado y empaques de conexión.	Derrame superficial de combustible de pipa de llenado.	IV	B	4
A3		Externos superficial	Evento externo con impacto sobre carro tanque de llenado.	Derrame superficial de combustible por impacto en carro tanque de llenado.	IV	D	4
A4		Nube tóxica	Dispersión de nube tóxica en concentración mayor a 300 y 500 ppm, al ocurrir la evaporación acelerada de un derrame de gasolina de un volumen muy grande.	Nube de vapor tóxica sobre el área de almacenamiento y extendiéndose más allá de los límites del predio. Posibles afectados por intoxicación.	I	E	1
A5		Corrosión	Desgaste de tanque de almacenamiento provocando ruptura. Defectos de fabricación.	Derrame continuo y paulatino de combustible del tanque de almacenamiento en el subsuelo, contaminación del suelo.	III	C	4
A6		Externos subterráneo	Evento natural extraordinario provocando ruptura del tanque.	Derrame continuo y paulatino de combustible del tanque de almacenamiento en el subsuelo, contaminación del suelo.	III	D	4
A7		Ignición	Generación de fuente de ignición al ocurrir una conexión inadecuada de manguera de llenado o un impacto sobre pipa.	Ignición de derrame superficial en área de almacenamiento, quemaduras en operadores, daño a equipo, generación de humos y calor.	II	D	3

Tabla IV. Continuación. Identificación de Riesgos en el proceso de manejo de gasolina en Estación de Servicio (HAZOP).

Clave	Localización del evento	Desviación	Causa	Consecuencia	Grado de Riesgo		
					I	E	1
A8		Explosión de nube de vapor	Dispersión de nube de vapor de gasolina en concentraciones dentro de los límites de inflamabilidad, que explota al encontrar una fuente de ignición. Consecuencia de la evaporación de un derrame de un gran volumen.	Expansión de ondas de choque con sobrepresiones peligrosas en área de almacenamiento y más allá del límite del predio. Posibles fatalidades, quemaduras en área de operaciones, daño a equipo, generación de humos y calor.	I	E	1
A9		Explosión por sobrepresión	Ignición de un gran derrame superficial en el área de almacenamiento, mientras el autotank está en el área. Falla en la apertura de los dispositivos y procedimientos de seguridad.	Explosión por sobrepresión de autotank en área de almacenamiento y más allá del límite del predio. Posibles fatalidades, quemaduras en área de almacenamiento, daño a equipo, generación de humos y calor.	I	E	1
B1	Línea de transferencia de combustible	Más presión	Sobrepresión en tubería por falla de válvulas de paso o por estrangulamiento del flujo.	Ruptura de tubería con derrame de combustible en el subsuelo, contaminación del suelo.	III	B	3
B2		Externos subterráneo	Evento natural externo con ruptura de línea de transferencia.	Derrame continuo y paulatino de combustible en el subsuelo, contaminación del suelo.	III	D	4
B3		Corrosión	Desgaste de línea de transferencia, provocando ruptura menor en secciones o uniones. Defectos de fabricación.	Derrame continuo y paulatino de combustible en el subsuelo, contaminación del suelo.	IV	C	4

Tabla IV. Continuación. Identificación de Riesgos en el proceso de manejo de gasolina en Estación de Servicio (HAZOP).

Clave	Localización del evento	Desviación	Causa	Consecuencia	Grado de Riesgo		
C1	Dispensarios	Acción errónea	Descuido de operador y cliente con ruptura de manguera de despacho, o sobrellenado de vehículo.	Derrame superficial de combustible por derrame en manguera de despacho.	IV	B	4
C2		Externos superficial	Evento externo extraordinario ocasionando ruptura de dispensario.	Derrame superficial de combustible del dispensario, por ruptura en un componente.	IV	D	4
C3		Mas flujo	Falla de válvula de cierre de la manguera del dispensario ocasionando un mayor flujo de combustible al vehículo.	Derrame superficial de combustible de la manguera de despacho.	IV	B	4
C4		Mas presión	Falla en paro de bomba, más presión sobre el dispensario.	Ruptura en componente del dispensario, derrame superficial de combustible.	IV	B	4
C5		Nube tóxica	Dispersión de nube tóxica en concentración mayor a 300 y 500 ppm, al ocurrir la evaporación acelerada de un derrame de gasolina de un volumen muy grande.	Nube de vapor tóxica sobre el área de dispensarios y extendiéndose más allá de los límites del predio. Posibles heridos por intoxicación.	I	E	1
C6		Ignición	Generación de fuente de ignición al momento de ocurrencia de ruptura de manguera o dispensario.	Ignición de derrame superficial en área de dispensarios, quemaduras en operadores, daño a equipo, generación de humos y calor.	II	D	3
C7		Explosión de nube de vapor	Dispersión de nube de vapor de gasolina en concentraciones dentro de los límites de inflamabilidad, que explota al encontrar una fuente de ignición. Consecuencia de la evaporación de un derrame por un impacto en dispensario.	Expansión de ondas de choque con sobrepresiones peligrosas en área de dispensarios. Posibles fatalidades, quemaduras en área de operaciones, daño a equipo, generación de humos y calor.	I	E	1

DESCRIPCIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES. En general se pueden clasificar en cinco categorías los riesgos ambientales identificados en el manejo de combustibles de la Estación de Servicios: I. Derrames superficiales; II. Derrames en el subsuelo; III. Ignición de combustibles provenientes de un derrame superficial; IV. Ruptura y explosión del carro-tanque por sobrepresión; V. Nube explosiva por evaporación de derrames superficiales.

I. DERRAMES SUPERFICIALES

Las actividades que originan estos eventos cuentan con severidad del riesgo de tipo IV, limitándose a la contención y control de derrame en un suelo revestido de concreto, y ventilación de los vapores de gasolina; en conjunto con una frecuencia de ocurrencia B, C y D, estas actividades cuentan con un grado de riesgo 4, por lo que sólo deberá vigilarse el adecuado control de dichos derrames para evitar la contaminación, y la generación de una nube explosiva.

Las actividades que presentan este riesgo se pueden categorizar en dos tipos y son:

I.1. Derrames en el área de almacenamiento, con bajas probabilidades de ocurrencia, menor afluencia de personas, pero con volúmenes de derrame potencialmente mayores, dentro de la cual se encuentran las actividades:

A.1. Derrame superficial en el área de almacenamiento, originado por una conexión no adecuada de la manguera de llenado del Carro-Tanque.

A.2. Derrame superficial en el área de almacenamiento, originado por un mal funcionamiento de la instrumentación de medición del nivel de combustible en el tanque y los dispositivos de seguridad en el llenado.

A.3. Derrame superficial en el área de almacenamiento, originado por un evento externo como un impacto por colisión en el Carro-Tanque, o un evento catastrófico natural.

I.2. Derrames en el área de dispensarios, con bajas probabilidades de ocurrencia, con volúmenes de derrames menores, pero con una mayor afluencia de personas:

C.1. Derrame superficial en el área de dispensarios, originado por un descuido del operador y el cliente en el momento de llenado del vehículo ocasionando la ruptura de la manguera de despacho, o el sobrellenado del vehículo.

C.2. Derrame superficial en el área de dispensarios, originado por un evento externo como un impacto por colisión en el dispensario, o un evento catastrófico natural.

C.3. Derrame superficial en el área de dispensarios, originado por una falla en la válvula de cierre de la manguera de despacho.

C.4. Derrame superficial en el área de dispensarios, originado por una falla en el paro de bomba, ocasionando una sobrepresión y la ruptura de una componente del dispensario.

II. DERRAMES EN EL SUBSUELO

II.1 Derrames originados por ruptura de tuberías.

Aún y cuando este tipo de eventos generan derrames con volúmenes menores por encontrarse confinados en el subsuelo, y por el tipo de falla que origina la ruptura, la contaminación en el suelo originada por estos cuenta con una severidad de grado III y IV tomada del posible costo de remediación del sitio, que en conjunto con una frecuencias de ocurrencia de falla B, C y D dan como resultado grados de riesgo 3 y 4.

B.1. Sobrepresión de tubería por fallas de válvulas de paso o estrangulamiento de flujo, con una frecuencia de ocurrencia de una vez en diez años, nos da como resultado un grado de riesgo tipo 3, derivado del posible costo de remediación del sitio.

B.2. Derrame al subsuelo por la ocurrencia de una ruptura en la línea de transferencia del combustible ocasionada por un evento natural extraordinario.

B.3. Derrame al subsuelo por la ocurrencia de una ruptura de la línea de transferencia del combustible, empaques, uniones, o fallas en válvulas de paso, debido al desgaste del material, corrosión, mal funcionamiento, o defecto de fabricación.

II.2 Derrames originados por ruptura del tanque de almacenamiento.

Este tipo de riesgos implica la liberación del combustible contenido en tanques de almacenamiento, originando la contaminación del suelo, por lo que cuentan con un mayor grado de severidad, en el que se incluye el costo de remediación del sitio, sin embargo en conjunto con frecuencias de ocurrencia C y D dan como resultado grados de riesgo 4.

A.5 Derrame al subsuelo por ruptura de tanque de almacenamiento por efectos de corrosión y desgaste natural del tanque, trae como consecuencia contaminación del suelo.

A.6 Derrame al subsuelo por la ocurrencia de una ruptura del tanque, ocasionado por un evento natural extraordinario.

III. IGNICION

Este tipo de riesgo ambiental tiene su origen en la ocurrencia simultánea de dos eventos o fallas, que son la probabilidad de ocurrencia de un derrame superficial, ya sea en el área de almacenamiento o de los dispensarios, y la ocurrencia una fuente de ignición. Debido a esta característica de doble ocurrencia simultánea la frecuencia del evento es muy baja, sin embargo este evento presenta una mayor severidad al considerar la factibilidad de daños físicos por quemaduras y decesos en los operadores de la

Estación de Servicios y público en general que se encuentre en la cercanía del evento, así como daños en la propiedad mayores a los 100,000 U.S. Dlls, por lo que su grado de riesgo es de 1.

Las actividades que presentan este riesgo se pueden categorizar en dos tipos:

III.1. Evento A7. Ignición de derrames superficiales en el área de almacenamiento, por la ocurrencia de uno de los eventos A.1, A.2, A.3, más la presencia de una fuente de ignición. Estos eventos presentan mayores volúmenes en el derrame superficial, y por lo tanto una mayor cantidad de combustible para la ignición, pero con una menor afluencia de personas en la zona del evento. El evento que presenta el mayor riesgo es el asociado al derrame originado por un impacto sobre el carro tanque A.3, por presentar al mayor volumen de derrame.

III.2. Evento C6. Ignición de derrames superficiales en el área de dispensarios, por la ocurrencia de uno de los eventos D.1, D.2, D.3, y D.4, más la presencia de una fuente de ignición. Estos eventos presentan volúmenes de derrames menores, y por tanto una menor cantidad de combustible en ignición, pero cuentan con una mayor afluencia de personas en la zona de riesgo. El evento que presenta el mayor riesgo es el asociado al derrame originado por un impacto sobre el dispensario D.2, por presentar al mayor volumen de derrame.

IV. EXPLOSION DE CARRO-TANQUE POR SOBREPRESION

IV.1. Evento A.9 de explosión por sobrepresión del tanque del vehículo de abastecimiento, originado por un sobrecalentamiento del combustible contenido en el tanque por un incendio ocurrido en el área de almacenamiento, evento A.6. La probabilidad de ocurrencia del evento es muy remota, en virtud de todas las condiciones que se deben cumplir para que la presión del tanque no se libere y para que el incendio dure lo suficiente para elevar la temperatura del tanque hasta la presión de ruptura, sin embargo las consecuencias del evento son desastrosas, mas allá de los límites de la estación de servicio, por lo que el grado de riesgo es 1.

V. NUBE EXPLOSIVA

Una nube de vapor producida por la evaporación de un derrame superficial de un material inflamable como la gasolina, ya sea en el área de dispensarios o de almacenamiento, que llegue a los valores de concentración dentro de su rango de inflamabilidad (1.4% a 7.6% para la gasolina) con el suficiente oxígeno y en presencia de una fuente de ignición, puede encenderse súbitamente y producir una explosión. En virtud de que los radios de fatalidades para estas modelaciones implican que al menos los operadores de la estación de servicios podrían estar involucrados en un evento fatal, y aún y cuando la frecuencia sea del tipo E, el grado de riesgo es 1.

Las actividades que presentan este riesgo se pueden categorizar en dos tipos:

V.1 Evento A8. Nube explosiva por evaporación de un derrame superficial en la zona de almacenamiento, por la ocurrencia de los eventos A.1, A.2, A.3, a la concentración

dentro de su rango de explosividad, en presencia de una fuente de ignición. Estos eventos presentan mayores volúmenes en el derrame superficial, y por lo tanto una mayor cantidad de combustible para la nube explosiva, pero con una menor afluencia de personas en la zona del evento. El evento que presenta el mayor riesgo es el asociado al derrame originado por un impacto sobre el carro tanque A.3, por presentar al mayor volumen de derrame.

V.2 Evento C7. Nube explosiva por evaporación de un derrame superficial en la zona de dispensarios, por la ocurrencia de uno de los eventos D.1, D.2, D.3, y D.4, a la concentración dentro de su rango de explosividad, en presencia de una fuente de ignición. Estos eventos presentan menores volúmenes en el derrame superficial, y por lo tanto una menor cantidad de combustible para la nube explosiva, pero con una mayor afluencia de personas en la zona del evento. El evento que presenta el mayor riesgo es el asociado al derrame originado por un impacto sobre el dispensario D.2, por presentar al mayor volumen de derrame.

VI. NUBE TOXICA

Una nube de vapor producida por la evaporación de un derrame superficial de un material tóxico como la gasolina, ya sea en el área de dispensarios o de almacenamiento, que se disperse en la atmósfera generando una pluma hacia la dirección predominante de los vientos, y cuyos valores de concentración se encuentren dentro de su rango de toxicidad:

LMPE PPT. Límite máximo permisible de exposición de concentración promedio ponderada en el tiempo: es la concentración promedio ponderada en tiempo de un contaminante del medio ambiente laboral para una jornada de ocho horas diarias y una semana laboral de cuarenta horas, a la cual se pueden exponer la mayoría de los trabajadores sin sufrir daños a su salud. Para el caso de la gasolina el LMPE PPT es de **300 ppm** (NOM-010-STPS-2014).

LMPE CT. Límite máximo permisible de exposición de concentración de corto tiempo es la concentración máxima del contaminante del medio ambiente laboral, a la cual los trabajadores pueden estar expuestos de manera continua durante un período máximo de quince minutos, con intervalos de al menos una hora de no exposición entre cada periodo de exposición y un máximo de cuatro exposiciones en una jornada de trabajo y que no sobrepase el LMPE PPT. Para el caso de la gasolina el LMPE CT es de **500 ppm** (NOM-010-STPS-2014). Esta concentración fue la empleada en la modelación de riesgo de dispersión de nube tóxica.

En este caso, podríamos asumir que más allá del radio de la concentración LMPE PPT de 300 ppm sería el límite en el cual la población no sufriría ningún efecto en su salud; que la concentración LMPE CT de 500 ppm, sería el límite que represente el inicio de daños a la salud de la población, si se expusieran por más de 15 minutos continuos, con intervalos de una hora, es decir la zona de afectaciones moderadas, y en medio de estas concentraciones la zona de daños menores a la salud. Como se puede observar ninguna de estas concentraciones genera fatalidades.

IPVS (IDHL). La concentración Inmediatamente Peligrosa para la Vida y la Salud IPVS (IDLH, por sus siglas en inglés): representa la máxima concentración a la cual, en un evento de falla de equipo de respiración auxiliar, un trabajador puede escapar en un lapso de 30 minutos sin un respirador, y sin experimentar ninguna incapacitación para escapar, o efecto de salud irreversible. Se fija esta concentración como un límite de amenaza inmediata a la vida para garantizar la vida de los trabajadores, sin embargo no implica una fatalidad en el caso de que una persona se exponga a esa concentración.

Para el caso de la gasolina, tanto en México como en Estados Unidos, no se ha determinado la concentración de IPVS (IDHL), pero para los componentes de las gasolinas comerciales como el benceno y el tolueno esta concentración es de 500 ppm.

Otros datos de la NIOSH (Instituto Nacional de la Seguridad y salud Ocupacional de los Estados Unidos por sus siglas en inglés) sobre los efectos del **benceno** en la salud indican que, se ha establecido que una persona soporta una concentración de 3,000 ppm por 0.5 hasta 1 hora (Fury, 1928). También se ha establecido que una exposición entre 19,000 a 20,000 ppm por 5 a 10 minutos es fatal; exposiciones a 7,500 ppm por 30 minutos son peligrosas; exposiciones a 1,500 ppm por 60 minutos inducen a síntomas de salud serios; exposiciones a 500 ppm por 60 minutos conllevan a síntomas de enfermedad; exposiciones de 50 a 150 ppm por 5 horas producen dolores de cabeza, cansancio y debilidad; y exposiciones a 25 ppm por 8 horas no tienen ningún efecto (Gerarde, 1960).

Las actividades que presentan este riesgo se pueden categorizar en dos tipos:

VI.1 Evento A4. Nube tóxica por evaporación de un derrame superficial en la zona de almacenamiento, por la ocurrencia de los eventos A.1, A.2, A.3, a la concentración dentro de su rango de toxicidad. Estos eventos presentan mayores volúmenes en el derrame superficial, y por lo tanto una mayor cantidad de combustible para la nube toxica, pero con una menor afluencia de personas en la zona del evento. El evento que presenta el mayor riesgo es el asociado al derrame originado por un impacto sobre el carro tanque A.3, por presentar al mayor volumen de derrame.

VI.2 Evento C5. Nube tóxica por evaporación de un derrame superficial en la zona de dispensarios, por la ocurrencia de uno de los eventos D.1, D.2, D.3, y D.4, a la concentración dentro de su rango de toxicidad. Estos eventos presentan menores volúmenes en el derrame superficial, y por lo tanto una menor cantidad de combustible para la nube toxica, pero con una mayor afluencia de personas en la zona del evento. El evento que presenta el mayor riesgo es el asociado al derrame originado por un impacto sobre el dispensario D.2, por presentar al mayor volumen de derrame.

XXI. Determinación cuantitativa de probabilidades de evento.

TASAS DE OCURRENCIA DE EVENTOS MAYORES. Con la finalidad de determinar la tasa de ocurrencia de los eventos mayores, y a partir de la jerarquización anteriormente descrita, se identifican los eventos que generan los escenarios de riesgo mayor:

Clave	Evento
E1	Dispersión de Nube Tóxica en área de almacenamiento.
E2	Explosión de Nube de vapor en área de almacenamiento
E3	Explosión por sobrepresión en área de almacenamiento
E4	Explosión de Nube de vapor en área de dispensarios
E5	Dispersión de Nube Tóxica en área de dispensarios.

Posteriormente se identifican las posibles causas de dichos eventos máximos:

Clave	Evento	Causas
E1	Dispersión de Nube Tóxica en área de almacenamiento	D4. Derrame de gran volumen en la zona de almacenamiento con la presencia del autotanque, ocurrencia los eventos D1, D2, o D3. D5. Falla en la contención y neutralización del derrame por el equipo de respuesta a contingencias. D6. Piscina de un gran volumen de gasolina en área de almacenamiento. D7. Condiciones climáticas F para evaporación y dispersión de la nube. E1. Dispersión de nube de vapor con valores de concentración igual o superiores a límites permitidos para la gasolina, de 300 y 500 ppm.
E2	Explosión de Nube de vapor en área de almacenamiento	D4. Derrame de gran volumen en la zona de almacenamiento con la presencia del autotanque, ocurrencia los eventos D1, D2, o D3. D5. Falla en la contención y neutralización del derrame por el equipo de respuesta a contingencias. D6. Piscina de un gran volumen de gasolina en área de almacenamiento. D7. Condiciones climáticas F para evaporación y dispersión de la nube. D8. Dispersión de nube de vapor en valores de concentración dentro de su rango de inflamabilidad 1.4% a 7.6%. Almacenamiento. D9. Ocurrencia de una fuente de ignición en el área de la nube. E2. Explosión de nube de vapor.
E3	Explosión por sobrepresión en área de almacenamiento	D4. Derrame de gran volumen en la zona de almacenamiento con la presencia del autotanque, ocurrencia los eventos D1, D2, o D3. D5. Falla en la contención y neutralización del derrame por el equipo de respuesta a contingencias. D6. Piscina de un gran volumen de gasolina en área de almacenamiento. D10. Ocurrencia de una fuente de ignición en el área del derrame con presencia del autotanque. D11. Incendio de gran magnitud y larga duración en el área de almacenamiento. D12. Falla del equipo de respuesta para combatir el incendio y mantener frío el autotanque. D13. Sobrecalentamiento del combustible contenido en el tanque generando vapores y sobrepresión. D14. Mal funcionamiento en sistema de liberación de presión. E3. Explosión por sobrepresión.
E4	Explosión de Nube de vapor	D15. Derrame superficial por la ruptura de un dispensario, ocurrencia de los eventos F1, F2, F3, o F4.

	en área de dispensarios	D5. Falla en la contención y neutralización del derrame por el equipo de respuesta a contingencias D16. Piscina de un gran volumen de gasolina en área de dispensarios. D7. Condiciones climáticas F para evaporación y dispersión de la nube. D17. Dispersión de nube de vapor en valores de concentración dentro de su rango de inflamabilidad 1.4% a 7.6%. Dispensarios. D9. Ocurrencia de una fuente de ignición en el área de la nube. E4. Explosión de nube de vapor.
E5	Dispersión de Nube Tóxica en área de dispensarios	D15. Derrame superficial por la ruptura de un dispensario, ocurrencia de los eventos F1, F2, F3, o F4. D5. Falla en la contención y neutralización del derrame por el equipo de respuesta a contingencias. D16. Piscina de un gran volumen de gasolina en área de dispensarios. D7. Condiciones climáticas F para evaporación y dispersión de la nube. E5. Dispersión de nube de vapor con valores de concentración igual o superiores a límites permitidos de 300 y 500 ppm.

Dando continuidad al análisis, los eventos que originan los derrames son:

Clave	Evento	Causas
D1	Derrame por colisión al autotanque	G1. Presencia de autotanque en zona de almacenamiento. G2. Colisión de autotanque o dispensario. G3. Probabilidad de liberación de combustible por colisión. G4. Liberación de combustible del autotanque. G5. Falla en accionar sistema de paro de derrame. D1. Derrame continuo de gasolina del autotanque por colisión.
D2	Derrame del autotanque por evento natural desastroso	G1. Presencia de autotanque en zona de almacenamiento. G6. Evento natural desastroso. G7. Ruptura del autotanque (por evento natural). G5. Falla en accionar sistema de paro de derrame. D2. Derrame continuo de gasolina del autotanque por evento natural.
D3	Derrame de autotanque por falla de equipo y error humano	G1. Presencia de autotanque en zona de almacenamiento. G8. Mal funcionamiento del nivel de llenado. G9. Sobrepresión en manguera de llenado y empaques de conexión. G10. Mal funcionamiento sistema de paro por sobrepresión. G11. Derrame por ruptura de manguera o empaques. G5. Falla en accionar sistema de paro de derrame. D3. Derrame continuo de gasolina del autotanque falla de equipo.
F1	Derrame en dispensarios falla en supervisión	EB. Arribo de vehículo a zona de despacho. G12. Error del operador en supervisar llenado del vehículo. G13. Ruptura de manguera de despacho. G14. Mal funcionamiento del sistema automático de paro. G15. Fallo en accionar el sistema manual de paro de derrame. F1. Derrame continuo de gasolina del dispensario malfuncionamiento.
F2	Derrame en dispensarios	EB. Arribo de vehículo a zona de despacho. G6. Evento natural desastroso.

	evento natural	G16. Ruptura de dispensario por evento natural desastroso. G14. Mal funcionamiento del sistema automático de paro. G15. Fallo en accionar el sistema manual de paro de derrame. F2. Derrame continuo de gasolina del dispensario por evento natural.
F3	Derrame en dispensarios por falla de equipo	EB. Arribo de vehículo a zona de despacho. G14. Mal funcionamiento del sistema automático de paro. G17. Mal funcionamiento de válvula de cierre de pistola. G18. Derrame d el manguera. G15. Fallo en accionar el sistema manual de paro de derrame. F3. Derrame continuo de gasolina del dispensario por falla de equipo.
F4	Derrame por colisión sobre dipsensarios	EB. Posición disponible zona de despacho. G2. Colisión de autotankue o dispensario. G19. Liberación de combustible de dispensario. G14. Mal funcionamiento del sistema automático de paro. G15. Fallo en accionar el sistema manual de paro de derrame. F4. Derrame continuo de gasolina del dispensarios por colisión.

Todas las acciones de causa de eventos de riesgo fueron tomadas de los procedimientos seguros de abastecimiento, despacho, y atención a contingencias de la estación de servicio, y conforme a los manuales de la franquicia PEMEX.

La secuencia lógica de los eventos se puede analizar claramente en los árboles de falla desarrollados para cada evento (**anexo 1**).

Se utilizó la información de referencias bibliográficas disponibles relativa a las tasas de fallas de equipo y dispositivos similares a los utilizados en esta actividad, así como la probabilidad y períodos de ocurrencia de accidentes y errores humanos ocurridos y registrados de manera genérica empleados comúnmente en la modelación de riesgos.

De esta manera, en la siguiente tabla se presentan las frecuencias de falla, o probabilidad de ocurrencia, de las causas de los eventos menores o mayores identificados con anterioridad, así como la referencia bibliográfica de donde se obtuvo la información, las causas que no cuentan con una referencia son señaladas por ser el resultado de un operador entre dos o más causas con frecuencia conocida, y que se deducen de la secuencia lógica de los árboles de falla presentados (**anexo 1**); más adelante se describen las consideraciones más importantes de estas causas.

Clave	Causas	Tasa de falla (año ⁻¹)	Ref.
EB	Arribo de vehículo a zona de despacho.		EB
D4	Derrame de gran volumen en la zona de almacenamiento con la presencia del autotankue, ocurrencia los eventos D1, D2, o D3.	0.00002500	*
D5	Falla en la contención y neutralización del derrame por el equipo de respuesta a contingencias.	0.00600	5
D6	Piscina de un gran volumen de gasolina en área de almacenamiento.	0.0000001500	*
D7	Condiciones climáticas F para evaporación y dispersión de la nube.	0.1330	9
D8	Dispersión de nube de vapor en valores de concentración	0.00000001996	*

	dentro de su rango de inflamabilidad 1.4% a 7.6%.		
D9	Ocurrencia de una fuente de ignición en el área de la nube.	0.0900	6
D10	Ocurrencia de una fuente de ignición en el área del derrame con presencia del autotanque.	0.0800	6
D11	Incendio de gran magnitud y larga duración en el área de almacenamiento.	0.00000001200	*
D12	Falla del equipo de respuesta para combatir el incendio y mantener frío el autotanque.	0.5000	5
D13	Sobrecalentamiento del combustible contenido en el tanque generando vapores y sobrepresión.	0.000000006000	*
D14	Mal funcionamiento en sistema de liberación de presión.	0.3000	6
D15	Derrame superficial por la ruptura de un dispensario, ocurrencia de los eventos F1, F2, F3, o F4.	0.000001719	*
D16	Piscina de combustible en dispensarios	0.00000001031	*
D17	Dispersión de nube explosiva de dispensarios	0.000000001373	*
G1	Presencia de autotanque en zona de almacenamiento.	0.07306	*
G2	Colisión de autotanque o dispensario.	0.04176	3
G3	Probabilidad de liberación de combustible por colisión.	0.031	3
G4	Liberación de combustible del autotanque.	0.00009458	*
G5	Falla en accionar sistema de paro de derrame.	0.1000	6
G6	Evento natural desastroso.	0.002105	8
G7	Ruptura del autotanque (por evento natural).	0.0001538	*
G8	Mal funcionamiento del nivel de llenado.	0.07329	6
G9	Sobrepresión en manguera de llenado y empaques de conexión.	0.005355	*
G10	Mal funcionamiento sistema de paro por sobrepresión.	0.00030	5
G11	Derrame por ruptura de manguera o empaques.	0.000001606	*
G12	Error del operador en supervisar llenado del vehículo.	0.01000	6
G13	Ruptura de manguera de despacho.	0.0100	*
G14	Mal funcionamiento del sistema automático de paro.	0.0001	4
G15	Fallo en accionar el sistema manual de paro de derrame.	0.2500	6
G16	Ruptura de dispensario por evento natural desastroso.	0.002105	8
G17	Mal funcionamiento de válvula de cierre de pistola.	0.01489	5
G18	Derrame en manguera.	0.000001489	*
G19	Liberación de combustible de dispensario.	0.04176	*

* Calculada a partir de los operadores del árbol de falla como consecuencia de dos o más causas con frecuencia de ocurrencia conocida.

Referencias:

EB. Evento Básico: en este caso se toma como un evento básico, con una probabilidad de ocurrencia 1, el hecho de que en cualquier momento dentro de la operación de la estación de servicio existe un vehículo en la zona de dispensarios cargando combustible, y por lo cual a esta situación se le considera como el inicio de la secuencia lógica de eventos en la zona de dispensarios.

G1. Presencia de autotanque en zona de almacenamiento: a diferencia del evento básico que considera siempre la presencia de vehículos que reciben combustible en la zona de dispensarios, en la zona de almacenamiento la presencia del autotanque solo ocurre cuando es necesario rellenar los tanques de almacenamiento, es por esto que

para calcular su probabilidad de ocurrencia se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

A	Consumo mensual de combustible	400.00	m ³ /mes
B	Consumo anual de combustible. Ax12	4,800.00	m ³ /año
C	Capacidad del autotanque.	15.00	m ³
D	Viajes para reabastecimiento. B/C	320.00	viajes/año
E	Tiempo de descarga del autotanque en estación.	2	horas
F	Tiempo de operación de la estación al día.	24	horas
G	Días de operación al año.	365	días
F	Horas de operación estación al año. Gx F	8,760	horas
H	Horas de permanencia de autotanque en estación. Dx E	640	horas
I	Proporción de presencia de autotanque en ES. H/F	0.07306	al año

Así, la probabilidad de que durante la ocurrencia de cualquier evento se cuente con la presencia del autotanque en la zona de almacenamiento es de 7.31×10^{-2} veces al año.

Las fuentes de donde se tomaron las frecuencias de ocurrencia de las fallas y errores que originan los eventos analizados son los siguientes.

1) Federal Emergency Management Agency. Handbook Chemical Hazard Analysis Procedures "ARCHIE". U.S. Department of transportation and U.S. Environmental Protection Agency. Washinton U.S.. 1989. Se analizaron las frecuencias de accidentes en el transporte de materiales peligrosos D, y la probabilidad de perdida del 100% de la carga, conforme a la metodología para la estimación de frecuencias de siniestros en la transportación de materiales peligrosos en camiones de carga, para los eventos G2 y G3.

2) Less, F.P. 1980. Loss prevention in the Process Industries, Butterworth, London; y **Nuclear Regulatory Commission Reactor Safety Study**, WASH 1400 (Nureg 75/104) Apéndices 3 y 4. Se analizaron los factores de ocurrencia de accidentes para transportes: accidentes en el camino con derrame, tomando en cuenta los kilómetros viajados por los autotankes al año, para los eventos G2 y G3.

3) Rivera Balboa, Rubén Darío. 2002. Metodologías para la Evaluación del Riesgo en el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos. Coordinación de Investigación. Área de Riesgos Químicos. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Sistema Nacional de Protección Civil.

Por representar las condiciones más cercanas a la operación de la estación de servicio, para los eventos G2 y G3 se emplearon los siguientes factores de ocurrencia, considerando que la planta de distribución de combustible más cercana se encuentra a 15 km.

Tipo de area	Tipo de carretera	Tasa de accidentes de camiones
Urbana	Multicarriles sin división	13.92 accidentes por millón de veh-millas 0.04176 accidentes/año

De acuerdo con la información de esta publicación, la probabilidad de liberación de la carga del autotank por colisión con un vehículo estacionado, **G3**, es de 0.031, asociándolo a que el autotank está estacionado y el vehículo que ocasiona el accidente entra a la estación de servicio. En cambio se considera que la probabilidad de liberación en caso de colisión con el dispensario es 1, recordando que consideramos que siempre hay un vehículo abasteciéndose de combustible en los dispensarios EB.

4) **Atallah, S. 1980.** Assessing and Managing Industrial Risk, Chemical Engineering, Septiembre 8, 1980, pp. 94-103.

Para el evento G14 se empleó la siguiente tasa de fallo

G14	Falla de cerrado automático	1×10^{-4} en demanda
-----	-----------------------------	-------------------------------

5) **Secretaría de Desarrollo Social y World Environmental Center, Inc.. 1992.** Programa Nacional para la Formación de Consultores en la Detección, Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, Tijuana, B.C.. Tabla "Published and estimated failure rates for use in fault tree analysis".

Para los eventos G8, G10, G17, D5, y D12 se consideraron las siguientes tasas de ocurrencia:

G10	Falla de Interruptor de presión	3.0×10^{-4} demanda
G17	Falla de valvula de control (abrir/cerrar)	1.7×10^{-6} hora
D5	Error de Brigada contra incendio, solo fuego	6.00×10^{-3} demanda
D12	Error de Brigada contra incendio, fuego y peligro de explosión	5.00×10^{-1} demanda

Como parámetro se consideraron 8 horas diarias de trabajo de los autotankes y 24 horas diarias para los dispensarios.

6) **Petróleos de Venezuela, S. A., 1983.** PDVSA N° IR-S-02. CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS.

Para los eventos G5, G12, G15, D9, D10, y D14 se consideraron las siguientes tasas de ocurrencia:

G5	Error en operaciones bajo gran presión, con tiempo disponible entre 5 y 30 minutos.	1×10^{-1} al año
G8	Falla en el nivel electrónico, perdida de función (fallas por millones de horas).	25.1×10^{-6} horas
G12	Error en operación rutinaria, donde se requiere algún cuidado. Error general de omisión	1×10^{-2} al año
G15	Error en operaciones que ocurren rápidamente.	2.50×10^{-1} al año
D9	Probabilidad de Explosiones a partir de Fugas Masivas (> 50 kg/s) de Líquido	0.09
D10	Probabilidad de Ignición a partir de Fugas Masivas (> 50 kg/s) de Líquido	0.08
D14	Probabilidad de explosión dada la Ignición de Fugas Masivas (> 50 kg/s) de Líquido	0.3

Como parámetro se consideraron 8 horas diarias de trabajo de los autotanques y 24 horas diarias para los dispensarios.

7) **Human Reliability Analysis, A. C. Swain 27.3.74.** Fault Tree Synthesis for Chemical Processes. G.J. Powers, F.C. Tomkins, AICHE Journal. Vol. 20. No. 2. Marzo 1974. De esta fuente se analizó el factor de ocurrencia de Error en operaciones complicadas fuera de rutina para el evento G5.

8) **Berguer, Vera and David L. Schug. 1991.** Probabilistic evaluation of Seismic Hazard in the San Diego—Tijuana Metropolitan Región. En: Patrick L. Abbott and William J. Elliot, 1991. Environmental Perils San Diego Region. Geological Society of America. Santa Fe Spring, CA. p. 89-99.

Para los eventos G6 y G16 se consideró que el punto más cercano al sitio del proyecto con que se cuenta registro de un evento sísmico es el de la Bahía de San Ramón, cercano a San Quintín, B.C., en donde en 1975 ocurrió un temblor de 5.2 grados Richter, y a partir de 1990 se registraron temblores de hasta 6.3 grados (Plan de Desarrollo Urbano de San Quintín, B.C. 1998). Sin embargo son sismos que no representan riesgo de daños estructurales, por lo que se tomó la información para la zona de Tijuana en donde la magnitud de los sismos ha sido mayor, pudiendo representar un riesgo de daño estructural. Berger y Schug (1991) reportan para la zona San Diego-Tijuana un periodo de ocurrencia de 475 años para un sismo de una magnitud de siete grados Richter. En virtud de que Tijuana se encuentra dentro de la zona de riesgo sísmico "C" (Regionalización Sísmica de la República Mexicana contenida en el Reglamento de la Construcción de Baja California. Periódico Oficial del Estado de Baja California. 30 junio 1992), área con mayor riesgo sísmico por frecuencia de ocurrencia y magnitud de los sismos, así como por los daños que se generan en la infraestructura y población; y el sitio del proyecto queda comprendida en la zona de riesgo sísmico "B", con menor riesgo sísmico que la zona de Tijuana, se asume que el periodo de ocurrencia de un sismo que pudiera poner en riesgo la integridad del sistema de abastecimiento del combustible de la Estación de Servicio es mayor a los 475 años.

9) **Comisión Nacional del Agua. Fuerza Aerea Mexicana. Registro de 25 años de Datos Metereológicos climaticos.**

Para que se presente la probabilidad de ocurrencia de los eventos de una nube tóxica y de una nube explosiva, los modelos matemáticos consideran dentro de sus cálculos de evaporación de una piscina de derrame y de dispersión de la nube, que el escenario más desastroso se presenta bajo las condiciones climáticas tipo F, que representan intensidades de viento entre los 4.5 y 6.7 millas por hora, baja intensidad de luz, y nubosidades de 3/8 de cobertura.

Con base en un registro de 25 años de datos metereológicos de la zona se determinó que esta condición se presenta en promedio durante el 13.31% de los días del año, caracterizando así el evento D7.

PREDICCIÓN DE FRECUENCIA DEL EVENTO MÁXIMO. Con base en la secuencia lógica de los árboles de falla de los eventos identificados (anexo 1), se determinaron las siguientes frecuencias para los eventos menores, mayores, y máximo:

Eventos menores (como parte del proceso de determinación de la frecuencia del evento máximo.

Clave	Evento	Frecuencia de ocurrencia (año ⁻¹)
D1	Derrame por colisión al autotanque	0.000009458
D2	Derrame del autotanque por evento natural desastroso	0.00001538
D3	Derrame de autotanque por mal funcionamiento de equipo	0.0000001606
F1	Derrame en dispensarios falla en supervisión	0.0000002500
F2	Derrame en dispensarios evento natural	0.00000005263
F3	Derrame en dispensarios por falla de equipo	0.0000003723
F4	Derrame por colisión sobre dispensarios	0.000001044

Y la frecuencia de ocurrencia de los eventos máximos es:

Clave	Evento	Frecuencia de ocurrencia (año ⁻¹)	Frecuencia de ocurrencia (año ⁻¹)
E1	Dispersión de Nube Tóxica en área de almacenamiento.	0.00000001996	2.00 x 10 ⁻⁸
E2	Explosión de Nube de vapor en área de almacenamiento	0.000000001797	1.80 x 10 ⁻⁹
E3	Explosión por sobrepresión en área de almacenamiento	0.000000001800	1.80 x 10 ⁻⁹
E4	Explosión de Nube de vapor en área de dispensarios	0.0000000001235	1.24 x 10 ⁻¹⁰
E5	Dispersión de Nube Tóxica en área de dispensarios.	0.000000001373	1.37 x 10 ⁻⁹

XXIII. Determinación de la Aceptabilidad del Riesgo.

Para la determinación de la aceptabilidad de los riesgos máximos, de conformidad con el procedimiento indicado en el "Manual for the classification and prioritization of risk due to major accidents in process and related industries" **IAEA-TECDOC-727** (IAEA, 1996), es necesario relacionar la **Frecuencia de los Eventos** de riesgo en términos de cantidad de accidentes por año, los cuales se determinaron en el anexo anterior "XXI. Determinación cuantitativa de probabilidades de evento", con sus **Consecuencias** en término de fatalidades por accidente, las cuales se determinan en el anexo "XXV. Análisis de las consecuencias sobre eventos de simulación de accidentes", del presente Estudio de Riesgo.

Con la finalidad de brindar una secuencia lógica que permita la mejor comprensión de los resultados del estudio, se describirá la determinación de la aceptabilidad de riesgo posterior a la modelación de las consecuencias de los eventos máximos identificados.

XXIV. Simulación de eventos de accidentes.

A partir de la clasificación y jerarquización de los riesgos descrita anteriormente, se determina que existen los siguientes riesgos máximos probables.

Clave	Evento
E1	Dispersión de Nube Tóxica en área de almacenamiento.
E2	Explosión de Nube de vapor en área de almacenamiento
E3	Explosión por sobrepresión en área de almacenamiento
E4	Explosión de Nube de vapor en área de dispensarios
E5	Dispersión de Nube Tóxica en área de dispensarios.

E1 Riesgo de nube tóxica por evaporación de derrame superficial la zona de almacenamiento.

Conforme a la secuencia lógica descrita en los árboles de falla (anexo 1), la ocurrencia de los eventos de riesgo mayor como son los incendios, explosiones, o dispersión de nubes tóxicas, están supeditados a la ocurrencia de un derrame superficial masivo, en este caso en la zona de almacenamiento. El único evento posible para este tipo de derrame superficial mayor en la zona de almacenamiento es la pérdida de la capacidad de contención total del autotanque de 15,000 litros, con mayor probabilidad al 50% de su capacidad, al momento de la ocurrencia del evento durante el lapso de las operaciones de despacho de combustible en la estación. Las causas finales para la ocurrencia de este derrame, con una probabilidad de ocurrencia de 2.50×10^{-5} eventos al año, son la ruptura del autotanque por una colisión o un evento natural desastroso, o la ocurrencia de una serie de mal funcionamientos del equipo de control y errores humanos dando como consecuencia el derrame.

El peor escenario posible es el derrame total del combustible contenido en el autotanque, y que este no se pueda contener (sin confinamiento para el modelo), que toda la masa del derrame se convierta en una nube de vapor y que bajo las condiciones meteorológicas de dispersión desfavorables se concentre y se disperse sobre la población dentro de los límites de toxicidad del material. Para la modelación de este evento se emplearon los módulos de "Derrame en Tanques No Presurizados Conteniendo Líquidos", "Estimación de Dimensiones del Derrame", "Razón de Evaporación de un Derrame", y "Riesgo por Dispersión de Vapor Tóxico", del programa computacional de modelación de riesgos CHEMS-PLUS.

La base de datos, cálculos y resultados de la modelación de los eventos obtenidos del programa, están contenidos en el anexo 2.

Al modelar este escenario en el programa de computadora se obtiene una masa del derrame de 10,593 libras, con un tiempo de vaciado del tanque de 4.9 minutos, y una razón de descarga promedio de 2,164 libras por minuto. El diámetro del derrame no confinado sería de 87 pies y un área de 5,970 pies cuadrados, la razón de evaporación del líquido sería de 746.8 libras por minuto, y una duración de evaporación de 14.19

minutos (es decir se ocupa que nadie atienda el derrame por mas de 14 minutos). El modelo considera entonces una nube de vapor de 10,593 libras que se dispersa en condiciones climatológicas F desfavorables con un viento de 5 millas por hora en dirección dominante NW, contrario a la dirección de las viviendas más cercanas.

Para la determinación de los radios de afectación por dispersión de la nube tóxica de gasolina se emplearon los siguientes límites de concentración.

LMPE PPT Límite máximo permisible de exposición de concentración promedio ponderada en el tiempo: es la concentración promedio ponderada en tiempo de un contaminante del medio ambiente laboral para una jornada de ocho horas diarias y una semana laboral de cuarenta horas, a la cual se pueden exponer la mayoría de los trabajadores sin sufrir daños a su salud. Para el caso de la gasolina el LMPE PPT es de **300 ppm** (NOM-010-STPS-2014).

LMPE CT Límite máximo permisible de exposición de concentración de corto tiempo es la concentración máxima del contaminante del medio ambiente laboral, a la cual los trabajadores pueden estar expuestos de manera continua durante un período máximo de quince minutos, con intervalos de al menos una hora de no exposición entre cada período de exposición y un máximo de cuatro exposiciones en una jornada de trabajo y que no sobrepase el LMPE PPT. Para el caso de la gasolina el LMPE CT es de **500 ppm** (NOM-010-STPS-2014). Esta concentración fue la empleada en la modelación de riesgo de dispersión de nube tóxica.

En este caso, y por analogía, podríamos asumir que más allá del radio de la concentración LMPE PPT de 300 ppm sería el límite en el cual la población no sufriría ningún efecto en su salud; que la concentración LMPE CT de 500 ppm, sería el límite máximo que represente el inicio de daños a la salud de la población, si se expusieran por más de 15 minutos continuos, es decir la zona de afectaciones moderadas, y en medio de estas concentraciones se encuentra la zona de daños menores a la salud. Como se puede observar ninguna de estas concentraciones genera fatalidades.

La concentración Inmediatamente Peligrosa para la Vida y la Salud IPVS (IDLH, por sus siglas en inglés): representa la máxima concentración a la cual, en un evento de falla de equipo de respiración auxiliar, uno puede escapar en un lapso de 30 minutos sin un respirador, y sin experimentar ninguna incapacitación para escapar, o efecto de salud irreversible. Por tanto, se podría considerar que dentro del radio de esta concentración se encuentran las fatalidades.

Para el caso de la gasolina, tanto en México como en Estados Unidos, no se ha determinado la concentración de IPVS (IDLH). Y es por lo cual que no se modelaron los eventos de riesgo de nube tóxica de gasolina con un radio de fatalidades.

Para una concentración de 500 ppm, el modelo de dispersión calcula un radio de riesgos moderados de 878 m (2,880 pies), y para una concentración de 300 ppm el modelo calcula un radio de riesgos menores de 1,234 metros (fig. 19). El evento tiene una probabilidad de ocurrencia de 2.00×10^{-8} eventos al año. Como se puede observar no hay un radio de fatalidades para este evento.



Color	Radio de afectación	Radio	Color	Radio de afectación	Radio
	Moderada	878 m		Menor	1,234 m

Figura 19. Radios de afectación por dispersión de nube tóxica en zona de almacenamiento.

E2 Riesgo de nube explosiva por evaporación de derrame superficial la zona de almacenamiento.

En el caso más probable de un autotanque con capacidad de 15,000 litros al 50% de su capacidad, el peor escenario posible es el derrame total del combustible por cualquier razón, y que este no se pueda contener (sin confinamiento para el modelo), que toda la masa del derrame se convierta en una nube de vapor y que bajo las condiciones meteorológicas F y una velocidad de viento de 5 millas por hora, se genere la dispersión desfavorable en concentraciones dentro de los límites de explosividad del material, y que al contacto con una fuente de ignición explote.

Para la modelación se emplearon los módulos de "Derrame en Tanques No Presurizados Conteniendo Líquidos", "Estimación de Dimensiones del Derrame", "Razón de Evaporación de un Derrame", "Riesgo por Dispersión de Vapor Tóxico", "Riesgo de Ignición de Nube de Vapor", "Riesgo de Explosión de Nube de Vapor", del programa computacional de modelación de riesgos CHEMS-PLUS.

La base de datos, cálculos y resultados de la modelación de los eventos obtenidos del programa, están contenidos en el anexo 2.

Al modelar este escenario en el programa de computadora se obtiene una masa del derrame de 10,593 libras, con un tiempo de vaciado del tanque de 4.9 minutos, y una razón de descarga promedio de 2,164 libras por minuto. El diámetro del derrame no confinado sería de 87 pies y un área de 5,970 pies cuadrados, la razón de evaporación del líquido sería de 746.8 libras por minuto, y una duración de evaporación de 14.19 minutos (es decir se ocupa que nadie atienda el derrame por mas de 14 minutos). El modelo considera entonces una nube de vapor de 10,593 libras que se dispersa en condiciones climatológicas F desfavorables con un viento de 5 millas por hora en dirección dominante NW, calculando para el riesgo de nube explosiva una masa equivalente en TNT de 7.056 libras. Las distancias de los radios de daño esperados para este evento serían:

Distancia (m)	Distancias en pies	Daño esperado
467	1,534	Ruptura aislada de ventanas
181	594	Algún daño a los techos de casas, 10% de daño a vidrios de ventanas
467 – 120	1,533 – 395	Ventanas usualmente forzadas, Algún daño a los marcos de ventanas
93	305	Daños menores a las estructuras de las casas
71	234	Demolición parcial de casas, inhabitables.
39 – 15	128 – 49	1 a 99% de ruptura de tímpanos en la población expuesta
20 – 25	67 – 81	Destrucción casi completa de casas
17	55	Probable destrucción total de edificios
14 – 10	45 - 32	1 a 99% de fatalidades en la población expuesta

El radio de fatalidades del evento explosivo se extiende a 14 metros, y el radio de heridos, o daños mayores, se extiende a los 39 metros, el radio de daños moderados es de 181 m, y el radio de riesgos menores es de 467 m (fig. 20).

Las probabilidades de que este escenario ocurra son de 1.80×10^{-9} eventos al año, no existen consecuencias externas por limitarse el radio de fatalidades al interior del sitio del proyecto. Se tomarán las medidas preventivas y de respuesta para que estos eventos no ocurran, incluyendo la instalación de dispositivos de seguridad en los autotanques, en las instalaciones de la estación de servicio (sistema colector de derrames), así como la ejecución del Programa de Prevención de Accidentes (evitando la ocurrencia del derrame) que irá acompañado de una intensiva capacitación y adiestramiento, y la ejecución del Plan de Atención a Contingencias tanto de las Estaciones de Servicio como de los transportistas de PEMEX que en conjunto con los simulacros de contingencias que se programarán, disminuyen los tiempos de respuesta a los derrames y con esto evitando la generación de nubes de vapor.

hasta el 80% de capacidad, requeriríamos aumentar la temperatura del líquido hasta los 9,000 F°, lo cual tiene una probabilidad de ocurrencia muy baja.

Es posible considerar diversos factores para que la probabilidad de ocurrencia aumente y que se presente una explosión en el autotanque, ya que la gasolina no es un material explosivo. El vehículo debe presentar una debilidad en la estructura de su tanque que permita su ruptura a una presión menor que la de diseño, originada por un evento externo como un impacto sin perforación del tanque. De esta manera podría suceder la ruptura a una temperatura menor, pero también los radios de afectación y la severidad del riesgo disminuirían, por lo que se modelará el evento original.

Para la modelación se empleó el módulo de "Peligro de explosión por ruptura de contenedor sobrepresurizado", del programa computacional de modelación de riesgos CHEMS-PLUS.

La base de datos, cálculos y resultados de la modelación de los eventos obtenidos del programa, están contenidos en el anexo 2.

El resultado de la modelación de la explosión señala una razón de choque de sobrepresión inicial de 13.86 psi, en donde a partir de los 15.24 metros (50 pies) se tiene una sobrepresión de 22.25 psi, presentando un decaimiento paulatino de la onda de sobrepresión con una sobrepresión de 9.68 psi a los 30.48 m (100 pies), 1.00 psi a partir de los 137.16 metros (450 pies). A partir de los 304.80 metros (1,000 pies) la sobrepresión es de 0.38 psi, y a los 609.60 metros (2,000 pies) se tiene una sobrepresión de 0.17 psi.

De manera general, se han estimado los daños que una determinada sobrepresión puede ocasionar en el entorno (tabla V), a partir de la medición de las presiones pico en exceso a la presión atmosférica en una serie de observaciones de eventos con ocurrencias de explosiones (Less, F.P., 1980), determinando radios de afectación menores, moderados y severos en virtud el grado del daño ocasionado.

Tabla V. Daños esperados por ondas de sobrepresión.

Afectación	Sobrepresión* (psig)	Daño esperado
Menor	0.03	Ruptura ocasional de ventanas grandes bajo tensión.
	0.04	Sonidos fuertes (143 db), boom sónico, fractura de vidrio.
	0.10	Ruptura de ventanas pequeñas bajo tensión.
	0.15	Presión típica para fracturas en vidrio.
	0.30	Daño mínimo a techos de casas; 10% de vidrio de ventanas rotas.
	0.40	Daño estructural menor limitado.
	0.50-1.0	Ventanas usualmente forzadas, algunos marcos de ventana forzadas.
	0.7	Daños menores a la estructura de las casas.
	1.0	Demolición parcial de casas (estado inhabitable).
Moderada	1.0-2.0	Paneles de metal corrugado, se caen y doblan. Paneles de manera se desprenden.
	1.0-8.0	Rango de heridas leves a serias debido a laceraciones de la piel por vidrio volando y otros proyectiles.
	1.3	Marcos de acero de edificios ligeramente deformados.
	2.0	Colapso parcial de paredes y techos (casas).
	2.0-3.0	Concreto no reforzado o paredes de bloque destrozados.

	2.3	Límite inferior para serio daño estructural.
	2.4-12.2	Rango de 1-90% de ruptura de tímpanos en la población expuesta.
	2.5	Destrucción del 50% del trabajo en construcción con ladrillos en casas.
	3.0	Construcción con marcos de acero deformados y extraídos o fuera de la cimentación.
	3.0-4.0	Construcciones con paneles de acero sin marcos, arruinadas.
	4.0	Revestimientos de edificios industriales ligeros, rotos.
	5.0	Pilares de servicio de madera rotos.
	5.0-7.0	Destrucción casi completa de casas.
	7.0	Vagones de tren con carga volteados.
	7.0-8.0	Paredes de ladrillo no reforzadas de 10 a 15 cm de espesor, caen por falta de flexibilidad.
Severa	9.0	Vagones de tren cargados destruidos.
	10.0	Probable destrucción total del edificio.
	14.5-29.0	Rango de 1-99% de muertes en la población expuesta debido a efectos directos de los proyectiles.

*Estas son presiones pico formadas en exceso de la presión atmosférica normal por una explosión y ondas de choque.
Fuente: Lees, F.P. 1980. Loss Prevention in the Process Industries. Vol. 1. Butterworths, London and Boston.

Con base en lo anterior, se determina que el radio de probables decesos se extiende hasta los 24.38 metros (80 pies), mientras que el radio de afectaciones severas hasta los 30.48 metros (100 pies) a partir de la fuente de la explosión. El radio de afectaciones moderadas se extiende hasta 137.16 metros (450 pies), y el radio de afectaciones menores hasta los 700 metros (2,300 pies) (fig. 21).

La posibilidad de ocurrencia del evento es de 1.80×10^{-9} eventos al año, sin embargo presenta una mayor severidad al considerar la factibilidad de 8 fatalidades externas abarcando dos predios colindantes, así como daños físicos en la propiedad mayores a los 100,000 U.S. Dlls. Por tanto se toman las medidas adecuadas para que estos eventos no ocurran, como son la instalación de los dispositivos de seguridad en los autotanques y en las instalaciones de las estaciones de servicio, así como la elaboración y ejecución del Programa de Prevención de Accidentes, y el Plan de Atención a Contingencias tanto de las Estaciones de Servicio como de los transportistas de PEMEX.

E4 Riesgo de nube explosiva por evaporación de un derrame superficial por el impacto sobre los dispensarios.

Como evento de menor probabilidad, pero daños severos, se determina la ruptura de algún componente del dispensario producto de los eventos menores descritos, con un flujo de derrame de 38 l/min por un orificio de cinco centímetros, con una duración de diez minutos, que al evaporarse bajo condiciones meteorológicas F de baja dispersión y una velocidad del viento de 5 millas por hora, genera una nube de vapor en concentraciones dentro del límite de inflamabilidad de la gasolina, y que al contacto con una fuente de ignición explota.

Para la modelación se emplearon los módulos de "Derrame en Tanques No Presurizados Conteniendo Líquidos", "Estimación de Dimensiones del Derrame", "Razón de Evaporación de un Derrame", "Riesgo por Dispersión de Vapor Tóxico", "Riesgo de Ignición de Nube de Vapor", "Riesgo de Explosión de Nube de Vapor", del programa computacional de modelación de riesgos CHEMS-PLUS.



Color	Zona de	Radio	Color	Zona de	Radio
	Fatalidades	24.38 m		Afect. moderadas	137.16 m
	Afect. Mayores	30.48 m		Afect. menores	700 m

Figura 21. Radios de riesgo para explosión por sobrepresión en la zona de almacenamiento.

La base de datos, cálculos y resultados de la modelación de los eventos obtenidos del programa, están contenidos en el anexo 2.

Al modelar este escenario se obtiene una masa del derrame de 527 libras de gasolina confinadas en un área de 181 pies cuadrados que es el área de retención de derrames promedio por las pendientes encontradas hacia el drenaje de derrames en la zona de dispensarios. La razón de evaporación del líquido sería de 16.14 libras por minuto, y una duración de evaporación de 38.91 minutos (es decir se ocupa que nadie atienda el derrame por más de 30 minutos). El modelo considera entonces una nube de vapor de 527 libras que se dispersa en condiciones climatológicas F desfavorables con un viento de 5 millas por hora en dirección dominante NW, calculando para el riesgo de nube explosiva una masa equivalente en TNT de 6.171 libras. Las distancias de los radios de daño esperados para este evento serían:

Distancia (m)	Distancias en pies	Daño esperado
409	1,341	Ruptura aislada de ventanas
159	519	Algún daño a los techos de casas, 10% de daño a vidrios de ventanas
409 – 105	1,341 – 345	Ventanas usualmente forzadas, Algún daño a los marcos de ventanas
81	267	Daños menores a las estructuras de las casas
62	205	Demolición parcial de casas, inhabitables.
34 – 13	112 – 43	1 a 99% de ruptura de tímpanos en la población expuesta
18 – 22	58 – 71	Destrucción casi completa de casas
15	48	Probable destrucción total de edificios
12 – 8	39 – 28	1 a 99% de fatalidades en la población expuesta

El radio de fatalidades del evento explosivo se extiende a 12 metros, y el radio de heridos, o daños mayores, se extiende a los 34 metros, el radio de daños moderados es de 159 m, y el radio de riesgos menores es de 409 m (fig. 22).

Las probabilidades de que este escenario ocurra son de 1.24×10^{-10} eventos al año, no existen consecuencias externas por limitarse el radio de fatalidades al interior del sitio del proyecto, se tomarán las medidas preventivas y de respuesta para que estos eventos no ocurran, incluyendo la instalación de dispositivos de seguridad en los autotanques, en las instalaciones de la estación de servicio (sistema colector de derrames), así como la ejecución del Programa de Prevención de Accidentes (evitando la ocurrencia del derrame) que irá acompañado de una intensiva capacitación y adiestramiento, y la ejecución del Plan de Atención a Contingencias tanto de las Estaciones de Servicio como de los transportistas de PEMEX que en conjunto con los simulacros de contingencias que se programarán, disminuyen los tiempos de respuesta a los derrames y con esto evitando la generación de nubes de vapor.

E5 Riesgo de nube tóxica por evaporación de un derrame superficial en el área de dispensarios.

Conforme a la secuencia lógica descrita en los árboles de falla, la ocurrencia de los eventos de riesgo mayor como son los incendios, explosiones, o dispersión de nubes tóxicas, están supeditados a la ocurrencia de un derrame superficial masivo, en este caso en la zona de dispensarios. Como causa de este escenario se determina la ruptura de algún componente del mecanismo de suministro del dispensario, causado por una falla en la supervisión el momento del suministro, un evento natural desastroso, una colisión sobre el dispensario, o una secuencia de malfuncionamientos del equipo y errores humanos, con una probabilidad de ocurrencia de 1.72×10^{-6} eventos al año, originando un flujo de derrame de 38 l/min por un orificio de cinco centímetros, con una duración de diez minutos (evento máximo implicando la falla del equipo de seguridad y la respuesta del personal), que al evaporarse bajo condiciones meteorológicas F de baja dispersión y una velocidad del viento de 5 millas por hora, genera una nube de vapor en concentraciones dentro del límite de toxicidad de la gasolina.

Para la determinación de los radios de afectación por dispersión de la nube tóxica de gasolina se emplearon los siguientes límites de concentración.

LMPE PPT Límite máximo permisible de exposición de concentración promedio ponderada en el tiempo: es la concentración promedio ponderada en tiempo de un contaminante del medio ambiente laboral para una jornada de ocho horas diarias y una semana laboral de cuarenta horas, a la cual se pueden exponer la mayoría de los trabajadores sin sufrir daños a su salud. Para el caso de la gasolina el LMPE PPT es de **300 ppm** (NOM-010-STPS-2014).

LMPE CT Límite máximo permisible de exposición de concentración de corto tiempo es la concentración máxima del contaminante del medio ambiente laboral, a la cual los trabajadores pueden estar expuestos de manera continua durante un período máximo de quince minutos, con intervalos de al menos una hora de no exposición entre cada período de exposición y un máximo de cuatro exposiciones en una jornada de trabajo y que no sobrepase el LMPE PPT. Para el caso de la gasolina el LMPE CT es de **500 ppm** (NOM-010-STPS-2014). Esta concentración fue la empleada en la modelación de riesgo de dispersión de nube tóxica.

En este caso, y por analogía, podríamos asumir que más allá del radio de la concentración LMPE PPT de 300 ppm sería el límite en el cual la población no sufriría ningún efecto en su salud; que la concentración LMPE CT de 500 ppm, sería el límite máximo que represente el inicio de daños a la salud de la población, si se expusieran por más de 15 minutos continuos, es decir la zona de afectaciones moderadas, y en medio de estas concentraciones se encuentra la zona de daños menores a la salud. Como se puede observar ninguna de estas concentraciones genera fatalidades.

La concentración Inmediatamente Peligrosa para la Vida y la Salud IPVS (IDLH, por sus siglas en inglés): representa la máxima concentración a la cual, en un evento de falla de equipo de respiración auxiliar, uno puede escapar en un lapso de 30 minutos sin un respirador, y sin experimentar ninguna incapacitación para escapar, o efecto de salud irreversible. Por tanto, se podría considerar que dentro del radio de esta concentración se encuentran las fatalidades.

Para el caso de la gasolina, tanto en México como en Estados Unidos, no se ha determinado la concentración de IPVS (IDLH). Y es por lo cual que no se modelaron los eventos de riesgo de nube tóxica de gasolina con un radio de fatalidades.

Para una concentración de 500 ppm, el modelo de dispersión calcula un radio de riesgos moderados de 86 m (281 pies), y para una concentración de 300 ppm el modelo calcula un radio de riesgos menores de 138 metros (454 pies) (fig. 23). El evento tiene una probabilidad de ocurrencia de 1.37×10^{-9} eventos al año. Como se puede observar no hay un radio de fatalidades para este evento.

XXV. Análisis de las consecuencias sobre eventos de simulación de accidentes.

Se identificaron dos áreas de trabajo consideradas como riesgosas, el área de almacenamiento de carga de combustible a tanques, y el área de dispensarios de carga a vehículos automotores.

Los riesgos ambientales máximos probables identificados en el presente estudio, con menor probabilidad de ocurrencia, pero con mayor magnitud de daño asociado, son las nubes explosivas, las nubes tóxicas, y la explosión de sobrepresión del autotanque por sobrepresión. Las causas de estos eventos máximos son los derrames de grandes volúmenes tanto en la zona de almacenamiento y de dispensarios generados por posibles malfuncionamientos del equipo de control del proceso en conjunto con errores humanos, por colisiones, o por eventos naturales desastrosos.

Los radios de riesgo calculados para los eventos máximos probables modelados son los siguientes:

Clave	Evento	Radio de fatalidades	Radio de afectaciones mayores	Radio de afectaciones moderadas	Radio de afectaciones menores
E1	Dispersión de Nube Tóxica en área de almacenamiento.	N.D.	N.D.	878 m	1,234 m
E2	Explosión de Nube de vapor en área de almacenamiento	14 m	39 m	181 m	467 m
E3	Explosión por sobrepresión en área de almacenamiento	24.38 m	30.48 m	137.16 m	700 m
E4	Explosión de Nube de vapor en área de dispensarios	12 m	34 m	159 m	409 m
E5	Dispersión de Nube Tóxica en área de dispensarios.	N.D.	N.D.	86 m	138 m

N.D. No determinado por no contar con valor de IPVS o IDHL para la sustancia, u otro límite que defina el tipo de afectación.

De las modelaciones de riesgo para los eventos máximos probables, se puede observar que el radio más amplio para la zona de posibles fatalidades (fig. 24) es de 24.38 metros, para la modelación de explosión por sobrepresión del autotanque. Este radio se encuentra casi en su totalidad dentro de los límites del sitio del proyecto, solo en su porción Este abarca la Calle San Gabriel y una facción de dos predios colindantes en donde en uno de ellos se ubica una vivienda, por lo que se estima una población afectada por este radio de 8 personas.

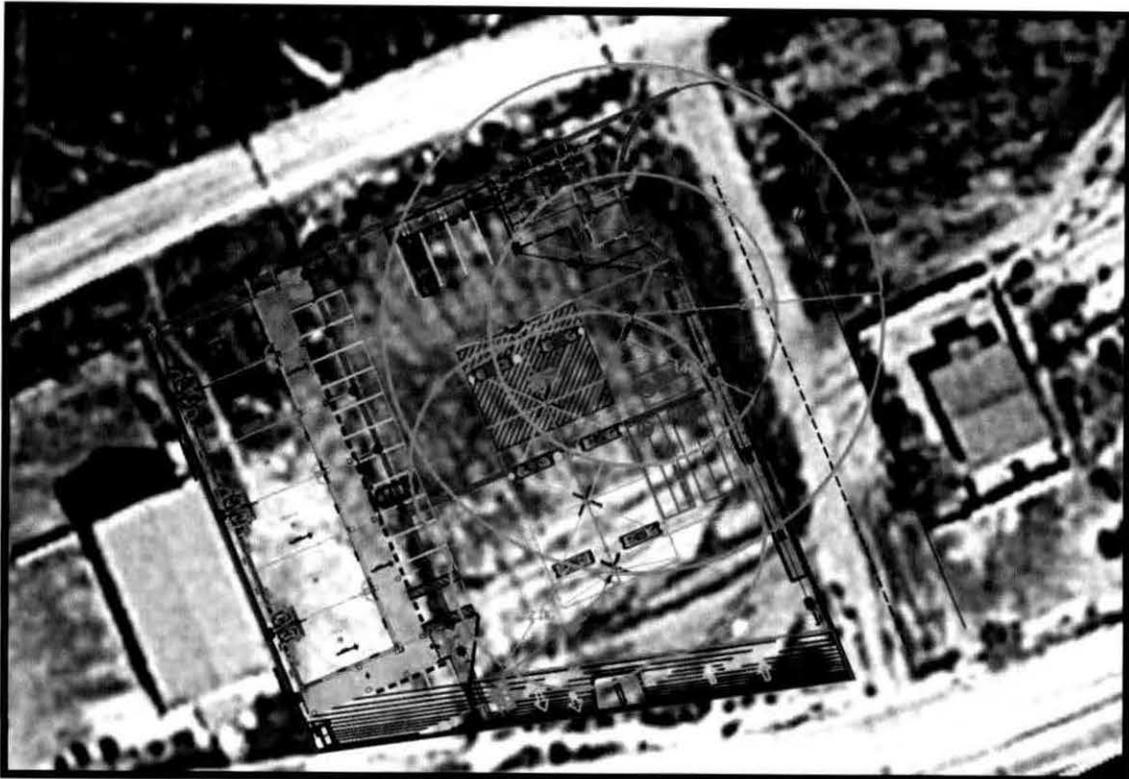


Figura 24. Radios de fatalidades para los eventos E2 nube explosiva en área de almacenamiento (14 m), E3 explosión por sobrepresión (24.38 m), y E4 nube explosiva en dispensarios (12 m).

Los radios para las zonas de posibles fatalidades del resto de los eventos modelados son menores en dimensión que el anteriormente descrito, afectando solo al predio de la estación de servicio, y sin llegar a tener afectaciones sobre las casas habitación o actividades aledañas, por lo que no existen fatalidades externas.

Esta zona tendrá prioridad uno en los esfuerzos de atención para el desarrollo del Plan de Atención a Contingencias y planes de evacuación, considerando prioritariamente a las personas presentes dentro de la zona de operaciones de la estación de servicios, tanto operadores como clientes, durante la ocurrencia del evento, e incluyendo a los posibles habitantes de estos dos predios colindantes.

Los radios de las zonas de afectaciones mayores, con posibles heridas, varían entre los 30 y los 39 metros (fig. 25), afectando el área de dispensarios, el área de almacenamiento, los estacionamientos, y los locales comerciales dentro de los predios del sitio del proyecto. Los radios de afectación exceden la superficie del sitio del proyecto, con afectaciones a la Calle San Gabriel, la Avenida Calafia, y el Libramiento Higueras, dos predios habitacionales colindantes al Este, y un predio colindante con los locales comerciales al Oeste en donde se ubica un Centro de culto, los terrenos baldíos al Norte no tienen un uso habitacional. Se estima para los predios habitacionales 8 personas afectadas dentro de este radio, y para el Centro de culto una capacidad de 80

personas, por lo que las afectaciones dentro del radio de heridos o afectaciones mayores es de 88 personas.

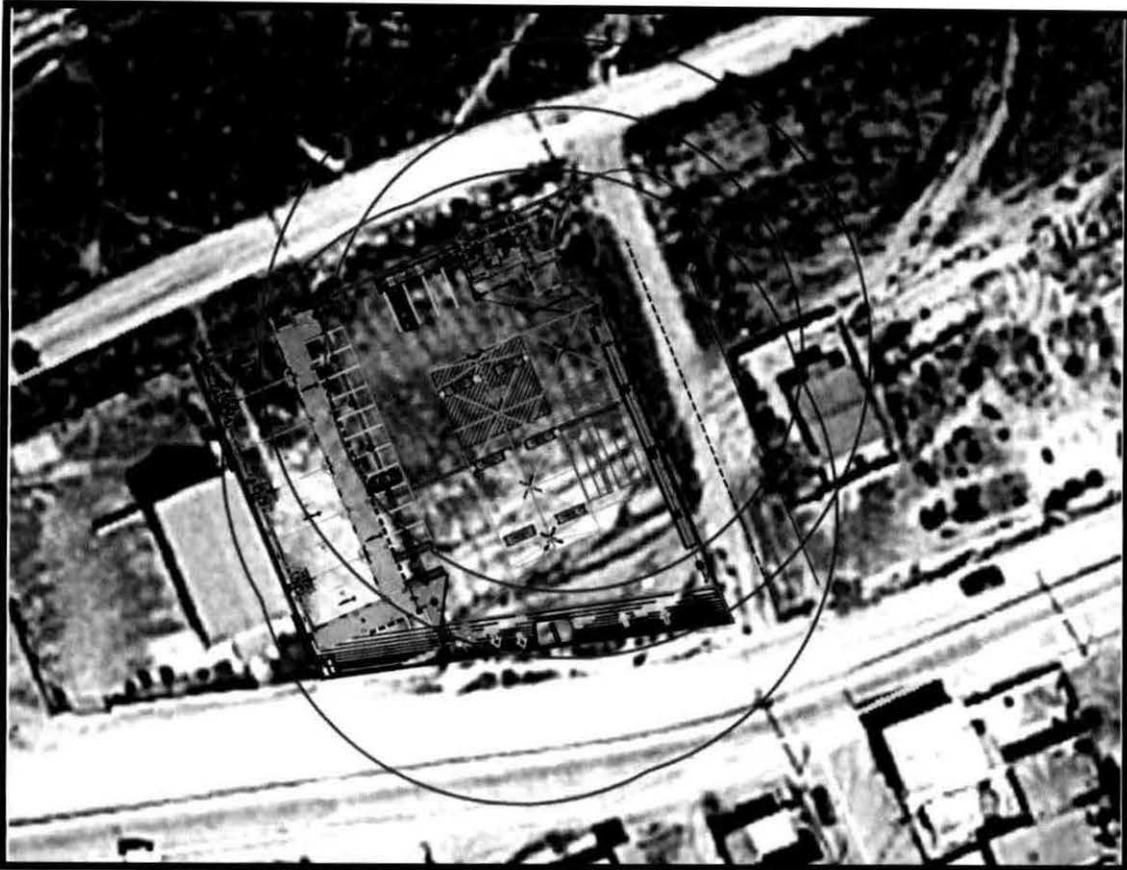


Figura 25. Radios de heridos o afectaciones graves de los eventos máximos de riesgo.

Este valor de afectaciones mayores puede ser menor, ya que la zona de locales comerciales que colinda con el centro de culto amortiguará los efectos de los posibles eventos de riesgo en esa dirección en caso de su ocurrencia.

La zona de afectaciones moderadas se extiende de los 40 a los 878 metros, abarcando amplias áreas habitacionales y comerciales, y algunos centros de reunión (fig. 19). Con base en la densidad poblacional de la zona (3.6 habitantes por vivienda) se estima una afectación de 11,200 personas. En el caso de la dispersión de una nube tóxica de un gran derrame de gasolina en la zona de almacenamiento, bajo condiciones climáticas desfavorables, esta zona representa el radio máximo de atención a una posible contingencia, y susceptible de evacuación en caso de que el equipo de respuesta a derrames no pueda contener el evento.

La zona de afectaciones menores se extiende de los 878 hasta los 1,234 metros (fig. 19), y en el caso de la ocurrencia del evento máximo probable señalado en el párrafo anterior, sería el límite de la zona donde las personas no tendrían ningún riesgo sobre

su salud si el evento fuera contenido en un lapso menor a ocho horas, se estima una afectación de 7,700 personas.

De esta manera, las distancias máximas de afectación para los eventos de riesgo identificados serían las siguientes:

Zona	Radio máximo (m)	Población afectada (personas)
Fatalidades	24.38	8
Heridas, Afectaciones mayores	39	88
Afectaciones moderadas	878	11,200
De seguridad, afectaciones menores	1,234	7,700

Con base al análisis causa-efecto de los eventos de riesgo, se concluye dirigir el esfuerzo a la prevención de las desviaciones que motivan las causas de riesgo mayor (derrames de gasolina de grandes volúmenes), con la intención de reducir su probabilidad de ocurrencia a niveles de improbables.

El adecuado entrenamiento de la brigada de atención a derrames de la estación de servicio, y la verificación constante del inventario de materiales y equipo de contención y neutralización de derrames, permitirá evitar que independientemente del volumen de combustible derramado, se evite en todo momento que ese derrame se evapore y genere una nube de vapor que se disperse por la zona, previniendo cualquier causa de riesgo mayor en la zona, previniendo así sus posibles consecuencias. Esta medida, en conjunto con otras que minimicen los riesgos, serán incluidas en el Plan de Prevención de Accidentes.

Los eventos de riesgo descritos generan afectaciones que pueden ser atendidas dentro de un tiempo de respuesta aceptable por los equipos de atención a contingencias, mínimo 15 minutos, por lo que en la planeación de las acciones de respuesta será de gran importancia la atención a toda esta zona, incluyéndolas dentro del Plan de Atención a Contingencias con la prioridad de coordinar los esfuerzos del personal de la estación de servicios con el cuerpo de bomberos, y los servicios de primeros auxilios por medio de la realización de eventos de simulacros periódicos de atención a contingencias.

XXVI. Considerando los radios de afectación y la densidad demográfica, determine el número de población afectada.

La población afectada a partir de los radios de afectación analizados es:

Zona de afectación	Radio máximo (m)	Población afectada (personas)
Fatalidades	24.38	8
Heridas, Afectaciones mayores	39	88
Afectaciones moderadas	878	11,200
De seguridad, afectaciones menores	1,234	7,700

Como ya se mencionó, para el cálculo de la población afectada se contabilizaron las viviendas dentro de los radios máximos de los eventos modelados, y se tomó una densidad poblacional de 3.6 habitantes por vivienda.

Con la estimación de la población afectada, y de las frecuencias de ocurrencia de los eventos máximos probables del anexo "XXIII Determinación cuantitativa de probabilidades de evento", se obtiene en resumen la Tabla VI, que sirve como base para determinar la aceptabilidad del riesgo.

Tabla VI. Frecuencia de ocurrencia y consecuencias de los eventos de riesgo.

Clave	Evento	Frecuencia (accidentes/año)	Consecuencia (fatalidades/accidente)
E1	Dispersión de Nube Tóxica en área de almacenamiento.	2.00×10^{-8}	0
E2	Explosión de Nube de vapor en área de almacenamiento	1.80×10^{-9}	0
E3	Explosión por sobrepresión en área de almacenamiento	1.80×10^{-9}	8
E4	Explosión de Nube de vapor en área de dispensarios	1.24×10^{-10}	0
E5	Dispersión de Nube Tóxica en área de dispensarios.	1.37×10^{-9}	0

Se consideran solo las posibles fatalidades fuera del límite del predio.

De esta manera, con esta información podremos concluir el desarrollo del "Anexo XXIV Determinación de la aceptabilidad del riesgo".

Para la determinación de la aceptabilidad de los riesgos máximos, de conformidad con el procedimiento indicado en el "Manual for the classification and prioritization of risk due to major accidents in process and related industries" **IAEA-TECDOC-727** (IAEA, 1996; en Babinek, *et al.*, 1999), aplicamos los resultados de la Tabla VI a la técnica gráfica descrita en dicha metodología, y que relaciona las frecuencias de ocurrencia (accidentes/año) de los eventos mayores de riesgo, con el cálculo de las consecuencias (fatalidades/año), y agrupándolos en tres umbrales: aceptable, reducción y no aceptable.

Como resultado se obtiene que, el único evento de riesgo máximo identificado con fatalidades en el presente estudio, se ubica dentro de la categoría de **aceptables**, por debajo del nivel de insignificantes (fig. 26).

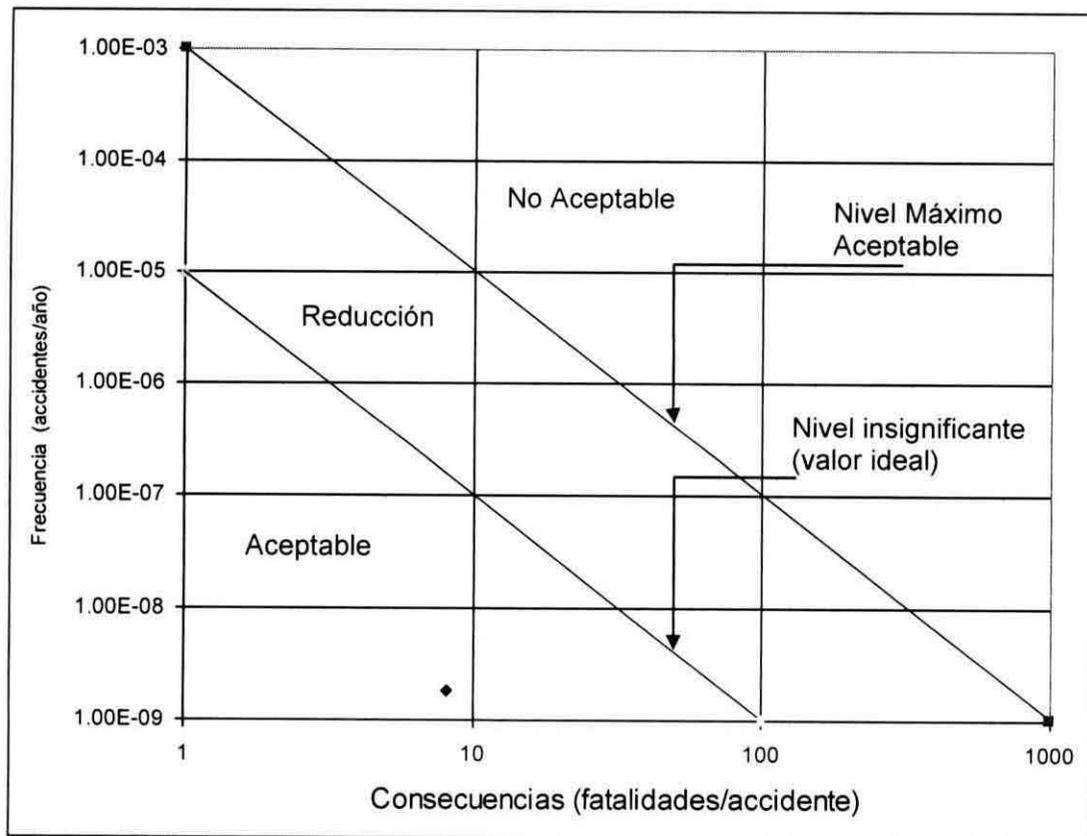


Figura 26. Aceptabilidad del evento de riesgo (conforme a metodología de IAEA-TECDOC-727).

Indicar claramente las recomendaciones técnico-operativas resultantes de la aplicación de la(s) metodología(s) para la identificación de riesgos, así como de la evaluación de los mismos, señalados en los puntos 11.2 y 11.3.

Se dará prioridad a la prevención de los factores de riesgo para la ocurrencia de una explosión del autotanque por sobrepresión, con la prevención de este riesgo se elimina la posibilidad de consecuencias fatales en la población.

Las probabilidades de que este escenario ocurra son extremadamente remotas, como se puede observar en las estadísticas de la materia las explosiones que involucren gasolina se presentan casi exclusivamente durante el transporte de la combustible, por lo que la frecuencia dentro de las instalaciones es del tipo E, sin embargo la categoría de la severidad es de I al existir la probabilidad de cuando menos un deceso, por lo que la categoría de riesgo es de 1; y por tanto se toman las medidas adecuadas para que estos eventos no ocurran, como son la instalación de los dispositivos de seguridad que para estos casos cuentan los autotanques y las instalaciones de las estaciones de servicio, así como la elaboración y ejecución del Programa de Prevención de

Accidentes, y el Plan de Atención a Contingencias tanto de las Estaciones de Servicio como de los transportistas de PEMEX.

Las recomendaciones para este evento son la ejecución estricta de las medidas de seguridad, conforme los manuales de procedimientos, para las actividades de acceso de autoanques, descarga de combustible, y retiro del autotanque, lo cual se deberá ser respaldado con una adecuada capacitación del personal de la estación de servicio.

Se recomienda la capacitación del personal sobre el funcionamiento de los equipos de seguridad instalados en los tanques de almacenamiento, en los autotanques, y sobre la prevención de accidentes relacionados con el manejo de gasolina. Se recomienda la verificación del adecuado funcionamiento de los dispositivos de seguridad a través de un programa de mantenimiento y supervisión con inspecciones semestrales.

Se recomienda la capacitación del personal en la ejecución de las acciones del Plan de Atención a Contingencias, el uso de los equipos de respuesta a incendios, nubes tóxicas y explosivas, el uso de equipo personal de protección, y las acciones evacuación y de atención a la población afectada, primeros auxilios, y colaboración con el cuerpo de bomberos de la localidad.

Un aspecto de suma importancia será la adecuada capacitación del personal para atender cualquier derrame de combustible, ya que la contención adecuada de este riesgo prevendrá la ocurrencia de incendios, nubes tóxicas, y explosiones, minimizando de gran manera el riesgo modelado,

Todas estas acciones permitirán que la probabilidad de ocurrencia de los eventos modelados se lleve a niveles de improbabilidad de ocurrencia, previniendo así cualquier afectación.

La ejecución de las medidas de prevención, el entrenamiento adecuado, y la programación de simulacros de atención a contingencias, principalmente al atender inmediatamente la contención de cualquier posible derrame, su recolección y disposición adecuada, evitará la generación de eventos de riesgo mayores como igniciones, explosiones, o la generación de nubes tóxicas, minimizando así la probabilidad de ocurrencia de eventos con afectaciones a terceros.

De forma adicional al equipo de combate a incendios, se adquirirá un equipo contra incendio de polvo ABC de tipo carretilla a ubicarse en la zona de carga de tanques de almacenamiento para combatir cualquier inicio de ignición de combustibles derramados.

Se verificará por medio de cheklist una vez al mes que se cuente con el material apropiado para la atención a derrames grandes de combustible, como almohadillas de contención de derrames, elementos de aspersión de tierra con pala, y tibores para su recolección.

Se verificará una vez cada seis meses que no exista la presencia de elementos que incrementen la probabilidad de ocurrencia de fuentes de ignición en al menos 100 metros a la redonda del sitio del proyecto.

Se programará una vez al año capacitación al personal para la atención a derrames e incendios.

Se programará antes del inicio de la operación de la estación de servicios un simulacro de atención a contingencias con el cuerpo de bomberos de la localidad, los cuales se realizarán cada tres años.

Presentar un programa calendarizado de auditoría de seguridad de las instalaciones.

La auditoría general de seguridad se llevará a cabo cada tres años, inspecciones a los dispositivos de seguridad y de atención a contingencias cada seis meses, y los simulacros de emergencias uno cada año.

XXVII. Describir a detalle las medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad, por fase de proceso para abatir el riesgo. Como parte del equipo contra incendios, se instalarán 10 extintores de polvo químico ABC con capacidad de 9 kilogramos, detectores de humo, lámparas de emergencias, botones de paro de emergencia y una cisterna con capacidad de 15 m³, en la tabla siguiente se enumera el equipo y parte de las instalaciones con que contará la estación de servicio a fin de prevenir y/o contener una posible contingencia tal como un incendio o derrame de combustible.

Ubicación /equipo	Extintores	Detector de humo	Lámparas de emergencia	Cisterna de 15 m ³	Trampa de combustibles y grasas de 4 m ³	Botones de paro de emergencia	Rejilla para aguas aceitosas
Islas de combustible (son 4)	1*4=4	--	4*4=16	--	--	2*4=8	--
Zona dispensarios	--	2	--	--	--	--	2
Zona de almacenamiento	--	--	--	--	--	--	2
Edificio de servicios:	--	--	--	--	--	--	--
Despacho	1	1	--	--	--	1	--
Cuarto de sucios	--	1	--	--	--	--	--
Bodega de limpios	1	1	--	--	--	--	--
Cuarto de instalaciones	1	1	--	--	--	--	--
Oficina	1	1	--	--	--	--	--
Area de lockers	--	1	--	--	--	--	--
Area de comedor	--	1	--	--	--	--	--
Pasillo planta alta	1	--	--	--	--	--	--
Pasillo planta baja	1	--	--	--	--	--	--
Areas de circulación:	--	--	--	--	--	--	--
Bajo la rampa de salida	--	--	--	--	1	--	--
Bajo cajones de estacionamiento (esquina SO)	--	--	--	1	--	--	--
Total:	10	9	16	1	1	9	4

Los tanques de almacenamiento de combustible serán de la marca GUMEX y cuentan con las siguientes medidas de seguridad para evitar derrames:

- Tanques de doble pared, tanque primario de acero con uniones soldadas, fabricado en cumplimiento con las normas UL-58 referente a la Prueba de Presión Externa; tanque secundario de resina de poliéster reforzado con fibra de vidrio, encaquetado tipo II, UL-1746.
- Vacuómetro para constatar el vacío en el espacio anular, entre el tanque primario y el tanque secundario, aprobado por Pemex.
- Sistema de hermeticidad por vacío, aprobado por Pemex.
- Certificado de hermeticidad.
- Protección a la corrosión del compartimiento secundario del tipo II (360 grados).
- Conexión para monitor eléctrico detector de fugas.

Para el monitoreo y control de los tanques se contará con la consola TLS-450 de la empresa Veeder-Root, este sistema, que utiliza la tecnología más avanzada, permite manejar la venta al por menor y el inventario comercial del combustible. Además de contar con un sistema para detectar sobre llenado y fugas en los tanques y tuberías.

Los detectores de fugas de línea de la Veeder-Root han sido evaluados de conformidad con los procedimientos de evaluación de EPA. Este sistema de detección de fugas detecta un amplio abanico de sustancias, por lo que resulta de mucha utilidad en la estación de servicio, entre las sustancias que detecta se encuentran:

1. Gasolina sin plomo
2. Gasolina con plomo
3. 5% metanol / 95 % sin plomo
4. 0 – 100 % etanol 10 %
5. 10 % etanol / 90 % sin plomo
6. 15 % mtbe / 85 % sin plomo
7. Diesel
8. Keroseno
9. Combustible de reactor.

La zona de almacenamiento contará con dos pozos de observación que serán monitoreados continuamente para verificar la ausencia de fugas subterráneas.

Todas las conexiones eléctricas en la estación de servicio serán a prueba de explosiones y estarán aterrizadas de conformidad con las normas de PEMEX para áreas peligrosas, también se contará con lámparas de emergencia distribuidas en la estación de servicio, y tienda de conveniencias.

En el área de despacho y almacenamiento se colocarán los señalamientos de prohibido fumar, prohibido hablar por celular, la velocidad máxima de circulación interna, ubicación de extintores y paros de emergencia, así como el diagrama de procedimientos en caso de emergencia.

Se señalarán las áreas peligrosas, rutas de evacuación, y sitios de reunión para la atención de emergencias y para los equipos de atención a contingencias.

XXVIII. Indicar las medidas preventivas que se aplicarán durante la operación normal de la instalación.

PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES A NIVEL EXTERNO.

A) ORGANIZACIÓN LOCAL PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.

A.1. PARTES INVOLUCRADAS.

La organización para la prevención de accidentes a nivel local se realizará en coordinación con las siguientes instituciones:

- a) H. Cuerpo de Bomberos y Protección Civil de la Ciudad de Ensenada, B.C.
- b) Cruz Roja Mexicana de la Ciudad de Ensenada.
- c) Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente, en la Ciudad de Ensenada, B.C.
- d) Departamento de Policía de Ensenada.
- e) Cuerpo de Rescate de la Ciudad de Ensenada, B.C.
- f) Secretaría de Protección al Ambiente de la Ciudad de Ensenada, B.C.

El coordinador para prevención de accidentes y respuesta de emergencias en conjunto con el equipo de atención, realizarán recorridos de inspección a las instalaciones de seguridad y equipo de respuesta cada seis meses.

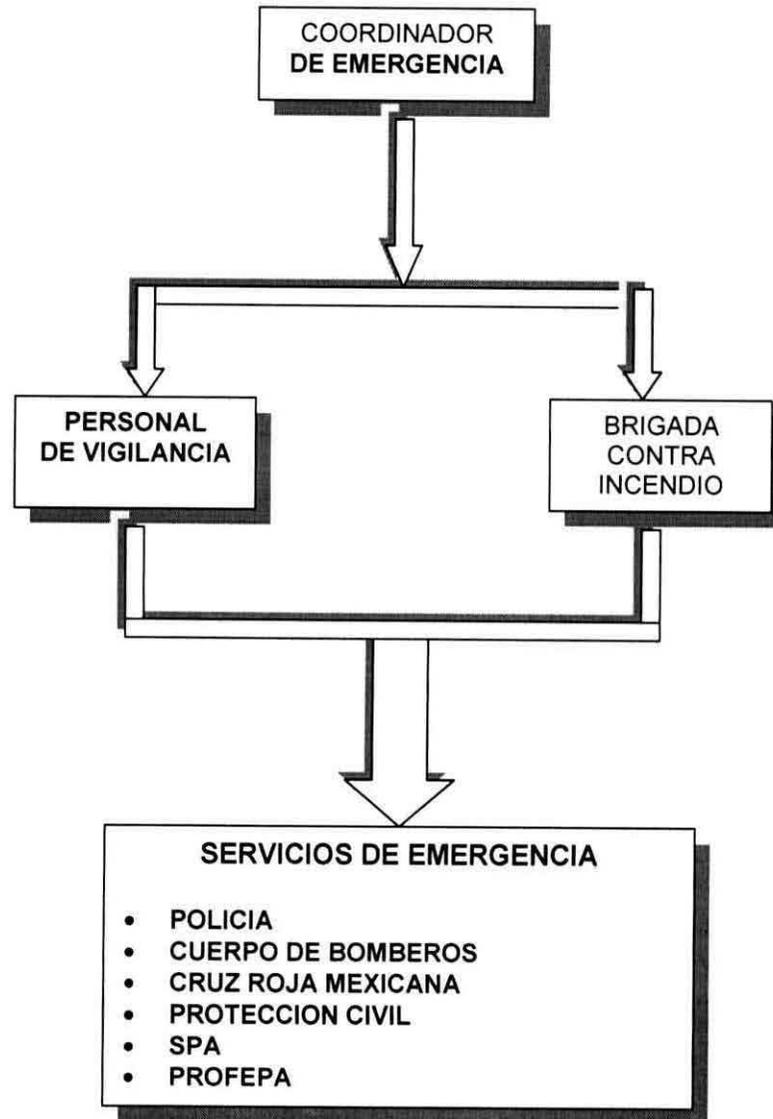
B) PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO TEÓRICO Y PRÁCTICO AL PERSONAL.

El Coordinador de Emergencias contará con un programa anual de capacitación y entrenamiento sobre el presente plan, dirigido para preparar tanto a los grupos que tiene a su cargo sobre el control de la emergencia, como el personal en general de la Estación de Servicio. Se recomienda que parte de la capacitación sea impartida por miembros de instituciones locales de ayuda para casos de emergencia.

C) PROGRAMA DE SIMULACROS.

El Coordinador de Emergencias y la compañía proveedora de extintores, elaborarán un plan calendarizado de simulacros de incendios y el respectivo uso de extintores. Las sesiones se llevan a cabo la última semana de cada semestre.

XXIX. Diagrama de secuencia lógica de seguridad de la planta.



XXX. Conclusiones y recomendaciones.

Se concluye que todos los eventos de riesgo analizados para la estación de servicio de despacho de gasolina, a ubicarse en la Colonia Popular 1989, por la Sucesión Testamentaria de [REDACTED], son **aceptables y por debajo del límite de insignificantes**, conforme al procedimiento indicado por del método IAEA-TECDOC-727. Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

La ejecución de las medidas de prevención, el entrenamiento adecuado, y la programación de simulacros de atención a contingencias, principalmente al atender inmediatamente la contención de cualquier posible derrame, su recolección y disposición adecuada, evitará la generación de eventos de riesgo mayores como igniciones o explosiones, minimizando así la probabilidad de ocurrencia de eventos con afectaciones a terceros.

Se analizó el cumplimiento de la planeación de la estación de servicio con las disposiciones normativas de prevención de riesgo en materia de desarrollo urbano. El proyecto se vincula con los siguientes lineamientos del "Reglamento de Zonificación y Usos de Suelo para la Instalación, Construcción y Operación de Estaciones de Carburación y de Servicio de Productos Derivados del Petróleo para el Municipio de Ensenada, Baja California", y del reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del estado de Baja California, que establece para las estaciones de servicio que (fig. 27):

- El predio deberá de estar a una distancia mínima de 50 metros de centros de concentración masiva (cines, teatros, escuelas, hospitales, estadios deportivos, auditorios, supermercados, Instituciones Religiosas, etc.). Como ya se manifestó, existe 1 centro de concentración masiva en un radio de 50 m a la redonda del sitio del proyecto.
- El predio deberá estar alejado como mínimo a 50 metros de los inmuebles de tipo habitacional más cercanos. En un radio de 50 m existen 4 casas habitación.
- El predio debe localizarse a una distancia mínima de 100 metros de la industria de alto riesgo que emplee soldadura, fundición, entre otros y del comercio que emplee gas con sistema estacionario con capacidad de almacenamiento mayor de quinientos litros. No se identificaron este tipo de actividades de alto riesgo en un radio de 1,000 metros.
- La estación deberá estar a una distancia mínima de 30 metros de una planta generadora de energía eléctrica. Dentro de un radio de 30 m (zona amarilla) no se ubicó ningún generador de energía eléctrica).
- No se permitirá ningún uso urbano en un radio no menor de 15 metros desde el eje de cada dispensario de la estación, tomando para tal efecto lo establecido en el PDUCEBC. En un radio de 15 m (zona azul) no se identificó ningún uso urbano.
- Que el predio se localice a una distancia mínima de resguardo de 30 metros con respecto a líneas de alta tensión ya sean aéreas o subterráneas, vías férreas y ductos que transporten productos derivados del petróleo, así como de gas en cualquiera de sus formas; dicha distancia deberá ser medida a partir de la colindancia más cercana del predio con respecto de las líneas, vías o ductos antes referidos. En un radio de 30 m (zona amarilla) no se identificaron líneas de alta tensión, vías férreas o ductos que conduzcan derivados del petróleo.



Color	Zona de	Radio	Color	Zona de	Radio
	exclusión industria de alto riesgo	100 m		Uso urbano	15 m
	Planta generadora de energía eléctrica o línea de alta tensión	30 m		Exclusión zonas de concentración masiva o inmueble habitacional	50 m

Figura 27. Radios de seguridad conforme al Reglamento de Estaciones de Servicio del Municipio de Ensenada.

En relación a las disposiciones de este mismo reglamento, en un radio de 1,000 metros de las zonas de riesgo del proyecto, por ser una estación ubicada en la zona urbana, no se ubicaron estaciones de servicio de gasolina ni estaciones de carburación, por lo que es congruente con esta disposición.

Durante los trabajos de campo, no se identificaron en un radio de 100 metros actividades comerciales ambulantes que empleen fuego, sin embargo se dará cumplimiento al lineamiento de dicho reglamento que especifica que en caso de existir comercio ambulante que utilice fuego provocado por cualquier derivado del petróleo o carbón, deberá el propietario de la estación dar aviso a la Autoridad correspondiente para que lleve a cabo su reubicación de forma inmediata y no deberá de estar a una distancia menor de setenta metros medidos a partir del dispensario mas próximo de la estación al comerciante ambulante.

Así mismo, se da cumplimiento con la disposición de dicho reglamento, en el sentido de no ubicar a la estación de servicio en áreas de cauces de ríos y arroyos, áreas inundables, de escurrimiento, con fallas geológicas, susceptibles al deslizamiento o al hundimiento y dunas.

Finalmente, la planeación de la estación de servicio da cumplimiento con las "Especificaciones Técnicas para proyecto y construcción de Estaciones de Servicio, Edición 2006" de PEMEX que describen los aspectos esenciales para que operen dentro de los estándares de seguridad y funcionalidad, preservando la integridad del medio ambiente.

En estas especificaciones técnicas en su numeral 1.5.6.5. Restricciones a los predios, se señala la separación que debe haber entre elementos de restricción y el predio de la Estación de Servicio o las instalaciones donde se ubique la Estación de Servicio: "En cuanto a las restricciones se observará lo indicado en el Programa Simplificado para el Establecimiento de nuevas Estaciones de Servicio y en las disposiciones oficiales, según se indica: Si la autoridad competente no impone otro ordenamiento, el área de despacho de combustibles se debe ubicar a una distancia de 15.0 metros medidos a partir del eje vertical del dispensario con respecto a los lugares de reunión pública, como se indica en el artículo 518, secciones 1 y 2, de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999 del 27 de septiembre de 1999, así como del Sistema de Transporte Colectivo (Metro) o cualquier otro sistema de transporte electrificado en cualquier parte del territorio nacional."

Por otro lado, en las mismas Especificaciones Técnicas de PEMEX se establecen las distancias que deben existir entre los diferentes módulos de las Estación de Servicio y sus colindancias, como se puede observar en la figura 28.

En ésta se describe que la distancia transversal del módulo de despacho de combustibles a la guarnición de banquetas o áreas verdes en accesos y salidas para módulos dobles es de 6 metros; la distancia transversal de los módulos dobles de despacho de gasolina a guarnición de banquetas en colindancias es de 6 metros; la distancia longitudinal del módulo de despacho doble de gasolina a la guarnición de banquetas en edificios o zonas verdes en colindancia es de 8 metros; y la distancia longitudinal del módulo de despacho doble de gasolina a la guarnición de áreas verdes en salidas (con salida al frente) es de 6 metros.

Por lo que podemos concluir que las distancias reglamentarias para la ubicación de los dispensarios de gasolina son de 15 metros a lugares de reunión pública y de máximo 8 metros a predios, guarniciones de banquetas o jardines colindantes. Así mismo, la misma normatividad de PEMEX establece como zona de peligro los radios de 3 metros partir del centro de la bocatoma de los tanques de almacenamiento, y de 6 metros a partir del eje de los dispensarios de combustible.

Como podemos deducir todos estos radios se encuentran dentro de los límites del predio del proyecto de la estación de servicio, por lo que se da cumplimiento a la normatividad de la materia (fig. 26).

Ilustración 1.-Esquema de distancias entre módulos

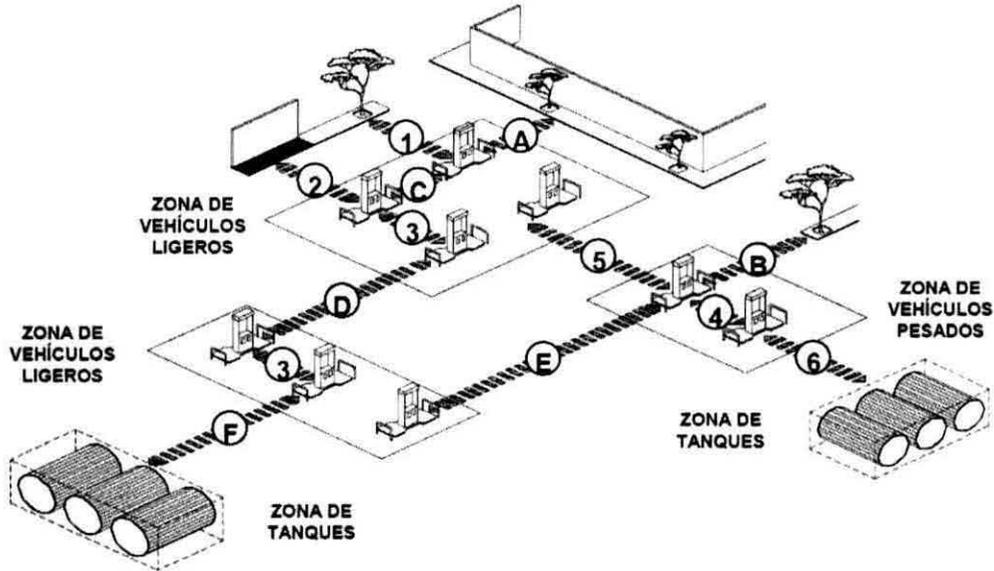


Tabla 1

DISTANCIA TRANSVERSAL	GASOLINAS		DIESEL	
	MÓDULO DOBLE	MÓDULO SENCILLO	MÓDULO SENCILLO	MÓDULO SATELITE
① MÓDULO A GUARNICIÓN DE BANQUETA O ÁREAS VERDES EN ACCESOS Y SALIDAS.	6.00	6.00	6.00	6.00
② MÓDULO A GUARNICIÓN DE BANQUETA O ÁREAS VERDES EN COLINDANCIAS.	6.00	3.50	6.00	3.50
③ MÓDULO A MÓDULO.	9.00	6.00	7.00	3.50
④ MÓDULO SENCILLO DIESEL A MÓDULO SATELITE DIESEL.	-----	-----	3.50	3.50
⑤ ZONA DE GASOLINAS A ZONA DE DIESEL.	10.00	10.00	10.00	10.00
⑥ MÓDULO A LÍMITE DE ZONA DE TANQUES.	VARIABLE	VARIABLE	VARIABLE	VARIABLE

DISTANCIA LONGITUDINAL	GASOLINAS		DIESEL	
	MÓDULO DOBLE	MÓDULO SENCILLO	MÓDULO SENCILLO	MÓDULO SATELITE
A MÓDULO A GUARNICIÓN DE BANQUETA EN EDIFICIOS O ZONAS VERDES EN COLIND.	8.00	8.00	13.00	13.00
B MÓDULO A GUARNICIÓN DE ÁREAS VERDES EN SALIDAS (CON SALIDA AL FRENTE).	6.00	6.00	6.00	6.00
C MÓDULO A MÓDULO.	5.00	-----	-----	-----
D ZONA DE GASOLINAS A ZONA DE GASOLINAS	12.00	12.00	-----	-----
E ZONA DE GASOLINAS A ZONA DE DIESEL.	18.00	18.00	18.00	18.00
F MÓDULO A LÍMITE DE ZONA DE TANQUES.	VARIABLE	VARIABLE	VARIABLE	VARIABLE

Notas:

Cuando existan áreas de restricción en el predio, los distanciamientos aplicarán de la manera siguiente:

Cuando la restricción sea de paso (servidumbre) o cuando los reglamentos locales señalen medidas de seguridad para áreas clasificadas, los distanciamientos aplican hasta el límite de la restricción.

Cuando la restricción sea de amortiguamiento, los distanciamientos serán los que señala la Tabla 1.

En predios divididos por calles o vialidades externas aplican los distanciamientos de la Tabla 1.

Notas:

Las Estaciones de Servicio destinarán un 7% de la superficie del predio para áreas verdes.

Las medidas indicadas en la Tabla 1 son las mínimas para el arreglo de la Estación de Servicio.

Los tanques de almacenamiento subterráneos pueden quedar debajo de los basamentos de los dispensarios cuando se utilicen tecnologías integrales, en cuyo caso la descarga de los venteos puede colocarse sobre la techumbre de la zona de despacho. Deben contar con certificación y tener el cálculo estructural de los refuerzos utilizados.

Figura 28. Esquema de distancias entre módulos de una estación de servicios.

A partir de la presente evaluación de riesgo se concluye que es de vital importancia darle seguimiento a la ejecución de las medidas de prevención de riesgo, como son la instalación de los equipos y dispositivos de seguridad en tanques, líneas conducción, dispensarios, bombas, y demás equipo crítico; la capacitación del personal en la prevención de accidentes y la atención a contingencias; la ejecución de las medidas planteadas en el plan de prevención de accidentes; la preparación y actualización del plan de atención a contingencias; la instalación de equipo de seguridad para la atención a dichas contingencias; y la ejecución de simulacros de evacuación y atención a contingencias.

La adecuada implementación de las medidas de prevención de riesgos, en conjunto con la preparación del personal en la ejecución del plan de prevención de accidentes, minimizarán las probabilidades de ocurrencia de los eventos de riesgo, así como de los daños asociados con estos, de tal manera que su frecuencia de ocurrencia se vea reducida hasta en un orden de magnitud.

Con lo anterior, se puede concluir que la instalación de la estación de servicios de la Sucesión Testamentaria de [REDACTED] a ubicarse en los Lotes 10 y 11 de la manzana 074A del Fraccionamiento Popular 1989, con claves catastrales FH-571-010 y FH-571-011, del ciudad de Ensenada, Municipio de Ensenada, Baja California, es factible ambientalmente, de seguirse las recomendaciones presentadas en la presente evaluación. Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

XXXI. Referencias y bibliografía.

Centro Nacional de Prevención de Desastres. Secretaría de Gobernación. 2001. Prácticas adecuadas para disminuir los riesgos ambientales por el manejo de gasolina en estaciones de servicio.

Kolluru Rao, Steven Bartell, Robin Pitblado y Scott Stricoff. 1998. Manual de Evaluación y Administración de Riesgos. McGraw Hill.

Manual de operación del programa computacional de modelación de riesgos ambientales Chem-Plus, Versión 1.0.

Manual de operación del programa de computación para la modelación de riesgos ambientales ARCHIE.

OIT. 1993. Control de Riesgo de Accidentes Mayores. Manual Práctico. Editorial Alfa-Omega. México, D. F. 304 pp.

Pemex Refinación. 1997. Especificaciones técnicas para proyecto y construcción de estaciones urbanas.

Pemex Refinación. 2006. Especificaciones Técnicas para proyecto y construcción de Estaciones de Servicio.

Pemex Refinación. 2011. Anuario Estadístico 2011.

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. 2006. Las emergencias químicas en México.

San Diego County Department of Health Services, Environmental Health Services. 1991. Hazardous Material Management Division. Risk Management and Prevention Program Requirements and Guidelines.

SEDESOL e Instituto Nacional de Ecología. 1994. curso: Análisis de riesgo ambiental, técnicas para evaluación de riesgo en actividades industriales.

SEDESOL y World Environmental Center, Inc. 1992. Detección y administración en la prevención de riesgos.

Technical Resources International Inc. 1992. Capacitación en Materia de riesgo Ambiental. SEDESOL-INC.

U.S. Department of Transportation. 1993. Guía de respuesta en caso de emergencia. Washington, D. C.

Páginas de internet.

Instituto Nacional de la Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos (NIOSH). Chemical Listing and Documentation of Revised IDLH Values (as of 3/1/95). <http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html>.

PLAN DE CONTINGENCIAS

ESTACIÓN DE SERVICIO RUDAMETKIN 89

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

AGOSTO DEL 2016

PLAN DE CONTINGENCIAS ESTACION DE SERVICIO

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

ESTACION DE SERVICIO RUDAMETKIN 89.
COLONIA FRACC. POPULAR 1989,
MUNICIPIO DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA.

- I. INTRODUCCION.**
- II. ORGANIZACION INTERNA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES.**
 - II.1. Organización interna.**
 - II.1.1. Estructura.**
 - II.1.2. Organigrama.**
 - II.1.3. Funciones.**
 - II.2. Descripción y ubicación de los recursos materiales y servicios de emergencia.**
 - II.3. Respuesta a emergencias.**
 - II.3.1. Fugas y derrames de sustancias inflamables.**
 - II.3.2. Incendios y explosiones.**
 - II.3.3. Fallas de servicio en la estación.**
 - II.3.4. Eventos naturales.**
 - II.3.5. Sabotajes.**
 - II.4. Evacuación de la planta.**
 - II.4.1. Rutas de evacuación.**
 - II.5. Sistema de comunicación de alarmas.**
 - II.6. Procedimientos para el retorno a condiciones normales y recuperación.**
 - II.6.1. Criterios para declarar fin de la emergencia.**
 - II.6.2. Inspección del control de la emergencia.**
 - II.6.3. Atención medica del personal expuesto.**
 - II.6.4. Procedimientos de descontaminación.**
 - II.6.5. Cuantificación de daños.**
 - II.6.6. Retorno a condiciones normales de operación.**
 - II.7. Programas de capacitación y entrenamiento teórico y practico al personal.**
 - II.8. Programa de simulacros.**
- III. PROGRAMA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES A NIVEL EXTERNO.**
 - III.1. Organización local para la prevención de accidentes.**
 - III.1.1. Partes involucradas.**
 - III.1.2. Organigrama.**
 - III.1.3. Directorio de servicios de emergencia.**
- IV. CONCLUSIONES.**

ANEXOS.

- I. DIAGRAMA DE OPERACIÓN.
- II. ORGANIGRAMA DE COORDINACION DE DEPENDENCIAS.
- III. LOCALIZACION DEL EQUIPO CONTRA INCENDIOS.
- IV. RUTAS DE EVACUACION Y CENTROS DE REUNION.

I. INTRODUCCION. El presente Plan de Contingencias, fue diseñado con el propósito de lograr la coordinación de acciones de tipo preventivo entre la Estación de Servicio "Rudametkin 89" de [REDACTED] Sucesión, las diferentes dependencias de los tres niveles de gobierno que participan con actividades que permiten prevenir los efectos de los desastres y los vecinos colindantes con la Estación de Servicio.

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

La instrumentación del Plan de Contingencias, coadyuvará a salvaguardar la integridad física del personal de la Estación, de las personas usuarias, de las personas que habitan en los predios colindantes, así como proteger las instalaciones y bienes ante la ocurrencia de un desastre.

Para los efectos de poner en operación el presente plan, se consideran emergencias las siguientes situaciones:

- a) Derrames.
- b) Incendios.
- c) Explosiones.
- d) Fallas de servicios.
- e) Eventos naturales y externos.
- f) Sabotajes.

Un plan de contingencias presenta en forma ordenada, las acciones que deben de efectuar las personas que se encuentran en la estación de servicio; en caso de escuchar la alarma de emergencia.

El objetivo de esta señal de alarma, es el de alertar al personal por una emergencia que puede requerir la participación del personal de área, por lo que inmediatamente deben de efectuarse los preparativos correspondientes y sobre todo, no debe de ser motivo de nerviosismo o intranquilidad.

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

La estación de [REDACTED], Sucesión se ubicará en el predio ubicado en Boulevard Libramiento Higueras esquina con calle Punta San Gabriel, lotes 010 y 011, manzana 071A, Fraccionamiento Popular 1989, de la Ciudad de Ensenada, Municipio de Ensenada, Baja California. Los lotes tienen las siguientes claves catastrales FH-571-010 y FH-571-011 respectivamente.

La naturaleza del proyecto es comercial, se proyecta la construcción y operación de una estación de servicio Tipo Urbana (gasolinera) Franquicia PEMEX cuya actividad principal será la venta de combustibles (gasolinas) al público en general; con capacidad total de 200,000 litros entre los tres tanques subterráneos de almacenamiento. Dos de los tanques de almacenamiento tendrán capacidad de 80,000 litros nominales de combustible y serán para gasolina Magna. El otro tanque de almacenamiento tendrá una capacidad de 40,000 litros nominales y almacenará gasolina Premium. El combustible se suministrará directamente desde el depósito de almacenamiento, a los tanques de los diferentes vehículos automotores; así como la venta de aceites, grasas y lubricantes.

Para el almacenamiento del combustible a comercializar se instalarán en la propiedad tres tanques de tipo subterráneo, dos con capacidad de 80,000 litros nominales cada uno y otro con capacidad de 40,000 litros nominales; de acuerdo a las especificaciones proporcionadas y en cumplimiento con los lineamientos de Pemex Refinación, los tanques contarán con las características descritas en el Anexo X del ER. En el siguiente recuadro se muestran las dimensiones de los tanques a emplearse.

Combustible	Cantidad y característica del tanque	Diámetro y longitud (m)	Medidas de seguridad	Capacidad de almacenaje (l)	Consumo mensual (l)
Tanque Pemex Magna	2 tanques metálicos subterráneos	3.20 x 9.55	Los tanques serán de doble pared. Contarán además con:	2 de 80,000 nominal	320,000
Tanque Pemex Premium	Tanque metálico subterráneo	3.20 x 5.09	Sistema de hermeticidad por vacío, aprobado por Pemex. Cada tanque contará con protección a la corrosión y del compartimiento secundario del tipo II (360 grados). Los tanques de acero primarios deberán tener uniones soldadas, en cumplimiento con las normas UL-58. Cada tanque secundario será de resina de poliéster reforzado con fibra de vidrio, fabricado bajo la norma UL-1746 enchaquetado tipo II.	40,000 nominal	80,000

II. ORGANIZACION INTERNA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES.

II.1. Organización interna.

II.1.1. Estructura.

Para la atención a emergencias dentro de la Estación de Servicio Libramiento se tiene una organización que se compone de los siguientes puestos:

- 1.- Coordinador de Emergencias.
- 2.- Personal de vigilancia.

3.- Brigada contra incendio.

II.1.2. Organigrama.

Ver Anexos I y II.

II.1.3. Funciones.

COORDINADOR DE EMERGENCIAS:

Es el responsable de:

- a) Brindar seguridad a los usuarios, vecinos colindantes, personal del centro de trabajo, y el resguardo de los bienes materiales de la empresa.
- b) Coordinar los recursos materiales y humanos en caso de una emergencia.
- c) Asesorar a las brigadas especiales en sus funciones.
- d) Decidir, las acciones conducentes para la solución de una emergencia.
- e) Tramitar interna y externamente el aprovisionamiento de los recursos para el adecuado funcionamiento de la brigada de seguridad.
- f) Evaluar la gravedad de la emergencia, coordinar las acciones para evacuar interna y externamente el área de riesgo, y solicitar la ayuda externa que estime necesaria.
- g) Dirigir las acciones tendientes a controlar una emergencia en la Estación.
- h) Después de la emergencia, participar en la investigación de causas y elaborar reportes sobre el caso.

Comunicación externa (coordinador de emergencias).

La persona asignada a este cargo tiene las siguientes funciones:

- a) Hacer las llamadas de emergencia que le indique el Coordinador, incluyendo el aviso a los habitantes de predio colindantes, dependiendo de la gravedad del incidente.
- b) Revisar que el personal y los usuarios de la estación, y en su caso los vecinos colindantes, hayan evacuado las instalaciones y que se encuentren en un sitio seguro.
- c) Decidir cuando y en que lugar atender a las autoridades. Esta reunión debe de realizarse apenas se logre contar con la información confiable sobre la situación de emergencia.

- d) Restringir el acceso a periodistas y medios de comunicación a la zona de peligro, esto con el fin de evitar que sufran lesiones y que no entorpezcan las tareas de control de emergencia.

Control de operaciones (coordinador de emergencias):

La persona con este cargo tiene las siguientes funciones:

- a) Atender y coordinar lo relacionado a primeros auxilios, traslado y atención de lesionados, equipos médicos, etc.
- b) Atender lo relacionado a rescate y traslado de víctimas y suministrar los primeros auxilios a los lesionados.

Otras funciones:

- a) Proveer del equipo necesario para la atención a contingencias.
- b) Auxiliar la evacuación de las instalaciones y predios colindantes tan pronto reciban la orden o señal.
- c) Evacuar a todo visitante que estén atendiendo en el momento de declararse la emergencia.
- d) Colaborar con los encargados de controlar la emergencia en las tareas que estos les soliciten.

PERSONAL DE VIGILANCIA.

El personal de vigilancia en turno deberá:

- a) Atender las tareas de prevención, aislamiento y/o control de contingencias y colaborarán en otras tareas que se les asignen.
- b) Restringir el tránsito al área afectada a cualquier persona que no forme parte del personal de atención a emergencias o al cuerpo de bomberos.
- c) Ejecutar la evacuación de las personas dentro de las instalaciones de la Estación de Servicio y de los predios colindantes cuando le sea ordenado.
- d) Colaborar con el Cuerpo de Bomberos cuando estos lleguen a la Estación de Servicio en la restricción del acceso al área afectada, atención a evacuados, y restablecimiento de condiciones normales.

BRIGADA DE ATENCION A CONTINGENCIAS.

El personal de operación de la estación que forme parte de la brigada de atención a contingencias deberá:

- a) Dar el aviso de primera respuesta al Coordinador de Emergencia, reportando ubicación, extensión y gravedad de la contingencia, así como las acciones de primera respuesta implementadas.
- b) Sin poner en riesgo su integridad personal y la de terceros, contener derrames y sofocar pequeños incendios, con procedimientos de primera respuesta.
- c) Colocarse su indumentaria y preparar el equipo de atención a contingencias.
- d) Atender a las órdenes del Coordinador de Emergencias.
- e) Colaborar con el Cuerpo de Bomberos cuando estos lleguen a la Estación de Servicio en la atención a la contingencia, atención a evacuados, y restablecimiento de condiciones normales.

II.2. Descripción y ubicación de los recursos materiales y servicios de emergencia.

El equipo de emergencia con que contará la Estación de Servicio Libramiento está seleccionado para atender incidentes relacionados con el manejo de gasolinas dentro de la Estación, así como para la atención a contingencias en los locales comerciales y tienda de conveniencias.

El equipo se lista a continuación:

- 1.- Copia del presente Plan de Contingencias.
- 2.- Copia de las hojas de seguridad de gasolinas.
- 3.- Tarjeta con los teléfonos de Bomberos, Seguridad Publica y el Centro de Salud de la Ciudad de Ensenada, B. C.
- 4.- Se instalaran 10 extintores de polvo químico ABC con capacidad de 9 kilogramos, detectores de humo, lámparas de emergencias, botones de paro de emergencia (Anexo III) y una cisterna con capacidad de 15 m³, en la tabla siguiente se enumera el equipo y parte de las instalaciones con que contará la estación de servicio a fin de prevenir y/o contener una posible contingencia tal como un incendio o derrame de combustible. Estos se distribuirán de la siguiente forma:

Ubicación /equipo	Extintores	Detector de humo	Lámparas de emergencia	Cisterna de 15 m ³	Trampa de combustibles y grasas de 4 m ³	Botones de paro de emergencia	Rejilla para aguas aceitosas
Islas de combustible (son 4)	1*4=4	--	4*4=16	--	--	2*4=8	--
Zona dispensarios	--	2	--	--	--	--	2
Zona de almacenamiento	--	--	--	--	--	--	2
Edificio de servicios:	--	--	--	--	--	--	--
Despacho	1	1	--	--	--	1	--
Cuarto de sucios	--	1	--	--	--	--	--
Bodega de limpios	1	1	--	--	--	--	--
Cuarto de instalaciones	1	1	--	--	--	--	--
Oficina	1	1	--	--	--	--	--
Area de lockers	--	1	--	--	--	--	--
Area de comedor	--	1	--	--	--	--	--
Pasillo planta alta	1		--	--	--	--	--
Pasillo planta baja	1						
Patio de maniobras:	--	--	--	--	--	--	--
Bajo la rampa de salida	--	--	--	--	1	--	--
Bajo cajones de estacionamiento (esquina SO)	--	--	--	1	--	--	--
Total:	10	9	16	1	1	9	4

5.- Botiquín médico de primeros auxilios y accesorios que incluyen:

- 1 botiquín completo de primeros auxilios.
- 2 pares de botas.
- 2 chamarras protectoras.
- 2 cascos protectores.
- 2 lentes protectores.
- 2 juegos de guantes.
- 2 hachas.
- 1 juego completo de herramientas.
- 1 juego de cepillos para limpia de pisos.

6.- Cinta para acordonar las áreas de peligro.

7.- Material de control de derrames como: materiales absorbentes y secantes de gasolinas y aceites.

8.- Detector de humos.

9.- Señalamientos de rutas de evacuación.

10.- Señales informativas de emergencia.

11.- Señales preventivas.

12.- Señales prohibitivas.

13.- Croquis arquitectónico a la vista para determinar la ubicación del equipo de seguridad, rutas de evacuación, y sitios de reunión.

14.- Sistema de paro automático.

II.3. Respuesta a emergencias.

II.3.1. Fugas y derrames de sustancias inflamables.

- a) Evacuar la zona afectada por el derrame (Anexo IV).
- b) Restringir el paso a la zona afectada.
- e) Controlar todas las posibles fuentes de ignición y prohibir el tránsito de vehículos autorizados en el área.
- f) Tratar de detener inmediatamente el derrame, reparando la causa del mismo (de ser grave la fuga usar válvula shut-off o de paro automático).
- g) Mantener el menor número de personas en la zona de emergencia. El personal que atiende la emergencia debe de usar equipos de protección adecuados para gasolina y a las condiciones existentes.
- h) Contener el derrame. Con materiales absorbentes rodear el área de derrame.
- i) El coordinador deberá evaluar la situación y en caso de existir el riesgo de generarse un incendio o una nube explosiva, por la gran cantidad de vapores de gasolina en el aire, pasar al punto II.3.2 de este Plan.
- j) Recoger la mayor cantidad de líquido derramado posible, dependiendo del volumen y sitio de contención se podrán utilizar bombas u otros equipos "a prueba de explosión" (fosa y canaletas), o almohadillas absorbentes y depositarlo en tanques, barriles, tambores metálicos, etc.

- k) Limpiar los residuos del área de derrame con arena, aserrín y cualquier otro material absorbente. Depositar los residuos resultantes (líquidos y sólidos) de la colecta en un tabor metálico rotulado como "residuos sólidos impregnados con materiales inflamables".

II.3.2. Incendios y explosiones.

- a) Toda persona que descubra un fuego (o nube de vapor), cualesquiera que sea su tipo, deberá de dar voz de alarma o activar la estación manual de alarma más cercana. No intentar apagar el fuego si antes no se ha dado la voz de alarma.
- b) Analizar la posibilidad de evacuar las instalaciones y solicitar ayuda al exterior. Las rutas para evacuación y sitios de reunión en caso de incendio o de explosión se observan por separado en el Anexo IV.
- c) La brigada contra incendios debe de atender inmediatamente el llamado de emergencia y presentarse en la zona de conflicto con el equipo necesario. Su actuación esta dirigida a salvar vidas, evitar la propagación del fuego y a controlarlo.
- d) La brigada de primeros auxilios se ubicará con sus equipos en el punto preestablecido.
- e) Interrumpir el paso de energía eléctrica a la zona afectada.
- f) Al llegar los elementos del H. Cuerpo de Bomberos, el Coordinador de Emergencias les informará sobre lo ocurrido, así como las medidas adoptadas y los riesgos que se pueden presentar. El Coordinador de Emergencias asesorará al Jefe de Bomberos y la brigada contra incendios, colaborará con dicho cuerpo.
- g) Realizar la investigación del siniestro, determinando posibles causas y punto de inicio del fuego, instalaciones afectadas, pérdidas, y lesionados entre otros.

II.3.3. Fallas de servicio en la estación.

- a) Dar aviso inmediato al Coordinador de Emergencias en caso de falla de algunos de los servicios.
- b) Cuando el servicio de energía eléctrica falle, hay que desconectar el interruptor principal y comunicarse a la Comisión Federal de Electricidad.
- c) Accionar la Planta de Emergencia.
- d) Cuando el servicio de energía eléctrica no funcione por más de sesenta minutos consecutivos, proceder a cerrar las instalaciones y/o servicio al público.

II.3.4. Eventos naturales y externos.

SISMOS.

- a) Mantenga la calma entre el personal, no grite ni corra.
- b) Busque refugio debajo de mesas y escritorios firmes, del marco de una puerta o de otros muebles o elementos resistentes.
- c) No entrar ni salir del edificio, los vidrios, láminas y tejas caen con facilidad.
- d) Mantenerse alejado de estanterías, armarios y de otros elementos elevados.

DESPUÉS DEL SISMO.

- a) Salga del edificio por la puerta más cercana. Ubíquese en la zona abierta, a no menos de 15 metros de distancia de edificios, postes y cables eléctricos.
- b) Reunir el personal en la zona de seguridad y verificar la existencia de lesionados y/o personas atrapadas.
- c) El Coordinador de Emergencias hará una evaluación rápida de la situación, verificando daños en las instalaciones y equipos, existencia de otros riesgos (fuego, fuga o derrame de sustancias químicas, etc.).
- d) Los grupos para emergencia atenderán sus respectivas áreas de responsabilidad.
- e) Definir si los edificios de la Estación de Servicios y locales comerciales, así como las habitaciones de predios colindantes, pueden ser utilizados o si el personal debe de ser enviado a sus hogares y los vecinos a refugios.

LLUVIAS INTENSAS O TORRENCIALES.

- a) Cerrar puertas y ventanas en la zona afectada.
- b) Cortar el paso de la energía eléctrica a la zona afectada, así como cerrar válvulas de tuberías que atraviesan dicha zona.
- c) Construir diques y/o cavar zanjas, y de ser posible, levantar muros con sacos de arena, tierra, aserrín etc.
- d) Retirar sustancias químicas y productos que puedan reaccionar o que se puedan dañar por efecto del agua.
- e) Retirar máquinas, equipos, archivos, etc. que puedan ser dañados por el agua.

- f) Evacuar parcial o totalmente las instalaciones y habitantes colindantes, trasladando a las personas a la zona de seguridad.
- g) Solicitar ayuda externa si se considera pertinente.
- h) No caminar solo por la zona inundada.

VIENTOS HURACANADOS.

Antes de los vientos huracanados.

- a) Revisar la existencia de láminas sueltas en el techo, antenas de radio o televisión y asegurarlas adecuadamente.
- b) Revisar cerraduras y cerrojos de las puertas y ventanas.
- c) Guardar en archiveros y escritorios con llave, los documentos más importantes.
- d) Poner cinta del tipo "masking tape" en forma de X en los vidrios de regular o gran tamaño.
- e) Estudiar la posibilidad de que el personal no se presente a trabajar el día en que se pronostica el acontecimiento.
- f) Tapar con tela o papel, las rendijas, ventanas y puertas.
- g) Alejar las máquinas, equipos, materias primas y productos de puertas, ventanas y de otros puntos vulnerables. Algunos de los elementos mencionados podrán protegerse con plásticos o vinyl.

Durante los vientos huracanados:

- a) Mantener al personal bajo techo y alejado de puertas y ventanas.
- b) Cortar el paso de energía eléctrica y de gas.
- c) Mantener la calma y escuchar las transmisiones de radio.

Después de los vientos huracanados:

- a) Verificar la existencia de daños y coordinar las acciones de rescate y control.
- b) No mover postes, árboles u otros elementos caídos sobre líneas eléctricas de alta tensión.

II.3.5. Sabotajes:

- a) Si la amenaza de bomba se recibe por teléfono, la persona que la recibe debe de continuar hablando con naturalidad.
- b) Comunicarse inmediatamente con el Gerente General o con el Coordinador de Emergencias.
- c) Solicitar ayuda a los organismos externos que corresponda.
- d) Evacuar parcial o totalmente al personal y habitantes de colindancias, trasladándolos a la zona de seguridad.
- e) La tarea de buscar la bomba, debe de quedar en manos de personal externo especializado, nuestros empleados deben de mantenerse al margen de la situación.
- f) El Gerente General y/o el Coordinador de Emergencias informarán del acceso a la Estación y solicitarán ayuda al Departamento de Policía.
- g) Establecer vigilancia especial en los puntos vulnerables de la Estación y por ende, propensos a actos de vandalismo: Tanques de Almacenamiento, Subestaciones Eléctricas, Bodegas de Almacenamiento, etc.

II.4. Evacuación de la planta.

II.4.1. Rutas de evacuación.

Para las rutas de evacuación durante una contingencia, ver croquis del Anexo IV.

II.5. Sistemas de comunicación de alarmas.

El principal sistema de comunicación con el exterior de la Estación de Servicio, es por medio del teléfono; en caso de cualquier contingencia, hay que utilizarlo sólo para llamadas cortas y precisas.

En la Estación de Servicio existirán detectores de humo y alarmas de iluminación y sonido; ante cualquier situación de emergencia, la persona más cercana a las alarmas debe de activarlas.

Sistema de aviso:

- a) La existencia de una emergencia se avisará al personal y habitantes de predios colindantes por medio de la alarma contra incendio.

- b) La evacuación de las instalaciones y predios colindantes será efectiva al escuchar la sirena, orden de alguna persona, etc. Se deberá contar con una lista actualizada de los teléfonos de los habitantes de los predios colindantes.
- c) El coordinador de emergencia será notificado de la existencia de una emergencia por medio de: sirena, campana, teléfono, etc.
- d) Las personas y grupos llamados a intervenir en el control de la emergencia, serán avisados por medio de teléfono o sirena.
- e) La existencia de una emergencia en la Estación de Servicio, será notificada al exterior por: Gerente General y/o Coordinador de Emergencias.
- f) La notificación de auxilio se hará por medio de teléfono o radio.

II.6. Procedimientos para el retorno a condiciones normales y recuperación.

II.6.1. Criterios para declarar fin de la emergencia.

Para detectar el fin de una emergencia se seguirán los siguientes criterios:

- a) Cuando la fuga o el derrame se haya detenido.
- b) Al momento en que el fuego sea declarado bajo control por los bomberos.
- c) En caso de que los servicios se hayan suspendido, cuando estos vuelvan a la normalidad.
- d) Cuando el Coordinador de Emergencias lo juzgue conveniente.

II.6.2. Inspección del control de la emergencia.

El Coordinador de Emergencias, inspeccionará en todo momento las acciones que se efectúen para el control de las emergencias. Una vez declarado el fin de la emergencia, el Coordinador procederá a recorrer las instalaciones con la finalidad de realizar un informe de lo ocurrido.

II.6.3. Atención médica del personal expuesto.

La atención médica a las personas que hayan sufrido algún daño físico, se realizará en el lugar del incidente o se trasladará a la clínica por el personal de la Cruz Roja o del Hospital con el que se tenga convenio. Las personas que no tengan conocimiento de primeros auxilios no deben de mover a los heridos.

II.6.4. Procedimientos de descontaminación.

Para la descontaminación de equipo o ropa impregnada, se procederá a lavarlos con agua y algún detergente especial para remover hidrocarburos, procurando que las operaciones se realicen a mano. No deben de utilizarse lavadoras eléctricas. El material contaminado se dispondrá con una empresa especializada en el manejo de residuos peligrosos.

Las personas que se encuentren en contacto con gasolina, deberán de lavar con agua corriente la zona afectada por lo menos durante 20 minutos y después con un jabón no abrasivo, si la irritación persiste, obtenga atención médica inmediatamente.

Se deberá evitar que el agua contaminada con gasolina llegue al drenaje municipal.

II.6.5. Cuantificación de daños.

Los daños por los efectos de una contingencia serán evaluados bajo los siguientes criterios:

- a) Daños a la salud.
- b) Daños a las instalaciones de la gasolinera.
- c) Daños al medio ambiente.
- d) Daños a propiedades de terceros.

La evaluación de los daños será realizada por el Coordinador de Emergencias.

II.6.6. Retorno a condiciones normales de operación.

El retorno a las condiciones normales de operación se realizará después de que se elabore la evaluación de los daños de la Estación de Servicios.

II.7. *Programas de capacitación y entrenamiento teórico y practico al personal.*

El Coordinador de Emergencias cuenta con un programa anual de capacitación y entrenamiento sobre el presente plan, dirigido para preparar tanto a los grupos que tiene a su cargo sobre el control de la emergencia, como el personal en general de la Estación de Servicio. Se recomienda que parte de la capacitación sea impartida por miembros de instituciones locales de ayuda para casos de emergencia.

II.8. Programa de simulacros.

El Coordinador de Emergencias y la compañía proveedora de extintores, tendrán elaborado un plan calendarizado de simulacros de incendios, y respectivo uso de extintores. Las sesiones se llevarán a cabo la última semana de cada semestre.

Se deberá involucrar a los habitantes de predios colindantes en los simulacros de evacuación una vez al año.

III. PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES A NIVEL EXTERNO.

III.1. Organización local para la prevención de accidentes.

III.1.1. Partes involucradas.

La organización para la prevención de accidentes a nivel local se realizará en coordinación con las siguientes instituciones:

- a) H. Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Ensenada, B.C.
- b) Cruz Roja de la Ciudad de Ensenada, B.C.
- c) Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente, en la Ciudad de Ensenada, B.C.
- d) Departamento de Policía de la Ciudad de Ensenada, B.C.
- e) Cuerpo de Rescate de la Ciudad de Ensenada, B.C.
- f) Secretaría de Protección al Ambiente de la Ciudad de Ensenada, B.C.

III.1.2. Organigrama.

Ver Anexo II.

III.1.3. Directorio de servicios de emergencia.

SERVICIOS DE EMERGENCIAS (Llame inmediatamente a la que considere conveniente).

EMERGENCIAS 066

Dependencia	Número de Emergencia
SUCESION Coordinador del plan de atención a CONTINGENCIAS	(646) 174 06 80
BOMBEROS.	066
CRUZ ROJA MEXICANA.	066
PROTECCIÓN CIVIL.	066
C.F.E.	071
CUERPO DE RESCATE	066

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

COORDINADOR DE EMERGENCIAS:

Sr. Alejandro Chapluk Pabloff

DIRECCION.
[REDACTED]

IV. CONCLUSIONES.

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

Es de esperarse que con el presente Plan de Contingencias, la Estación de Servicio Libramiento esté técnicamente preparada para hacer frente a los accidentes comunes que surgen en este tipo de giros comerciales.

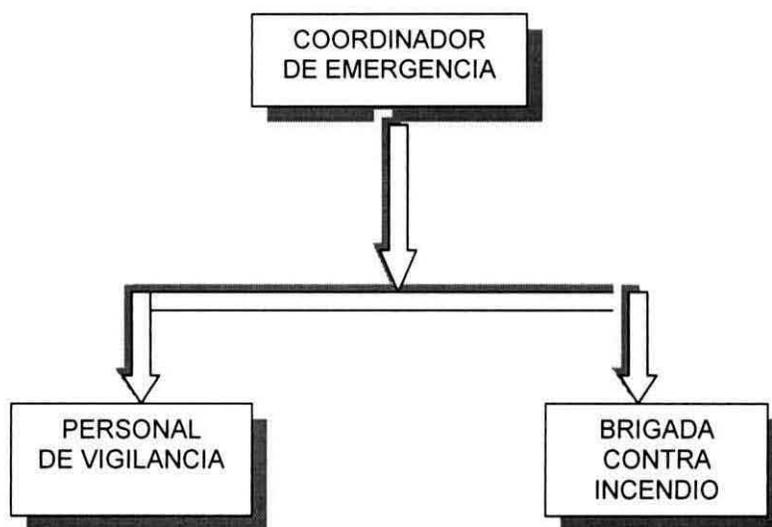
Todo el personal que presta sus servicios en la Estación, será sometido a cursos de capacitación teórica y práctica que le permitirá en cualquier momento, actuar de una manera profesional ante los accidentes más usuales que se presentan en una Estación de Servicio.

La implementación del presente Plan de Contingencias, automáticamente garantiza tranquilidad a las diferentes autoridades de los tres niveles de gobierno, a los propietarios de la Estación, así como a la comunidad.

Es de primordial interés el garantizar la integridad física de las personas que se encuentren en las instalaciones de la Estación de Servicio en el momento de una contingencia y de los habitantes de los predios colindantes en todo momento, por lo que las primeras acciones se enfocarán en garantizar su evacuación y atención en caso de ser necesario.

ANEXO I

DIAGRAMA DE OPERACION



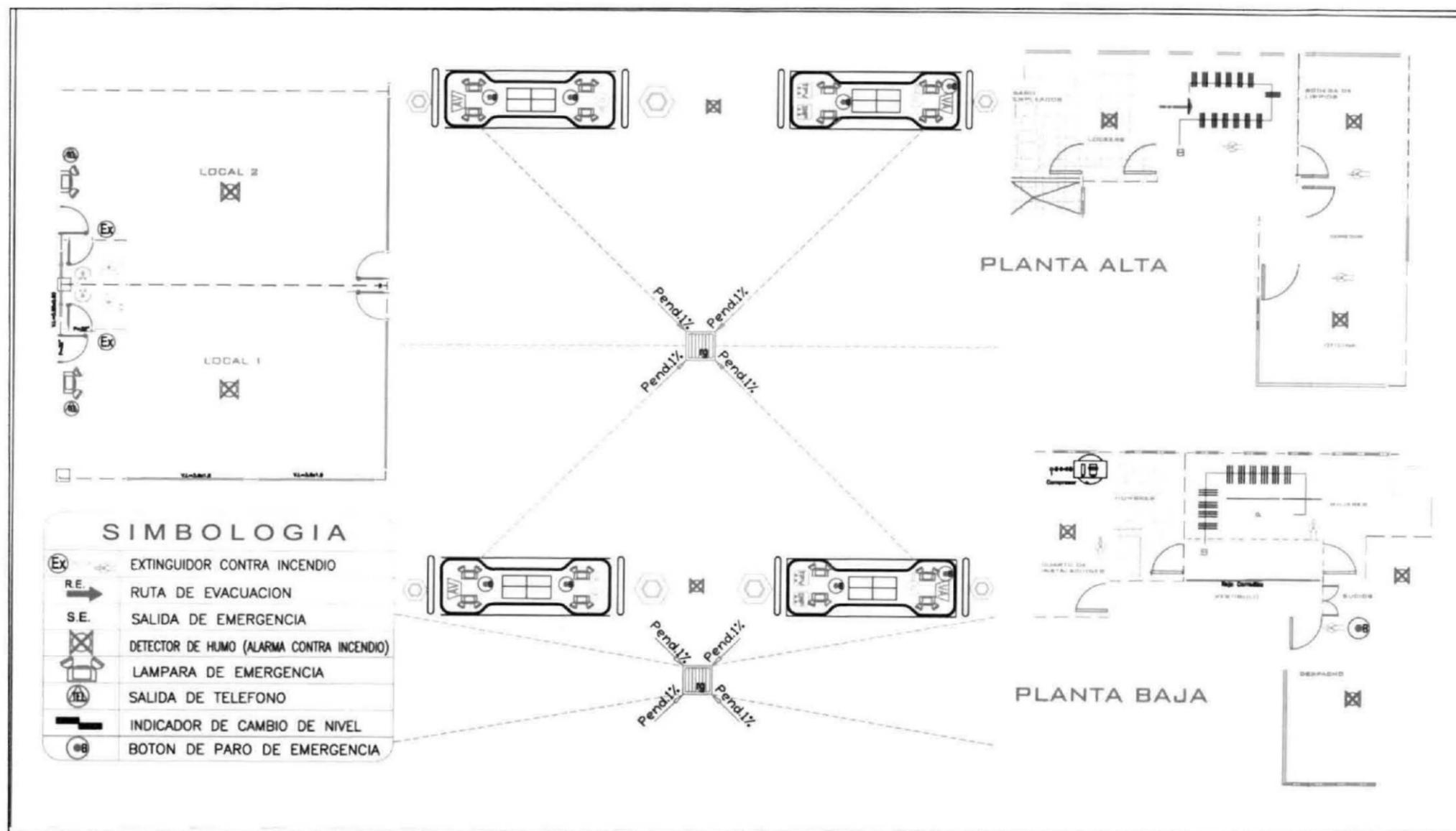
ANEXO II

ORGANIGRAMA DE COORDINACION DE DEPENDENCIAS

1. Coordinador de emergencias por parte de la razón social [REDACTED]
[REDACTED].Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.
2. Delegación de Policía de Ensenada, B.C.
3. H. Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Ensenada, B.C.
4. Cruz Roja de la ciudad de Ensenada, B.C.
5. Protección Civil de la ciudad de Ensenada, B.C.
6. Cuerpo de Rescate de la ciudad de Ensenada, B.C.
7. Secretaría de Protección al Ambiente de Ensenada, B.C.
8. Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente, en la ciudad de Ensenada, B.C.

ANEXO III

LOCALIZACION DEL EQUIPO CONTRA INCENDIOS.



ANEXO IV

RUTAS DE EVACUACION Y PUNTO DE REUNION.

