

CONTENIDO

CAPÍTULO I

ESCENARIO DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN EN TORNO A LAS INSTALACIONES.

CAPÍTULO III

SEÑALAMIENTO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PREVENTIVAS EN MATERIA AMBIENTAL.

CAPÍTULO IV

RESUMEN.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN EL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL.

ANEXOS

CAPÍTULO I

ESCENARIO DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO.

I.1 BASE DEL DISEÑO.

La Estación de Servicio se construirá cumpliendo las Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio, actualmente en su versión 2006, Superintendencia General de Normatividad Técnica de la Subdirección Comercial de Pemex Refinación, en la cual se describen los aspectos esenciales para que operen dentro de los estándares de seguridad y funcionalidad, preservando la integridad del medio ambiente.

El proyecto está en una zona susceptible de afectaciones por huracanes. En el diseño de las instalaciones se tomará en cuenta la afectación de este fenómeno natural, así como la regulación del suelo municipal.

Las Estaciones de Servicio son establecimientos en los que se almacenan y manejan líquidos, gases o vapores inflamables, por lo que se clasifican como áreas de la clase I, grupo D, divisiones 1 y 2, de acuerdo a lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999 y en el código NFPA 70 (National Electrical Code), por lo que el presente capítulo contempla las áreas clasificadas como peligrosas que existen dentro de las Estaciones de Servicio, (IMAGEN 1 y 2).

Clasificación.

Las áreas peligrosas en donde existen o pudieran existir concentraciones inflamables de vapores de hidrocarburos se clasifican de acuerdo a lo siguiente:

- Lugares en donde bajo condiciones normales de operación existen concentraciones de gases o vapores inflamables, generados por hidrocarburos líquidos, se clasifican en la Clase I, Grupo D, División 1.
- Lugares en donde normalmente los líquidos, vapores o gases, se encuentran confinados en recipientes o sistemas cerrados de donde podrían escapar al presentarse una abertura no controlada o un mal funcionamiento del equipo, se clasifican en la clase I, grupo D, división 2.

CARACTERÍSTICAS DE LAS ÁREAS PELIGROSAS

Clase I, grupo D, división 1.

Áreas en las cuales la concentración de gases o vapores existe de manera continua, intermitente o periódicamente en el ambiente, bajo condiciones normales de operación.

- Zonas en las que la concentración de algunos gases o vapores puede existir frecuentemente por reparaciones de mantenimiento o por fugas de combustibles.
- Áreas en las cuales por falla del equipo de operación, los gases o vapores inflamables pudieran fugarse hasta alcanzar concentraciones peligrosas y simultáneamente ocurrir fallas del equipo eléctrico. Éstas se indican en la tabla de extensión de áreas peligrosas del presente capítulo.

Clase I, grupo D, división 2.

Estas áreas tienen las características siguientes:

- Áreas en las cuales se manejan o usan líquidos volátiles o gases inflamables que normalmente se encuentran dentro de recipientes o sistemas cerrados, de los que pueden escaparse sólo en caso de ruptura accidental u operación anormal del equipo.
- Áreas adyacentes a zonas de la clase I, grupo D, división 1, en donde las concentraciones peligrosas de gases o vapores pudieran ocasionalmente llegar a comunicarse.

Éstas se indican en la tabla de extensión de áreas peligrosas del presente capítulo.

Ubicación de áreas peligrosas.

Todas las fosas, trincheras, zanjas y, en general, depresiones del terreno que se encuentren dentro de las áreas de las divisiones 1 y 2, serán consideradas dentro de la clase I, grupo D, división 1.

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

Los edificios tales como oficinas, bodegas, cuartos de control, cuarto de máquinas o de equipo eléctrico que estén dentro de las áreas consideradas como peligrosas, estarán clasificadas de la siguiente manera: Cuando una puerta, ventana, vano o cualquier otra abertura en la pared o techo de una construcción quede localizada total o parcialmente dentro de un área clasificada como peligrosa, todo el interior de la construcción quedará también dentro de dicha clasificación, a menos que la vía de comunicación se evite por medio de un sistema de ventilación de presión positiva a base de aire limpio, con dispositivos para evitar fallas en el sistema de ventilación; o bien se separe por paredes o diques, que cumpla con lo señalado en la sección 8.3.2 del código NFPA 30A o con el código NFPA 70, (ver imagen 1).

Sus características son las siguientes:

Cada una de estas clases se divide a su vez en División 1 que comprende las áreas normalmente peligrosas; y en División 2 que agrupa las áreas que son peligrosas sólo bajo condiciones anormales.

Las áreas peligrosas serán los lugares en donde estén presentes gases o vapores inflamables en cantidad suficiente para producir una mezcla inflamable o explosiva; y pertenecerán a la Clase I, Divisiones 1 y 2, que pueden definirse de la siguiente manera:

Imagen 1. Clasificación de áreas peligrosas.

Etapas De Construcción.

Todas las áreas de servicio al público dentro del proyecto serán diseñadas para el acceso de personas discapacitadas, procurando eliminar barreras arquitectónicas que pudieran impedir su uso.

INFRAESTRUCTURA.

Oficinas.

Tendrán una superficie de 17.64 m² y contarán con dispositivos propios para la administración, de acuerdo a los requerimientos particulares del establecimiento y estarán ubicadas cercanas a las zonas de despacho de combustibles.

Tienda.

La edificación tendrá una superficie de 172.92 m², de la tienda será a base de muros cargadores de block hueco de concreto vibrocomprimido de 15x20x40 cm juntado con mortero en proporción 1:5 cemento polvo de piedra, confinado con castillos, cadenas de desplante y cerramiento respectivamente en sus diferentes niveles.

La losa de azotea será a base de viguetas pretensadas T-12-5, T-15-5 y bovedilla de poliestireno de 15x25x56 cm con una capa de compresión de 5 cm de espesor con malla electrosoldada 6"x6"/10-10 como refuerzo por temperatura, y refuerzo adicional con varillas del No. 3 (3/8") en claros mayores a 4 m.

Sanitarios para el público.

Los usuarios de la gasolinera tendrán libre acceso a los sanitarios, éstos no se ubicarán a más de 40 m de las zonas de despacho de combustibles, dentro de la tienda de conveniencia.

Los pisos estarán recubiertos con materiales impermeables y antiderrapantes convenientemente drenados y los muros estarán recubiertos con materiales impermeables tales como lambrín de azulejo, cerámica, mármol o similares en las zonas húmedas.

El número mínimo de muebles sanitarios será un lavabo, un inodoro y un mingitorio, el número máximo dependerá de las necesidades específicas de proyecto o en su caso, lo que marquen los reglamentos de construcción locales. Todos los inodoros serán de seis litros de capacidad, en caso de no operar con fluxómetro.

Baños empleados.

Los pisos, los muros y los muebles sanitarios tendrán las mismas características indicadas para los sanitarios destinados al público en general.

Bodega para limpios.

El espacio mínimo para esta zona es de 1.12 m², mismo que puede ampliarse de acuerdo a las necesidades particulares del establecimiento. Los pisos serán de concreto hidráulico sin pulir o de cualquier material antiderrapante, y los muros estarán recubiertos, del piso terminado al plafón, con aplanado de cemento-arena, lambrín de azulejo o similar.

Bodega de sucio.

El espacio mínimo para esta zona será de 5.69 m², el piso será de concreto hidráulico sin pulir convenientemente drenado y cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que alojará en su interior, con una altura mínima de 1.80 m.

Se ubicará fuera del alcance visual de las áreas de atención al público, en una zona específica en donde no produzca molestias por malos olores o apariencia desagradable y tendrá fácil acceso para el desalojo de los desperdicios generados, de tal manera que no interfiera con el flujo vehicular de otras zonas. Se ubicará contiguo a las zonas que generen mayor basura.

Cuarto de máquinas.

El área será de 5.01 m² y el piso será de concreto hidráulico sin pulir, los muros estarán recubiertos, del piso terminado al plafón, con aplanado de cemento-arena, alambrión de azulejo, cerámica o cualquier otro material similar.

En su interior se localizará el compresor de aire, mismo que deberá estar instalado en una base de concreto con un sardinel de solera metálica para contener cualquier derrame de aceite que pueda producirse.

Cuarto eléctrico.

Tendrá un área será de 3.93 m² y aquí deberán instalarse el interruptor general de la Estación de Servicio, los interruptores y arrancadores de motobombas, dispensarios, compresores, etc., así como los interruptores y tableros generales de fuerza e iluminación de toda la estación de servicio.

Tanques de almacenamiento.

Para la instalación de los tanques de almacenamiento de combustibles se seguirán las especificaciones del sistema constructivo Tipsa-Petrofast. Dicho sistema está aprobado por PEMEX.

Se emplearán tanques TIPSA ecológicos de doble pared protegidos catódicamente bajo licencia del STI (Instituto del Tanque de Acero de los E.U.A.).

Todas las boquillas del tanque estarán protegidas con doble contención.

MÓDULOS DE DESPACHO DE COMBUSTIBLE

Dispensario de combustibles.

La Estación de Servicios contará con tres dispensarios de combustibles con cuatro mangueras cada uno para el despacho simultáneo de gasolina o de combustible diésel o de combustible PREMIUM a los vehículos automotores. La ubicación y dimensiones de los dispensarios están indicadas en el plano arquitectónico general (Plano A-01) (ANEXO 4). Cada área de despacho tendrá dispensadores de agua y aire, que estarán regulados con llaves de paso para su control.

La distancia longitudinal entre los ejes de los dispensarios de ambos basamentos del módulo será de 7.0 m.

Elementos protectores.

Para la protección del equipo existente, y a manera de señalar un obstáculo en los módulos de abastecimiento, se instalará este elemento de acuerdo a lo indicado en los planos respectivos, el cual estará fabricado con tubo de acero de 4" de diámetro.

Distancias mínimas.

Los módulos de abastecimiento, para funcionar con el máximo de seguridad y operatividad, guardarán distancias mínimas de 5 m. entre éstos y los diversos elementos arquitectónicos que conforman la estación de servicios.

Techumbres.

Las columnas que se utilizarán para soportar las cubiertas serán metálicas o de concreto. La forma de éstas dependerá del diseño arquitectónico y del cálculo estructural.

La estructura para la cubierta será de acero, aluminio o concreto y estará calculada para las diversas cargas que la afecten.

La cubierta se construirá de material especificado en el proyecto e invariablemente se instalará un falso plafón bajo ésta; cuando en la construcción de la techumbre se utilicen materiales que por la naturaleza propia de los mismos presenten un acabado arquitectónico particular, se podrá prescindir de la instalación del falso plafón. Las aguas pluviales captadas en la cubierta se canalizarán por medio de tuberías, quedando impedida su caída libre.

Recubrimiento en columnas de zona de despacho.

Para el recubrimiento de las columnas en la zona de despacho quedará prohibida la utilización de materiales reflejantes y/o flamables como espejos, acrílicos y madera entre otros.

Faldón.

En la cubierta de las áreas de despacho, cualquiera que sea el material empleado para su construcción, se instalará un faldón perimetral de 0.90 m. mínimo de peralte.

El faldón será fabricado con lona ahulada translúcida con iluminación interna, no flamable ni favorable a la combustión, impermeable y resistente a las deformaciones en temperaturas

altas, bajas o cambios drásticos de ésta. Estará instalada en gabinetes de aluminio reforzado o material similar con sistema de tensado perimetral uniforme.

De no emplearse lona se podrá emplear lámina de acrílico tipo cristal de 4.5 mm de espesor con iluminación interna, en cuyo caso el logotipo estará fabricado con el sistema de charola termoformada; o como última opción podrá emplearse material prefabricado en forma de panel compuesto de dos paredes exteriores de aluminio laminado con un núcleo de polietileno de alta densidad, cuyo espesor mínimo aproximado sea de 4 mm y con iluminación externa, no flamable ni favorable a la combustión y resistente a las deformaciones provocadas por los cambios bruscos de temperatura o por fuertes vientos. El montaje de estos materiales se realizará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

En todos los casos (ya sea lona, lamina de acrílico o material prefabricado) el faldón estará debidamente reforzado en su parte interior para evitar deformaciones y tendrá siempre el logotipo institucional de PEMEX.

Pavimentos.

En el diseño de pavimentos se consideraron adecuadamente las cargas y esfuerzos a los cuales van a trabajar para cubrir los requisitos mínimos de durabilidad y continuidad en el servicio.

Pavimentos en zona de despacho de combustibles.

El pavimento será de concreto armado en todos los casos y tendrá una pendiente mínima del 1 % hacia los registros del drenaje aceitoso.

Las losas de dicho pavimento tendrán un espesor mínimo de 15 cm, los diámetros de varilla utilizados para el armado de las losas, así como el espesor y resistencia del concreto a utilizarse dependerán de los cálculos estructurales realizados por la compañía especializada encargada del proyecto.

No se usarán endurecedores metálicos en la construcción del nivel final de los pisos de concreto.

Pavimento en área para almacenamiento de combustibles.

El pavimento en esta área será de concreto armado; el espesor, resistencia del concreto y armados del acero de refuerzo serán responsabilidad de la compañía especializada asignada.

Se debe prever que la cubierta de concreto armado de la fosa de tanques sobrepase como mínimo 30 cm fuera del límite de la excavación y la pendiente mínima sea del 1 % hacia los registros del drenaje aceitoso.

ACCESOS Y CIRCULACIONES

Rampas.

Las rampas de acceso y salida tendrán una distancia transversal igual a $1/3$ del ancho de la banqueta y sólo cuando la altura entre el arroyo y la banqueta presente una pendiente mayor a la permitida del 20% para la rampa, se modificarán los niveles para llegar a la pendiente indicada o se prolongará la rampa hasta la mitad del ancho de la banqueta como máximo.

Guarniciones y banquetas internas.

Las guarniciones serán de concreto con un peralte mínimo de 15 cm a partir del nivel de la carpeta de rodamiento.

Las banquetas serán de concreto, adoquín o material similar con un ancho mínimo libre de 1 m y estarán provistas de rampas de acceso para discapacitados.

Circulaciones vehiculares internas.

El piso de las áreas de circulación de las estaciones de servicio será de concreto armado, asfalto, adoquín u otros materiales similares.

Estacionamientos.

Se dejará el espacio para un cajón de estacionamiento por cada 50 m² (o fracción) del total de área ocupada por oficinas y comercios.

Carriles de desaceleración.

El proyecto contará con carriles de desaceleración debidamente señalizados.

SISTEMAS DE DRENAJE (OBRA HIDRÁULICA).

La Estación de Servicio estará provista de los sistemas de drenaje pluvial, sanitario y aceitoso.

Pluvial.

Captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la estación de servicios y las de circulación que no correspondan al área de almacenamiento de combustibles.

Sanitario.

Captará exclusivamente las aguas residuales de los servicios sanitarios y se canalizarán a una fosa séptica y después a un pozo de absorción.

Aceitoso.

Captará exclusivamente las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho y almacenamiento.

Pendientes.

La pendiente mínima de las tuberías de drenaje será del 2% y en cada caso debe adaptarse a las condiciones topográficas del terreno.

La pendiente mínima del piso hacia los registros recolectores será del 1 %.

Diámetros.

El diámetro mínimo de todas las tuberías de drenaje será de 15 cm.

Materiales para la construcción del drenaje.

La tubería para el drenaje interior de los edificios será de PVC, con los diámetros que sean determinados en los resultados del proyecto de instalación sanitaria. Para patios y zonas de almacenamiento de combustible, dicha tubería será de polietileno de alta densidad o de cualquier otro material que cumpla con los estándares nacionales e internacionales.

Los recolectores de líquidos aceitosos tales como registros, areneros y trampas de grasas y combustibles, serán construidos de concreto armado y/o polietileno de alta densidad. Los registros que no sean del drenaje aceitoso serán construidos de bloques con aplanado de cemento-arena y un brocal de concreto en su parte superior.

Las rejillas metálicas para los recolectores serán de acero electroforjado o similar. La profundidad de la excavación para alojar las tuberías de drenaje será mayor o igual a 60 cm desde el nivel de piso terminado a la parte superior del tubo, sin que esto último altere la pendiente mínima establecida.

Trampa de combustibles y aguas aceitosas.

Al contar con sistemas para la contención y control de derrames en la zona de despacho de combustibles, así como en la zona de tanques de almacenamiento, no se permitirá la instalación de rejillas perimetrales alrededor de la Estación de Servicio, ni tampoco la instalación de registros en la zona de despacho. Sin embargo, en la zona de almacenamiento se ubicarán estratégicamente registros que puedan captar el derrame de combustibles provocado por una posible contingencia durante la operación de descarga del auto tanque al tanque de almacenamiento.

El volumen de aguas aceitosas recolectada en las zonas de almacenamiento pasará por la trampa de combustibles antes de conectarse a la fosa de aguas aceitosas. La fosa séptica por ningún motivo se conectará a los drenajes que contengan aguas aceitosas.

Barda Perimetral.

Se construirá una barda perimetral para delimitar el área del proyecto, para lo cual se colocaran zapatas y trabes de concreto sobre las cuales se desplantará el muro de block de 15 x 20 x 40 cm, hasta alcanzar una altura de 3 m.

1.1.2. Proyecto electromecánico.

3 tanques de almacenamiento de doble pared 2 de 40,000 lts y 1 de 60,000 lts de capacidad.

1 bomba para recibo de combustible de 7½ H.P.

1 bombas sumergibles de 1½ H.P. cada uno.

3 islas, de las cuales 2 islas contarán con 1 dispensario cada una para combustible, con dos mangueras para magna y dos para Diésel cada una; y la otra isla contarán igual con 4 mangueras para combustible, dos para magna y dos para Premium.

Tubería de doble pared para trasiego de combustible y recuperación de vapores del despacho de combustible.

Transformador con capacidad de 45 kVA, 13500/220/127 Volts, 3 fases, 60 Hz.

Instalaciones eléctricas de fuerza y alumbrado.

Controles para equipo eléctrico.

Compresor de aire de 7½ H.P.

Instalaciones hidráulicas y de aire para dispensarios.

I.1.3. Proyecto sistema contra-incendio. (Ver anexo 4 Plano General A-01).

La estación de servicio contará con los siguientes equipos, dispositivos y sistemas de seguridad.

- Instalaciones eléctricas a prueba de explosiones en zonas consideradas peligrosas.
- 1 extintor P.Q.S. de 9 kg de capacidad ubicados en el cuarto de máquinas.
- 1 extintor P.Q.S. de 9 kg de capacidad ubicado en las oficinas administrativas.
- 3 extintores P.Q.S. de 9 kg de capacidad ubicados en los dispensarios.
- 2 extintores P.Q.S. de 9 kg de capacidad en el área de tanques de almacenamiento.
- 7 botones de paro de emergencia: (2) ubicados en las oficinas administrativas, (1) en el cuarto de máquinas, (3) en los dispensadores y (1) en área de almacenamiento.
- Sistema de detención electrónico de derrames en la descarga de las bombas en los tanques de almacenamiento, tuberías y dispensarios.
- Dispositivo de sobrellenado de tanques de almacenamiento.
- Pozo de monitoreo en tanques de almacenamiento.
- Venteos con válvula de presión/vacío en todos los tanques de almacenamiento y en el tanque de Diese, además de arrestadores de flama.
- Válvula de corte rápido en mangueras de despacho de combustible.
- Válvula de corte rápido (shut off) por cada línea de producto.
- Sistema de control de inventarios.
- Sistema de tierras físicas.

1.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO

En la estación de servicio no se efectuará ningún proceso de transformación de alguna materia prima, solamente se efectuarán actividades de almacenamiento trasiego y venta de combustible.

La operación de la estación de servicio abarcará 5 etapas:

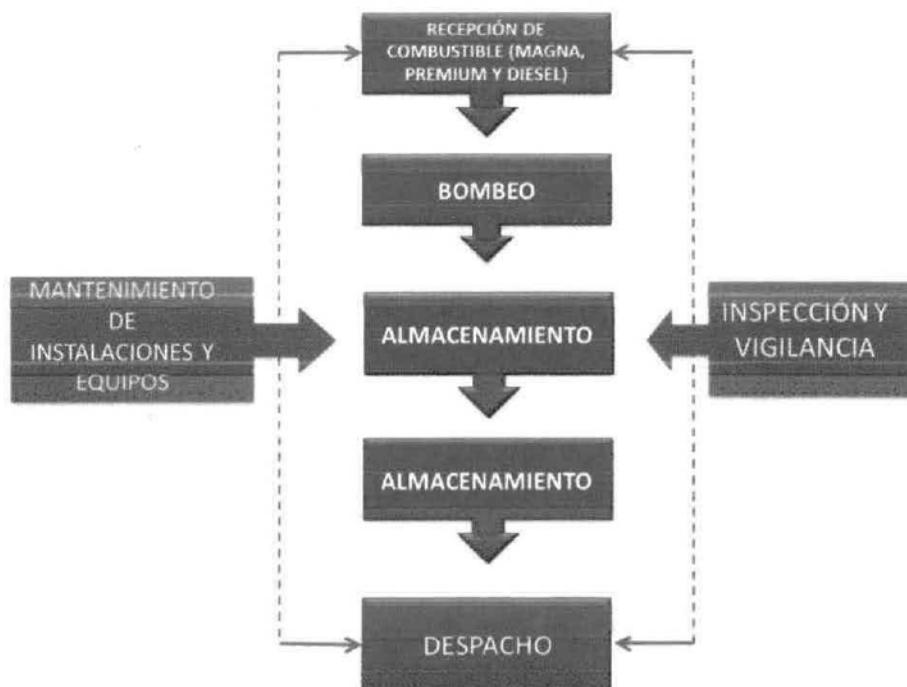
- a) Recepción del combustible
- b) Almacenamiento del combustible
- c) Despacho del combustible
- d) Monitoreo
- e) Mantenimiento

A continuación se describe cada una de las etapas de operación.

ETAPA 1. RECEPCIÓN DE COMBUSTIBLE.

Los combustibles se reciben por medio de auto tanques de 18,000 o de 20,000 litros de capacidad. Al ingresar el auto tanque a la estación de servicio se efectuarán los siguientes pasos:

FIG. 2. DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO



ETAPA 2.- ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE.

El almacenamiento del combustible se hará en tres tanques de doble pared del tipo ecológico, 1 tanque de 60,000 litros para combustible Magna Sin, 1 tanque de 40,000 litros

para combustible Premium y 1 tanque de 40,000 litros para Diésel, confinados en muros de concreto.

Los tanques de almacenamiento serán de doble pared, del tipo "Tanque Enchaquetado" de Acero al Carbón/Polietileno de Alta Densidad, con las especificaciones de protección ambiental para el diseño, construcción, operación, seguridad y mantenimiento.

Cada tanque de almacenamiento contará con detectores en el espacio anular entre tanques para registrar oportunamente alguna fuga de combustible del tanque primario, los cuales enviarán una señal a la alarma sonora y luminosa con que contará la Estación de Servicio. Las tuberías de doble pared contarán también con detectores similares.

ETAPA 3.- DESPACHO DEL COMBUSTIBLE.

En esta etapa se realizará la venta de los combustibles, la cual se hará por medio de 3 islas techadas para el despacho de gasolinas Magna Sin, Premium y Diésel.

La operación de despacho de combustible se realizará tomando en cuenta las disposiciones dadas por PEMEX en su manual de operación de Estaciones de Servicio.

ETAPA 4.- MONITOREO.

En esta etapa, el responsable de su realización, es generalmente el encargado de la Estación de Servicio, y revisará que no existan fuentes de peligro potencial en el área donde se ubica la estación.

Se deberá realizar inspecciones periódicas en las zonas aledañas a la Estación de Servicio, con el fin de comprobar que no exista ningún riesgo potencial que pudiera afectar la seguridad de las instalaciones. En caso de que se localice una fuente de riesgo que pudiera afectar la seguridad de la estación, esta deberá ser reportada de inmediato a las autoridades competentes.

ETAPA 5.- MANTENIMIENTO

En esta etapa se deberá revisar que los sistemas de la Estación de Servicio operen en condiciones normales. Para ello, se contará con un programa de mantenimiento preventivo que contempla los procedimientos descritos en el Manual de Operación, Mantenimiento, Seguridad y Protección al Ambiente de PEMEX Refinación. En el caso que sea necesario una reparación mayor de las instalaciones o equipos, se recurrirá a empresas especializadas en el área.

Los despachadores de la Estación de Servicio laborarán las 24 horas dividido en 3 turnos de 8 horas cada uno.

I.2.1. HOJAS DE SEGURIDAD

Se anexa hojas de seguridad de las sustancias que se manejaran en la Estación de Servicio Premium, Magna y Diésel, (ver anexo 2).

I.2.2. ALMACENAMIENTO

Características de construcción de los tanques (dimensiones, capacidad y muros de contención).

Tabla 1. Característica del tanque de almacenamiento de combustible Magna.

Tipo de recipiente	Dimensiones				Volumen max. de almacenam iento	Código de construcción	Sustancia	Dispositivos de seguridad
	Tanque primario		Tanque secundario					
	∅ interior mts	longitud interior mts	∅ ext. mts	longitud total mts				
Un tanque subterráneo de doble pared horizontal	3.05	8.18	3.086	8.55	60,000	UL-58 Tanque primario y UL-1746 tanque secundario	Magna Sin	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de detección electrónico de derrames en la descarga de la bomba en el tanque de almacenamiento. • Venteos con válvulas de presión/vacio en el tanque de almacenamiento. • Dispositivo de sobrellenado en el tanque de almacenamiento. • Válvula de corte rápido (Shut off) por cada línea de producto. • Contenedores en descarga de bomba sumergible. • Extintores. • tanque de confinamiento dentro de muros de concreto y relleno con polvo de piedra. • Control electrónico de inventarios.

Tabla 2. Característica del tanque de almacenamiento de combustible Premium.

Tipo de recipiente	Dimensiones				Volumen max. de almacenamiento	Código de construcción	Sustancia	Dispositivos de seguridad
	Tanque primario		Tanque secundario					
	∅ interior mts	longitud interior mts	∅ ext. mts	longitud total mts				
Un tanque subterráneo de doble pared horizontal	3.05	4.65	3.086	5.70	40,000	UL-58 Tanque primario y UL-1746 tanque secundario	Premium	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de detección electrónico de derrames en la descarga de la bomba en el tanque de almacenamiento. • Venteos con válvulas de presión/vacio en el tanque de almacenamiento • Dispositivo de sobrellenado en el tanque de almacenamiento • Válvula de corte rápido (Shut off) por cada línea de producto • Contenedores en descarga de bomba sumergible. • Extintores • tanque de confinamiento dentro de muros de concreto y relleno con polvo de piedra. • Control electrónico de inventarios..

Tabla 3. Característica del tanque de almacenamiento de combustible Diésel.

Tipo de recipiente	Dimensiones				Volumen max. de almacenamiento	Código de construcción	Sustancia	Dispositivos de seguridad
	Tanque primario		Tanque secundario					
	∅ interior mts	longitud interior mts	∅ ext. mts	longitud total mts				
Un tanque subterráneo de doble pared horizontal	3.05	4.65	3.086	5.70	40,000	UL-58 Tanque primario y UL-1746 tanque secundario	Diesel	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de detección electrónico de derrames en la descarga de la bomba en el tanque de almacenamiento. • Venteos con válvulas de presión/vacio en el tanque de almacenamiento • Dispositivo de sobrellenado en el tanque de almacenamiento • Válvula de corte rápido (Shut off) por cada línea de producto • Contenedores en descarga de bomba sumergible. • Extintores • tanque de confinamiento dentro de muros de concreto y relleno con polvo de piedra.

I.2.3. EQUIPOS Y PROCESOS AUXILIARES

Por las características del proyecto, solo se almacenará combustibles y no tendrá un proceso de producción o transformación de materia prima, por lo que no aplica para el proyecto.

EQUIPO	NOMENCLATURA	CARACTERÍSTICAS Y CAPACIDAD	ESPECIFICACIONES	VIDA ÚTIL AÑOS	LOCALIZACIÓN DENTRO DEL ARREGLO GENERAL DE LA PLANTA
Bomba	2	Sumergible de 1 ½ H.P.	220 volt, 2 fases, 60 Hertz	10	Interior del tanque de almacenamiento de Magna sin
Bomba	2	Sumergible de 1 ½ H.P.	220 volt, 2 fases, 60 Hertz	10	Interior del tanque de almacenamiento de Premium.
Bomba	2	Sumergible de 1 ½ H.P.	220 volt, 2 fases, 60 Hertz	10	Interior del tanque de almacenamiento de Diésel
Bomba	1	Centrifuga de 1.5 HP.	220 volt, 3 fases, 60 Hertz	10	Cisterna (hacia dispensadores de agua).
Compresor	1	Para aire con motor eléctrico de 7 ½ H.P.	220 volt, 2 fases, 60 Hertz	10	Cuarto de máquinas.

I.2.4. PRUEBAS DE VERIFICACIÓN.

Al adquirir los tanques de almacenamiento se verificara que estén fabricados con materiales de la más alta calidad y de acuerdo a la norma UL58 y UL1746 exigida por PEMEX para tanques subterráneos.

Se verificará que cada tanque cuente con el sistema de pruebas de hermeticidad aprobado por PEMEX; que consta de un vacuómetro verificando el vacío aplicado en su espacio intersticial, con el que el tanque sale de la planta, así se podrá verificar la hermeticidad de los tanques cuando se le entreguen en la estación de servicio, así como durante toda la vida útil del tanque.

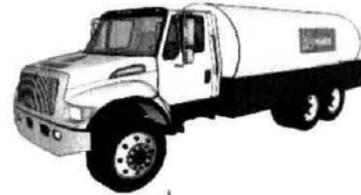
Así también, se verificara que este recubierto por una capa externa anticorrosiva.

1.3 CONDICIONES DE OPERACIÓN

En el diagrama de flujo se muestra, las diferentes etapas de operación que tendrá la Estación de Servicio, desde la recepción hasta su despacho del combustible, los equipos principales y auxiliares con que contará y el estado físico y presión manejadas.

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO.

1.- ETAPA DE RECEPCIÓN



2.- ETAPA DE ALMACENAMIENTO



3.- ETAPA DE DESPACHO

I.3.1. Sistemas de aislamiento

Área de tanques

Está conformada por fosa fabricada a base de muros de block, con refuerzos de cadenas intermedias, y un remate de losa de concreto armado con pendiente mínima del 1% hacia las rejillas de registros aceitosos (40cm x 40cm). Dicha fosa contendrá los tanques de almacenamiento de combustibles Magna, Premium y Diesel asentados y rellenos en su exterior por una capa de arena.

I.4 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

I.4.1 Antecedentes de incidentes y accidentes.

No existen antecedentes de incidentes y accidentes ocurridos en la operación dado que la obra es de nueva creación.

El concepto de la seguridad para estas instalaciones se ha incrementado en los últimos años, con la aplicación de tecnología de alta calidad, como la utilización de tanques de almacenamiento y tuberías de doble pared, equipo electrónico de control y protección, mayor capacitación al personal que labora en las Estaciones de Servicio, lo cual hace su operación segura y confiable.

I.4.2 Metodología de identificación y jerarquización

Las Estaciones de Servicio son establecimientos en los que se almacenan y manejan líquidos, gases o vapores inflamables, por lo que se clasifican como áreas de la clase I, grupo D, divisiones 1 y 2, de acuerdo a lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999 y en el código NFPA 70 (National Electrical Code), por lo que el presente capítulo contempla las áreas clasificadas como peligrosas que existen dentro de las Estaciones de Servicio, (ver planos 42 y 43).

Clasificación

Las áreas peligrosas en donde existen o pudieran existir concentraciones inflamables de vapores de hidrocarburos se clasifican de acuerdo a lo siguiente:

– Lugares en donde bajo condiciones normales de operación existen concentraciones de gases o vapores inflamables, generados por hidrocarburos líquidos, se clasifican en la Clase I, Grupo D,

División 1.

– Lugares en donde normalmente los líquidos, vapores o gases, se encuentran confinados en recipientes o sistemas cerrados de donde podrían escapar al presentarse una abertura no controlada o un mal funcionamiento del equipo, se clasifican en la clase I, grupo D, división 2.

CARACTERÍSTICAS DE LAS ÁREAS PELIGROSAS

Clase I, grupo D, división 1

Áreas en las cuales la concentración de gases o vapores existe de manera continua, intermitente o periódicamente en el ambiente, bajo condiciones normales de operación.

- Zonas en las que la concentración de algunos gases o vapores puede existir frecuentemente por reparaciones de mantenimiento o por fugas de combustibles.
- Áreas en las cuales por falla del equipo de operación, los gases o vapores inflamables pudieran fugarse hasta alcanzar concentraciones peligrosas y simultáneamente ocurrir fallas del equipo eléctrico. Éstas se indican en la tabla de extensión de áreas peligrosas del presente capítulo.

Clase I, grupo D, división 2

Estas áreas tienen las características siguientes:

- Áreas en las cuales se manejan o usan líquidos volátiles o gases inflamables que normalmente se encuentran dentro de recipientes o sistemas cerrados, de los que pueden escaparse sólo en caso de ruptura accidental u operación anormal del equipo.
- Áreas adyacentes a zonas de la clase I, grupo D, división 1, en donde las concentraciones peligrosas de gases o vapores pudieran ocasionalmente llegar a comunicarse.

Éstas se indican en la tabla de extensión de áreas peligrosas del presente capítulo.

Ubicación de áreas peligrosas

Todas las fosas, trincheras, zanjas y, en general, depresiones del terreno que se encuentren dentro de las áreas de las divisiones 1 y 2, serán consideradas dentro de la clase I, grupo D, división 1.

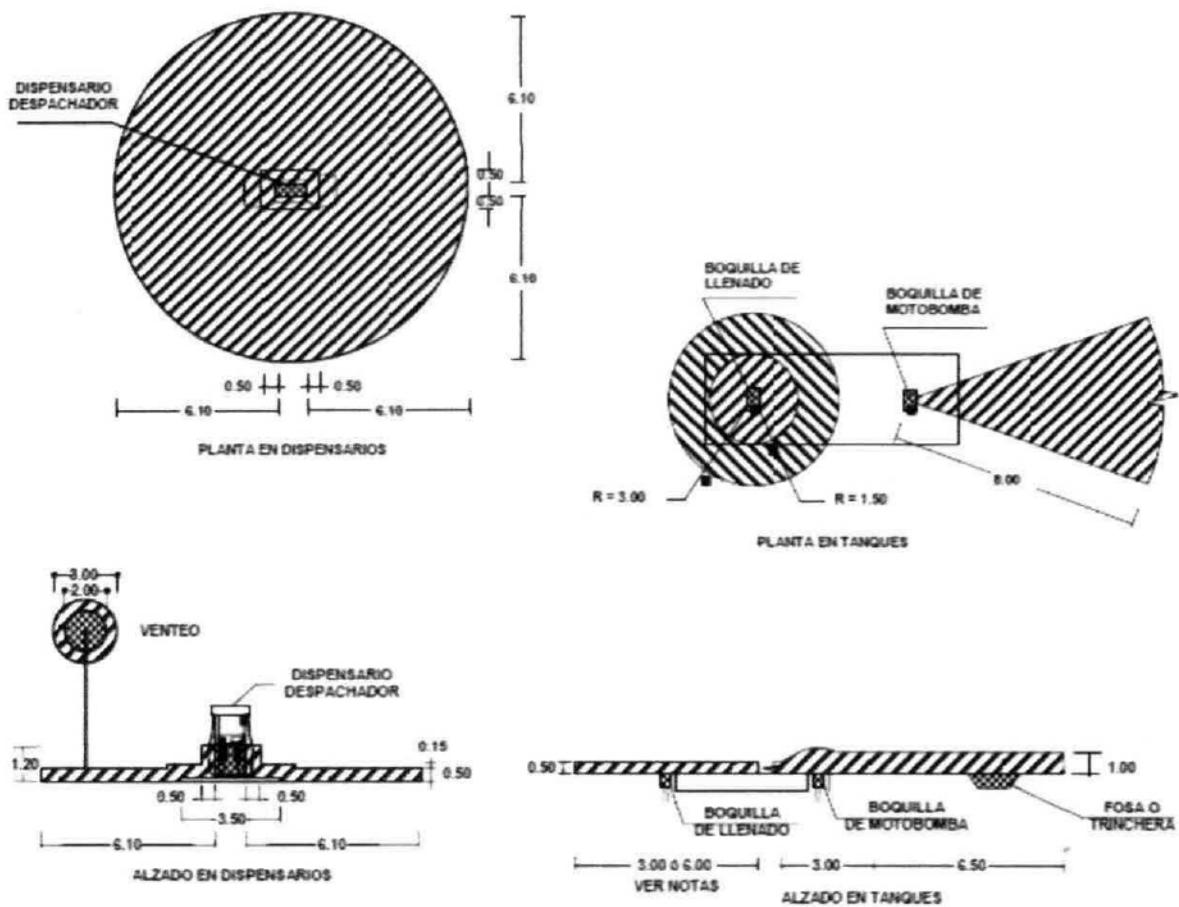
Cuando las fosas o depresiones no se localicen dentro de las áreas de la clase I, grupo D, divisiones 1 y 2, como las definidas en el punto anterior, pero contengan tuberías de hidrocarburos, válvulas o accesorios, estarán clasificadas en su totalidad como áreas de la división 2.

Los edificios tales como oficinas, bodegas, cuartos de control, cuarto de máquinas o de equipo eléctrico que estén dentro de las áreas consideradas como peligrosas, estarán clasificadas de la siguiente manera: Cuando una puerta, ventana, vano o cualquier otra abertura en la pared o techo de una construcción quede localizada total o parcialmente dentro de un área clasificada como peligrosa, todo el interior de la construcción quedará también dentro de dicha clasificación, a menos que la vía de comunicación se evite por medio de un sistema de ventilación de presión positiva a base de aire limpio, con dispositivos para evitar fallas en el sistema de ventilación; o bien se separe por paredes o diques, que cumpla con lo señalado en la sección 8.3.2 del código NFPA 30A o con el código NFPA 70, (ver imagen 43).

Sus características son las siguientes: Cada una de estas clases se divide a su vez en División 1 que comprende las áreas normalmente peligrosas; y en División 2 que agrupa las áreas que son peligrosas sólo bajo condiciones anormales.

Las áreas peligrosas serán los lugares en donde estén presentes gases o vapores inflamables en cantidad suficiente para producir una mezcla inflamable o explosiva; y pertenecerán a la Clase I, Divisiones 1 y 2, que pueden definirse de la siguiente manera:

Imagen 3. Clasificación de áreas peligrosas.



NOTAS

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

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

LAS ACOTACIONES SON EN METROS.



CLASE I DIVISION 1



CLASE I DIVISION 2

Fuente: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE SERVICIO EDICIÓN 2006

CAPÍTULO II.

DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN EN TORNO A LAS INSTALACIONES.

II.1 RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN.

A) RIESGO POR EXPLOSIÓN

El análisis de las sustancias a utilizar en la Estación de Servicio así como las actividades de manejo y trasiego, conlleva a un riesgo de explosión. Para que exista riesgo por explosión, se requiere que se evapore una cantidad suficiente de gasolina para formar una mezcla explosiva y que se presente una fuente de ignición.

El evento máximo que se considera para obtener los radios potenciales de afectación es la ruptura de una tubería de uno de los tanques de almacenamiento, en este caso el que contiene combustible diesel de 40,000 litros, dicha tubería presenta un flujo volumétrico de 0.035 m³/s durante aproximadamente 250 segundos, lo cual provoca una acumulación de combustible en el dique de aproximadamente 8.75 m³ lo que es igual a 8750 litros, dicho combustible es evaporado y forma una nube explosiva de aproximadamente 7437.5 kg de combustible diesel en la nube.

El modelo matemático que se utilizará para la simulación del Daño máximo Considerado es el modelo de evaluación de daños provocados por nubes explosivas, mediante el programa SCRI, de Sistemas Heurísticos S.A. de C.V., cuyos fundamentos se describen a continuación:

El modelo de evaluación de daños provocados por la explosión de una nube de gas o vapor inflamable involucra el cálculo para determinar un potencial explosivo aproximado de sustancias empleadas en la industria. Dentro de las sustancias que se contemplan en el modelo como factibles de formar nubes explosivas se tienen:

- Gases contenidos a una presión de 500 psi o más, para el caso de gases mantenidos a menor presión se debe considerar un factor de compresibilidad al estimar la cantidad que forma la nube explosiva.
- Gases mantenidos en estado líquido por efecto de alta presión y baja temperatura.

- Líquidos combustibles o inflamables mantenidos a una temperatura superior a la de su punto de ebullición y que se encuentran en estado líquido por efecto de presión (se excluyen las sustancias cuya viscosidad sea mayor a 1×10^6 centipoises o que posean puntos de fusión mayores a 100°C).

Existen una serie de suposiciones inherentes al modelo que le permiten efectuar las estimaciones y predicciones de daños provocados por la explosión de la nube, destacando las siguientes:

- La fuga de material (almacenado o en proceso) es instantánea, excluyéndose escapes paulatinos de gas a menos que se trate de fugas en tuberías de gran capacidad.
- El material fugado se vaporiza en forma instantánea formándose inmediatamente la nube; la vaporización y formación de la nube se efectúa de acuerdo con las propiedades termodinámicas del gas o líquido antes de producirse la fuga.
- Se asume una nube de forma cilíndrica cuya altura corresponde a su eje vertical. Se supone que la nube cilíndrica no es distorsionada por el viento ni por las estructuras o edificios cercanos.
- La composición de la nube es uniforme y su concentración corresponde a la media aritmética de los límites superior e inferior de explosividad del material.
- El calor de combustión del material se transforma en un equivalente en peso de trinitolueno (TNT) (calor de combustión del TNT= 1830 Btu/lb).
- La temperatura del aire ambiente se considera constante e igual a 30°C .
- Se considera que una nube originada en el interior de un edificio, formará una nube de las mismas dimensiones que una originada en el exterior del mismo.

Para determinar la magnitud de la fuga de material explosivo en una planta, se pueden considerar dos criterios o tipos de daños probables: a) el Daño Máximo Probable (DMP) y b) El Daño máximo Catastrófico (DMC).

La magnitud de la fuga bajo un escenario de DMP se estima considerando:

- El tamaño de la fuga estará determinado por el contenido de mayor recipiente de proceso ó conjunto de recipientes del proceso conectados entre sí, sin estar aislados

uno del otro por válvulas automáticas o a control remoto. Si existen estas válvulas se considera el contenido del mayor recipiente.

- No se considerara como limitante de la formación de una nube, la existencia de fuentes de ignición en las cercanías de una posible fuga.

Bajo un escenario de DMC, la magnitud de la fuga se estima considerando:

- El tamaño de la fuga estará determinado por el contenido del mayor recipiente del proceso o conjunto de recipientes del proceso conectados entre sí. No tendrá en cuenta la existencia de válvulas automáticas.
- Se considerará la destrucción o daños graves de tanques de almacenamiento mayores, como formadores de nubes explosivas catastróficas.
- Se considerarán las fugas en tuberías de gran capacidad que sean alimentadas desde instalaciones remotas, exteriores o interiores, asumiendo que la tubería sea dañada seriamente y que la duración de la fuga es de media hora.
- No se considerara como limitante de la formación, de una nube, la existencia de fuentes cercanas de ignición.
- Se incluirán los gases líquidos empleados como combustibles.

Una vez que se produce la explosión, se generan una serie de ondas expansivas circulares, de tal forma que las ondas de mayor presión están situadas formando una circunferencia cercana al centro de la nube y las de menor presión se sitúan en circunferencias de diámetro mayores. El objetivo del modelo es entonces determinar la magnitud de los diámetros asociados a la sobrepresión de las ondas y los daños producidos en instalaciones.

MODELO MATEMÁTICO

La metodología de funcionamiento del modelo involucra varios pasos que son:

- Cálculo del peso de material en el sistema
- Cálculo del peso de material en la nube
- Calculo del diámetro de la nube formada
- Calculo de la energía desprendida por la explosión
- Determinación del diámetro de las ondas expansivas

- Determinación de los daños ocasionados

A) Cálculo del Peso de Material en el Sistema (W_g ó W_l)

Si el material en el proceso es un gas mantenido a presión, el peso del material se estima a partir de la ley de los gases:

$$W_g = \frac{P}{ZRT} M V_g \quad (29)$$

Donde:

W_g = Peso del gas en el proceso (lb)

V_g = Volumen del gas en el proceso (ft^3) a condiciones normales (0°C y 1 atm) Se debe tomar en cuenta su factor de compresibilidad.

M = Peso molecular del gas (lb/lb-mol)

R = Constante de los gases = 1.314 (atm.ft³/lb-mol °K)

P = Presión (atm). Se asume igual a 1 atm

T = Temperatura (°K). Se considera igual a 273 °K

Z = Factor de Compresibilidad del Gas (Se asume 1 para gases mantenidos a más de 500 psi)

Si el material en el proceso se encuentra en estado líquido, el peso del material se calcula con su volumen y densidad:

$$W_l = 8.34 R_0 V_l \quad (30)$$

Donde:

W_l = Peso del líquido en el proceso (lb)

R_0 = Densidad el líquido en el proceso (g/ml) a temperatura del proceso (T_p)

V_l = Volumen del líquido en el proceso (gal)

El valor constante 8.34 es el factor de conversión (lb/g)x(ml/gal)

B) Cálculo del Peso de Material en la Nube (W)

El peso de material en la nube se estima de acuerdo a las características del material en proceso:

Para un gas mantenido a 500 psi o más presión, el peso de material en la nube se asume igual al peso de material en el proceso:

$$W=W_g \quad (31)$$

Donde W está dado en libras.

Para los gases licuados por efecto de presión o temperatura, al producirse la fuga se considera que todo el material pasa a la fase gaseosa:

$$W=W_l \quad (32)$$

Para líquidos con un punto de ebullición inferior o igual a la temperatura ambiente (considerada de 21.1 °C) se asume que se produce una vaporización total del 100% del material en el proceso, de donde:

$$W=W_l \quad (33)$$

Si el líquido posee un punto de ebullición superior a 21.1 °C, la cantidad vaporizada se calcula con:

$$W = W_l \frac{\overline{C_p}(T_p - T_{eb})}{H_v} \quad (34)$$

Donde:

T_p = Temperatura del líquido en el proceso (°C)

T_{eb} = Temperatura de ebullición del líquido (°C)

$\overline{C_p}$ = Media geométrica de los calores específicos del líquido (cal/g °C) a diferentes temperaturas entre T_{eb} y T_p

H_v = Calor de vaporización del líquido (cal/g) a la temperatura de ebullición T_{eb}

El valor del coeficiente $\frac{\overline{C_p}(T_p - T_{eb})}{H_v}$ representa la fracción del líquido que se vaporiza

C) Cálculo del Diámetro de la Nube Formada (D)

La metodología empleada se aplica únicamente para nubes de gases ó vapores que sean más pesados que el aire.

Como se mencionó anteriormente, se asume que la nube es de forma cilíndrica, cuyo diámetro se calcula con la siguiente expresión:

$$D=22.181 (W/hMF)^{1/2} \quad (35)$$

Donde:

D= diámetro de la nube formada (ft)

h= Altura de la nube formada (ft)

M= Peso molecular del material

En esta ecuación se considera que la mezcla aire-gas (vapor) se encuentra a 21.1 °C y a 1 atmósfera de presión.

El parámetro F corresponde a la fracción de la nube representada por gas o vapor, si la nube en su totalidad se encuentra en una concentración explosiva media F se determina con:

$$F= (LIE + LSE)/(2(100)) \quad (36)$$

LIE= Límite inferior de explosividad del material (%)

LSE= Límite superior de explosividad del material (%)

Generalmente las nubes explosivas alcanzan alturas de hasta 10 ft y se recomienda utilizar este valor para h. Si el gas es ligero hay que tener precaución al emplear alturas superiores a 10 ft ya que el diámetro de la nube se ve disminuido y por consiguiente se puede subestimar el potencial destructivo de la nube.

D) Cálculo de la energía desprendida por la Explosión (Ed)

Se asume que la energía desprendida por la explosión de la nube se expresa por su equivalente en toneladas de TNT.

La ecuación representativa es:

$$Ed=W \Delta H_c E/4.03 \times 10^6 \quad (37)$$

Donde:

Ed= Energía generada expresada en peso de TNT, que produce una fuerza equivalente a la explosividad de la nube (ton TNT)

ΔH_c = Calor de combustión del material (Btu/lb)

4.03×10^6 = Calor de combustión del TNT (Btu/ton)

E= Factor de explosividad

El factor E es adimensional y determina la fracción del calor de combustión que sirve para producir las ondas de sobrepresión. Para muchos materiales el valor E se encuentra dentro del rango 0.01 a 0.1. Para las nubes explosivas aquí consideradas se emplean los valores:

E=0.02 cuando el escenario se considera de DMP

E=0.10 cuando el escenario se considera de DMC

Los criterios de DMP y DMC en este caso, se relacionan únicamente con la eficiencia de la explosión, siendo independientes de los criterios mencionados anteriormente los cuales están relacionados con la estimación de la magnitud de la fuga de material. Para varias sustancias se muestra un factor más aproximado y se recomienda utilizar este para el cálculo de la energía desprendida por la explosión.

E) Determinación del Diámetro de las ondas expansivas (Doe).

Las ondas expansivas (o de sobrepresión) consideradas se expresan en unidades de presión y van desde 0.5 psi hasta 30 psi. Como se mencionó, las de mayor presión se encuentran en circunferencias cercanas al centro de la nube explosiva, mientras que las de presiones más pequeñas se situarán en circunferencias alejadas.

La determinación de los diámetros de los círculos de sobrepresión se efectúa a través de funciones del tipo:

$$Doe = Z(Ed)^{1/3} \quad (38)$$

Donde:

Doe= Diámetro de la onda expansiva (ft)

Ed= Energía desprendida por la explosión (ton TNT)

Z= Distancia escalada para la sobrepresión considerada (ft/ton^{1/3})

A continuación se presentan valores de Z para varios rangos de sobrepresión. En el modelo se emplean los siguientes:

SOBREPRESIÓN (psi)	Z (ft/ton ^{1/3})
0.5	1291
1.0	800
2.0	485
3.0	400
5.0	292
7.0	240
10.0	200
20.0	161
30.0	120

F) Determinación de los daños ocasionados.

A fin de determinar los daños ocasionados por la nube explosiva se emplea la información de la tabla anterior, la cual muestra los efectos de diversos valores de sobrepresión sobre las instalaciones equipos en refinerías y plantas químicas y así pueden determinar los daños ocasionados por la nube explosiva. A estos daños se deben adicionar posibles incendios y explosiones subsecuentes.

Para propósitos de espaciamiento en las estaciones de servicio, se recomienda que:

- Una nube explosiva generada en un área no debe cubrir ninguna parte de los edificios o procesos importantes de un área vecina.
- Todos los edificios y equipos importantes de un área deben situarse fuera del círculo correspondiente a una sobre presión de 0.3psi que sea generada por la explosión de una nube en un área vecina.
- Todos los edificios y equipos importantes que puedan ser alcanzados por ondas con valores entre 1 y 3 psi de sobre presión, deben ser diseñados para resistir una sobre presión de 2 psi, asumiendo un escenario DMP (F=0.02).

- Solo las áreas alcanzadas por ondas de sobre presión de 1 psi o menores pueden ser consideradas como separadas de la zona de riesgo.

Se presenta el Modelo de Evaluación de Nubes Explosivas para Combustibles tipo "C" que se manejarán en la Estación de Servicio, sus graficas de expansión, áreas probables de afectación, considerando los dos criterios o tipos de daños probables (DMP y DMC).

Además, para el cálculo de este modelo se consideró una posibilidad:

1. Explosión en el interior del dique de contención.

Para dichos cálculos se estima la ruptura de una tubería de uno de los tanques de almacenamiento, en este caso el que contiene combustible diesel de 40,000 litros, dicha tubería presenta un flujo volumétrico de $0.035 \text{ m}^3/\text{s}$ durante aproximadamente 250 segundos, lo cual provoca una acumulación de combustible en el dique de aproximadamente 8.75 m^3 lo que es igual a 8750 litros, dicho combustible es evaporado y forma una nube explosiva de aproximadamente 7437.5 kg de combustible diesel en la nube.

Se analiza el daño causado por la sobre presión desde 1.0 psi que es la que ocasionaría daño de acuerdo al modelo de simulación.

Las probabilidades de que esto ocurra son mínimas, ya que como se dijo anteriormente, tendrían que cumplirse ciertas condiciones específicas como:

1. Que ocurra una explosión súbita sin previas fugas del combustible.
2. Que se forme una nube en forma cilíndrica con respecto a su eje vertical, para lo cual deberá existir ausencia total del viento y que existan instalaciones cercanas que contribuyan a la formación de esta nube.

Para que se represente esta situación, se requiere de un evento fortuito como un rayo, una gran colisión o un acto deliberado de sabotaje aplicando el modelo matemático de simulación para una explosión se obtuvieron los siguientes resultados:

**SCRI-FUEGO**

Modelos de Simulación para el Análisis de Consecuencias por Fuego y Explosiones

Modelo de sobrepresión provocada por nubes explosivas

TÍTULO DEL MODELO					
ESTACIÓN DE SERVICIO SALINA CRUZ					
DESCRIPCIÓN					
DATOS DE LA SUSTANCIA					
Nombre	COMBUSTIBLES DIESEL	No. CAS	68334-30-5		
PARAMETROS DE ENTRADA					
Peso del material en la nube			7437.50 kg		
Factor de Eficiencia Explosiva			0.10		
Calor de Combustión			39700.00 kJ/kg		
Calor de Combustión del TNT (RMP)			4680.00 kJ/kg		
Masa Equivalente en TNT			6309.16 kg		
Distancia mínima de cálculo			1.25		
Distancia máxima de cálculo			739.12		
Distancia total del cálculo			737.88		
PRESIÓN CALCULADA A DISTANCIAS DE INTERÉS					
Distancia (m)	Presión (kPa)	Presión (psi)	Tiempo de llegada (ms)	Impulso específico (Pa-s)	Duración del impulso (ms)
5.00	11701.22	1697.13	0.06	240.97	0.23
10.00	4292.85	622.63	0.16	166.84	0.31
20.00	1145.32	166.12	0.54	228.76	2.01
30.00	458.94	66.56	1.15	164.29	2.09
50.00	144.22	20.92	2.95	101.66	2.53
70.00	72.07	10.45	5.29	75.63	3.33
100.00	37.69	5.47	9.30	55.19	3.90
150.00	19.91	2.89	16.50	37.88	4.48
200.00	13.29	1.93	23.90	28.73	4.91
DISTANCIAS CALCULADAS SEGÚN LAS PRESIONES DE INTERÉS					
Presión (kPa)	Presión (psi)	Distancia (m)	Tiempo de llegada (ms)	Impulso específico (Pa-s)	Duración del impulso (ms)
200.00	29.01	43.11	2.26	116.33	2.17
150.00	21.76	49.10	2.86	103.32	2.48
70.00	10.15	71.06	5.42	74.65	3.35
50.00	7.25	85.07	7.25	63.76	3.66
30.00	4.35	114.82	11.39	48.66	4.10
20.00	2.90	149.54	16.43	37.99	4.47
15.00	2.18	183.07	21.38	31.29	4.77
7.00	1.02	329.64	43.66	17.72	5.74
3.50	0.51	561.02	79.95	10.50	6.63

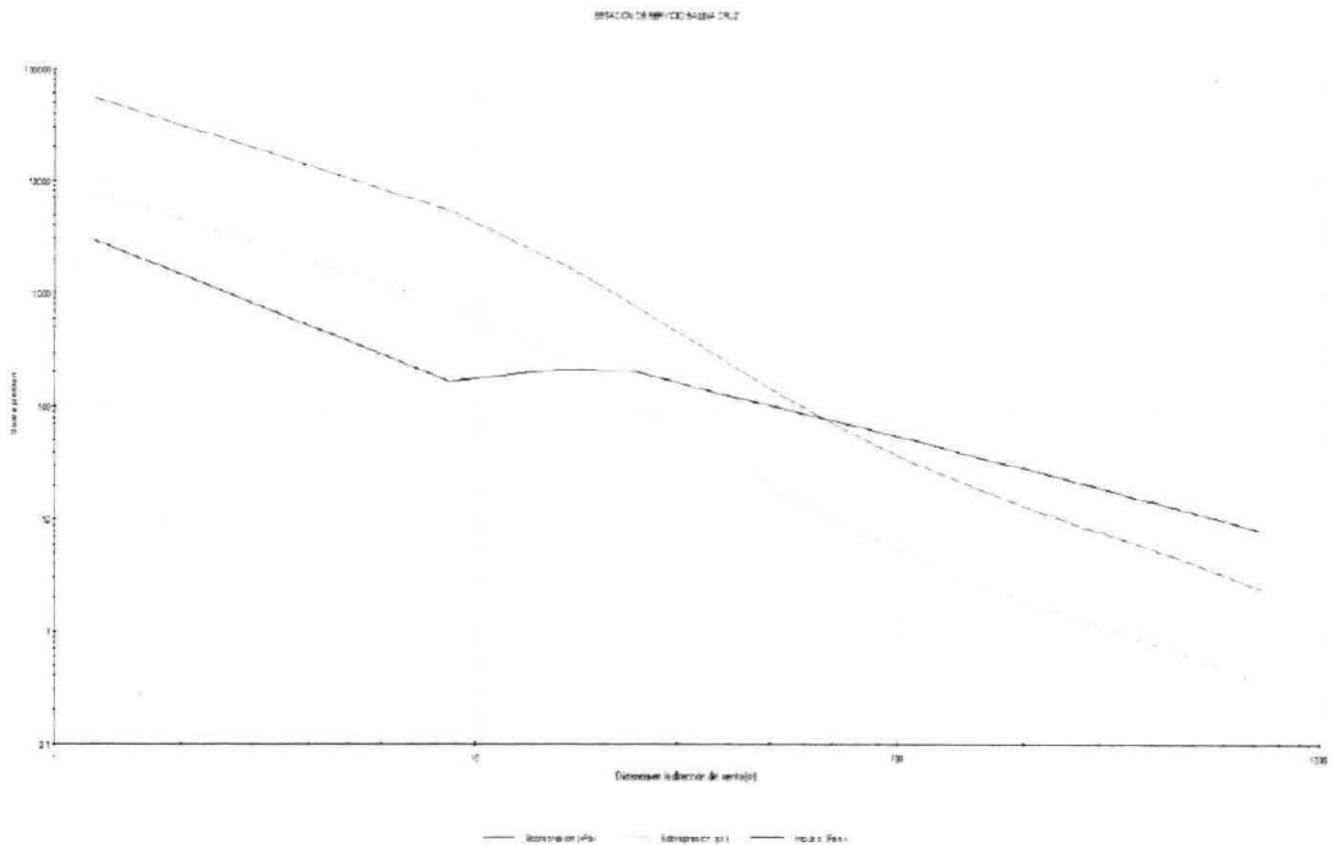


SCRI-FUEGO

Modelos de Simulación para el Análisis de Consecuencias por Fuego y Explosiones

Modelo de sobrepresión provocada por nubes explosivas Gráfica de presión contra distancia

TÍTULO DEL MODELO			
ESTACIÓN DE SERVICIO SALINA CRUZ			
DESCRIPCIÓN			
DATOS DE LA SUSTANCIA			
Nombre	COMBUSTIBLES DIESEL	No. CAS	68334-30-5
PARAMETROS DE ENTRADA			
Peso del material en la nube	7437.50 kg		
Factor de Eficiencia Explosiva	0.10		
Calor de Combustión	39700.00 kJ/kg		
Calor de Combustión del TNT (RMP)	4680.00 kJ/kg		
Masa Equivalente en TNT	6309.16 kg		



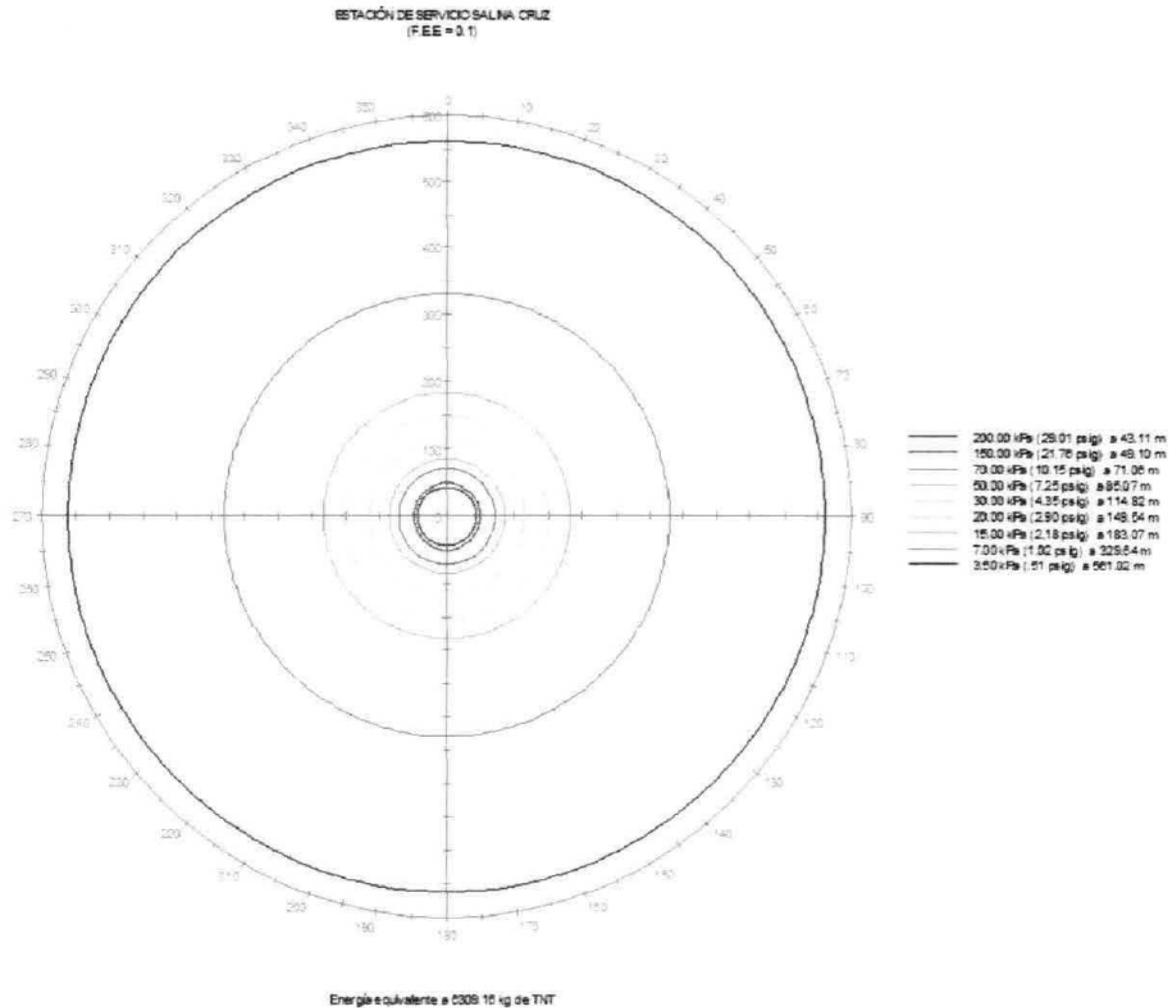


SCRI-FUEGO

Modelos de Simulación para el Análisis de Consecuencias por Fuego y Explosiones

Modelo de sobrepresión provocada por nubes explosivas Gráfica de distancias de afectación

TÍTULO DEL MODELO			
ESTACIÓN DE SERVICIO SALINA CRUZ			
DESCRIPCIÓN			
DATOS DE LA SUSTANCIA			
Nombre	COMBUSTIBLES DIESEL	No. CAS	68334-30-5
PARAMETROS DE ENTRADA			
Peso del material en la nube	7437.50 kg		
Factor de Eficiencia Explosiva	0.10		
Calor de Combustión	39700.00 kJ/kg		
Calor de Combustión del TNT (RMP)	4680.00 kJ/kg		
Masa Equivalente en TNT	6309.16 kg		



264800

265100

265400

265700

266000

1794200

1794000

1793800

1793600

1793400

1793200

1794200

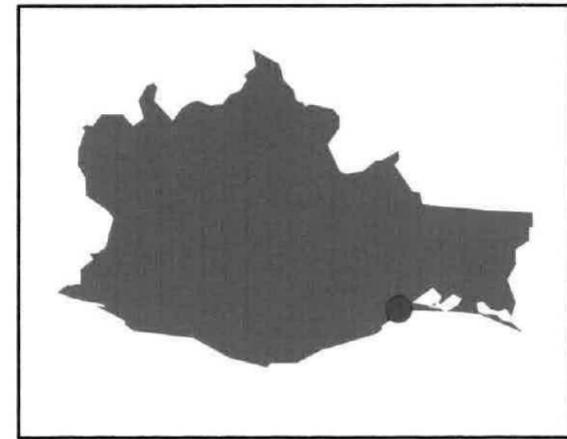
1794000

1793800

1793600

1793400

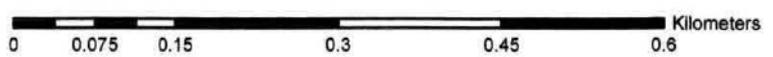
1793200



SIMBOLOGÍA

- ESTACIÓN DE SERVICIO SALINA CRUZ
- 200.00 kPa (29.01 psig) a 43.11 m
 - 150.00 kPa (21.76 psig) a 49.10 m
 - 70.00 kPa (10.15 psig) a 71.06 m
 - 50.00 kPa (7.25 psig) a 85.07 m
 - 30.00 kPa (4.35 psig) a 114.82 m
 - 20.00 kPa (2.90 psig) a 149.54 m
 - 15.00 kPa (2.18 psig) a 183.07 m
 - 7.00 kPa (1.02 psig) a 329.64 m
 - 3.50 kPa (0.51 psig) a 561.02 m

 SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES DEL SURESTE, S.C.		
SOBREPRESIÓN PROVOCADA POR NUBES EXPLOSIVAS DISTANCIAS DE AFECTACIÓN		
NOMBRE: ESTACIÓN DE SERVICIO SALINA CRUZ	ESTADO: OAXACA	MUNICIPIO: SALINA CRUZ
PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS84	ZONA: 15
ESCALA: 1: 7000	FECHA: 12/01/16	BIOL. JORGE LUIS ARTEAGA GARMA



264800

265100

265400

265700

266000

264800

265100

265400

265700

266000

1794200

1794000

1793800

1793600

1793400

1793200

1794200

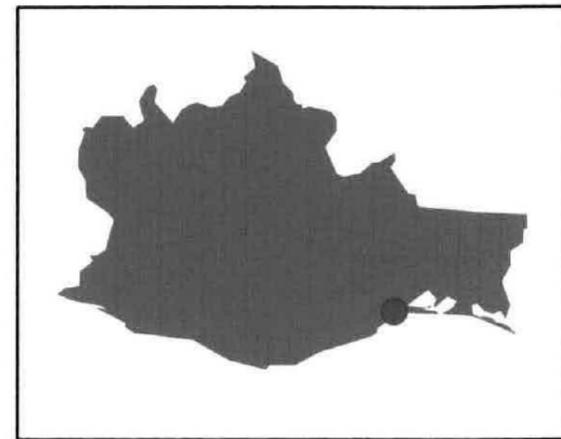
1794000

1793800

1793600

1793400

1793200



SIMBOLOGÍA

ESTACIÓN DE SERVICIO SALINA CRUZ

- 200.00 kPa (29.01 psig) a 43.11 m
- 150.00 kPa (21.76 psig) a 49.10 m
- 70.00 kPa (10.15 psig) a 71.06 m
- 50.00 kPa (7.25 psig) a 85.07 m
- 30.00 kPa (4.35 psig) a 114.82 m
- 20.00 kPa (2.90 psig) a 149.54 m
- 15.00 kPa (2.18 psig) a 183.07 m
- 7.00 kPa (1.02 psig) a 329.64 m
- 3.50 kPa (0.51 psig) a 561.02 m

 **SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES DEL SURESTE, S.C.**

SOBREPRESIÓN PROVOCADA POR NUBES EXPLOSIVAS DISTANCIAS DE AFECTACIÓN

NOMBRE ESTACIÓN DE SERVICIO SALINA CRUZ	ESTADO: OAXACA	MUNICIPIO: SALINA CRUZ
PROYECCIÓN: UTM	DATUM: WGS84	ZONA: 15
ESCALA: 1: 7000	FECHA: 12/01/15	BIOL JORGE LUIS ARTEAGA GARRA

264800

265100

265400

265700

266000



B) FUEGO EN DERRAMES LÍQUIDOS

Un fuego en derrames de líquido se define como un fuego que involucra una cantidad de combustible líquido tal y como la gasolina derramado sobre una superficie del terreno o sobre agua. En los casos anteriores, los peligros principales para las personas o propiedades incluyen la exposición a la radiación térmica y/o los productos tóxicos o corrosivos de la combustión. Una complicación adicional es que el combustible líquido puede fluir dependiendo del terreno, de manera descendente hacia las alcantarillas, drenajes, aguas superficiales y otros recipientes. Han existido casos en los que tales fuegos han encendido otros materiales combustibles en el área, o han causado BLEVES de contenedores sometidos al fuego. En ocasiones, los chascos de líquido encendido flotando sobre agua, han entrado a través de tomas de agua de instalaciones industriales y ocasionando fuegos y explosiones internos. Los combustibles encendidos al entrar a alcantarillas o drenajes que no se encuentran completamente llenos de fluido han causado incendio subterráneo y/o han amenazado las instalaciones de tratamiento industrial o municipal que se encuentran en el extremo de recepción de la alcantarilla o drenaje.

La radiación térmica va directamente relacionada con la cantidad de calor emitida de un incendio.

Los efectos de los incendios sobre las personas son quemaduras de piel por exposición a las radiaciones térmicas. La gravedad de las quemaduras depende de la intensidad de calor y el tiempo de exposición. La radiación térmica es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia desde la fuente. En general, la piel resiste una energía térmica de 10 Kw. /m^2 durante solo 0.4 s antes de que se sienta dolor.

Daño ocasionando por radiación termina.

INTENSIDAD		EFECTO OBSERVADO
(Kw./m ²)	(BTU/hrft ²)	
35.5	11.252	Causa daño a equipo de proceso
25.0	7.923	Energía mínima necesaria para incendiar la madera, sin fuente de ignición directa
12.5	3.962	Energía mínima necesaria para incendiar la madera con fuente de ignición directa
9.5	3.000	Daño a personas con una exposición de 8 seg. Produciendo quemaduras de primer orden. Y quemaduras de segundo orden con exposición de 20 seg.
4.0	1.268	Si no se protege a la persona es posible que aparezcan quemaduras de segundo orden con exposición de 20 a 30 seg.
1.6	500	No se presentan molestias con exposición por tiempo indefinido a este nivel.

Dada las características de los recipientes que contienen a los combustibles, las tuberías y el contenedor de muro que rodea toda el área del tanques, se consideran, muy bajas las posibilidades de un derrame en el suelo natural, sin embargo cabe la posibilidad de un derrame por sobrellenado en los compartimientos, en este sentido y por acción de gravedad, el combustible derramado acudirá al dique de contención.

Con base a las características y volumen de las sustancias almacenadas, se determina el análisis del derrame y fuego que pudiera ocurrir con la gasolina magna.

un flujo volumétrico de 0.035 m³/s durante aproximadamente 250 segundos, lo cual provoca una acumulación de combustible en el dique de aproximadamente 8.75 m³ lo que es igual a 8750 litros, dicho combustible es evaporado y forma una nube explosiva de aproximadamente 7437.5 kg de combustible diesel en la nube.

Para simular el evento de incendio se consideró un derrame por ruptura de una tubería del tanque con un flujo volumétrico de 0.035 m³/s durante aproximadamente 250 segundos, lo cual provoca una acumulación de combustible en el dique de aproximadamente 8.75 m³. Si el líquido se incendia al estar en contacto con una fuente de ignición, estimar el flujo térmico del receptor a 30 m de la orilla de la trampa de combustible.

Considerando un tanque de 40 m³ con un flujo volumétrico de 0.035 m³/s, y calculando las distancias en que el receptor se expone a una dosis de 5 Kw/m² por 60 segundos. Teniendo una duración de la fuga de 250 segundos.

Se considera una temperatura ambiental de 29 °C, con viento de 7.2 m/s y con una humedad relativa del 51 %.

Las distancias de alto riesgo y amortiguamiento fueron calculadas mediante el Modelo de Simulación para Análisis de Consecuencias por Fuego y Explosiones SCRI Fuego versión 1.3 Dinamica Heuristica S.A. de C.V. Se obtuvieron los siguientes resultados:

**SCRI-FUEGO**

Modelos de Simulación para el Análisis de Consecuencias por Fuego y Explosiones

Modelo de radiación térmica por fuego en un derrame (POOLFIRE)

TÍTULO DEL MODELO			
ESTACIÓN DE SERVICIO SALINA CRUZ			
DESCRIPCIÓN			
DATOS DE LA SUSTANCIA			
Nombre	COMBUSTIBLES DIESEL	No. CAS	68334-30-5
PARÁMETROS DE ENTRADA			
Calor de combustión	39700.00 kJ/kg		
Temp. de ebullición	424.0 K (150.9 °C)		
Tasa de combustión	0.035 kg/m ² s		
Fracción de energía radiada	0.4		
Temperatura ambiente	302.2 K (29.0 °C)		
Humedad relativa	51.0 %		
CARACTERÍSTICAS DEL FUEGO			
Longitud del área	15.45 m		
Ancho del área	7.58 m		
Área del derrame	117.11 m ²		
Altura de la base del fuego	3.00 m		
Tasa de combustión total	4.10 kg/s		
Altura de flama	13.79 m		
RADIACIÓN CALCULADA A DISTANCIAS ESPECÍFICAS			
Distancia a nivel de piso (m)	Distancia a fuente puntual (m)	Transmisividad	Radiación (kW/m ²)
3.00	10.34	0.82	39.90
4.00	10.67	0.82	37.34
5.00	11.09	0.82	34.49
6.00	11.57	0.82	31.53
8.00	12.73	0.81	25.86
10.00	14.07	0.80	20.97
12.00	15.55	0.79	17.00
16.00	18.81	0.78	11.42
24.00	25.96	0.76	5.83
40.00	41.21	0.73	2.22
DISTANCIA CALCULADA A NIVEL DE PISO DE NIVELES DE RADIACIÓN ESPECÍFICOS			
Radiación (kW/m ²)	Distancia (m)	Dosis (W/m ²) ^{4/3} s tiempo de exposición= 60.0 s	Dosis (W/m ²) ^{4/3} s tiempo de duración= 250.0 s
5.05	25.99	5.198 E+06	2.166 E+07
12.60	14.98	1.759 E+07	7.330 E+07
31.50	6.02	5.969 E+07	2.487 E+08
DISTANCIA CALCULADA A NIVEL DE PISO DE DOSIS DE RADIACIÓN ESPECÍFICAS			
Dosis (W/m ²) ^{4/3}	Distancia (m)		
5.198 E+06	45.34		
1.759 E+07	28.28		
5.969 E+07	16.60		

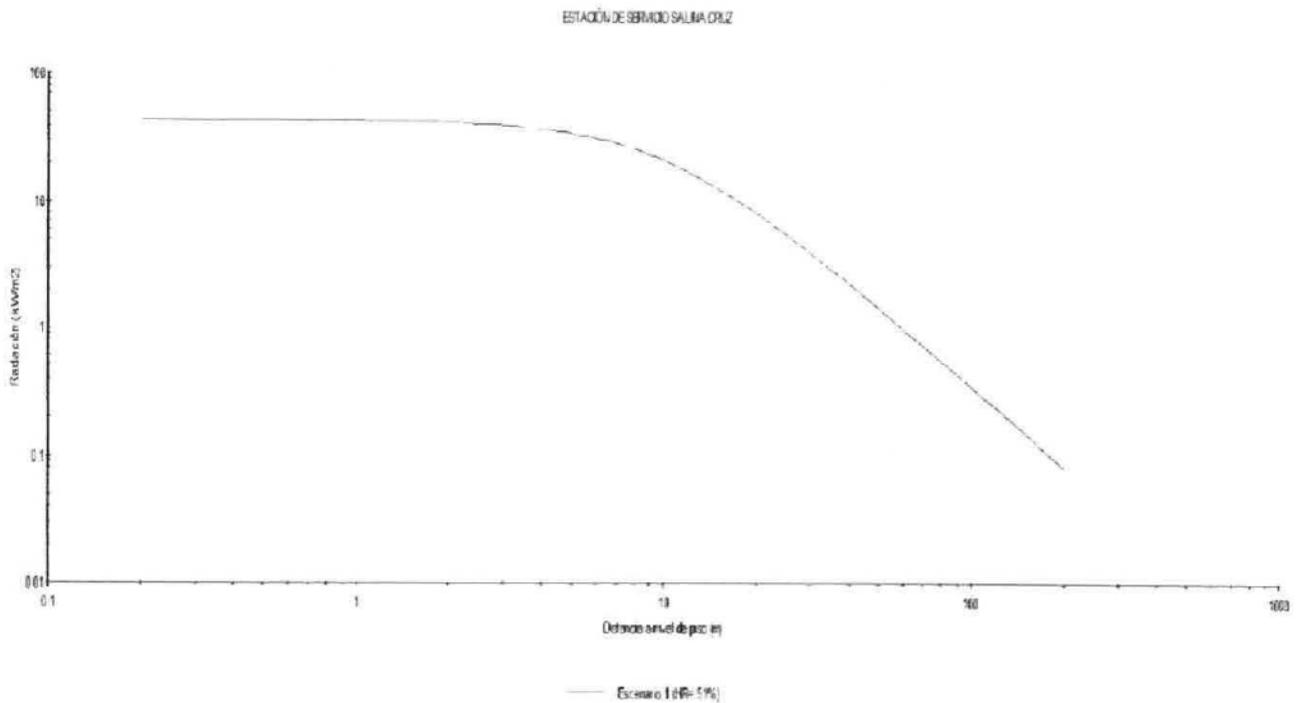


SCRI-FUEGO

Modelos de Simulación para el Análisis de Consecuencias por Fuego y Explosiones

Modelo de radiación térmica por fuego en un derrame (POOLFIRE) Gráfica de radiación contra distancia

TÍTULO DEL MODELO			
ESTACIÓN DE SERVICIO SALINA CRUZ			
DESCRIPCIÓN			
DATOS DE LA SUSTANCIA			
Nombre	COMBUSTIBLES DIESEL	No. CAS	68334-30-5
PARÁMETROS DE ENTRADA			
Calor de combustión	39700.00 kJ/kg		
Temp. de ebullición	424.0 K (150.9 °C)		
Tasa de combustión	0.035 kg/m ² s		
Fracción de energía radiada	0.4		
Temperatura ambiente	302.2 K (29.0 °C)		
Humedad relativa	51.0 %		
CARACTERÍSTICAS DEL FUEGO			
Longitud del área	15.45 m		
Ancho del área	7.58 m		
Área del derrame	117.11 m ²		
Altura de la base del fuego	3.00 m		
Tasa de combustión total	4.10 kg/s		
Altura de flama	13.79 m		





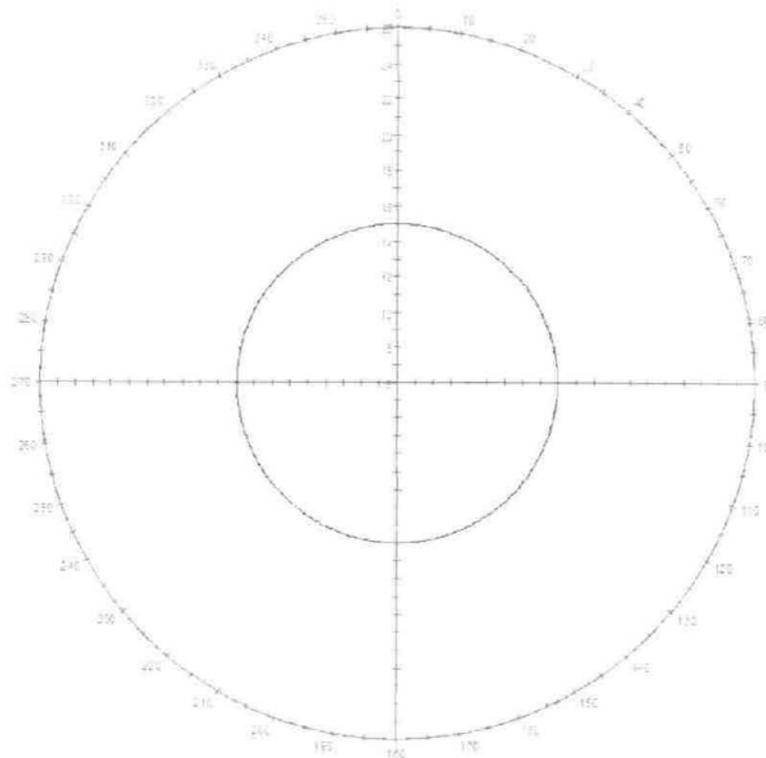
SCRI-FUEGO

Modelos de Simulación para el Análisis de Consecuencias por Fuego y Explosiones

Modelo de radiación térmica por fuego en un derrame (POOLFIRE) Gráfica de distancias de afectación

TÍTULO DEL MODELO			
ESTACIÓN DE SERVICIO SALINA CRUZ			
DESCRIPCIÓN			
DATOS DE LA SUSTANCIA			
Nombre	COMBUSTIBLES DIESEL	No. CAS	68334-30-5
PARÁMETROS DE ENTRADA			
Calor de combustión	39700.00 kJ/kg		
Temp. de ebullición	424.0 K (150.9 °C)		
Tasa de combustión	0.035 kg/m ² s		
Fracción de energía radiada	0.4		
Temperatura ambiente	302.2 K (29.0 °C)		
Humedad relativa	51.0 %		
CARACTERÍSTICAS DEL FUEGO			
Longitud del área	15.45 m		
Ancho del área	7.58 m		
Área del derrame	117.11 m ²		
Altura de la base del fuego	3.00 m		
Tasa de combustión total	4.10 kg/s		
Altura de flama	13.79 m		

ESTACIÓN DE SERVICIO SALINA CRUZ



— 5.05 kW/m² a 25.99 m
 — 12.50 kW/m² a 14.96 m
 — 31.50 kW/m² a 6.02 m

II.2 INTERACCIONES DE RIESGO

En el caso hipotético que ocurriera una explosión o un incendio como los simulados en el inciso A y B, no hay posibilidades de interacciones con otras áreas, porque dentro de la zona de alto riesgo, determinada para ambas simulaciones, no existen industrias, equipos o instalaciones donde se realicen actividades peligrosas. La afectación potencial sería a las instalaciones y a los empleados de la Estación de Servicio y a los clientes y vehículos que se encuentren en el momento del siniestro, como puede verse en la simulación de explosión e incendio simulada en los modelos anteriores.

Para minimizar los riesgos derivados del manejo de combustibles, se instalarán sistemas de seguridad que impiden derrames masivos, tuberías de doble pared, los tanques de almacenamiento contarán con pozos de monitoreo, válvulas de corte automáticas, botones de paro manual, extintores, equipos eléctricos aterrizados y a prueba de explosiones, sistema de drenajes de aguas aceitosas con trampa de combustible, etc.

II.3 EFECTOS SOBRE EL SISTEMA AMBIENTAL

En la estación de servicio se maneja combustible Magna, Premium y Diesel, estas sustancias se encuentran consignadas en el segundo listado de actividades altamente riesgosas con características de inflamabilidad y explosividad, publicado en el Diario oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992, el volumen de almacenamiento que se tendrá en la Estación de Servicio no rebasará la cantidad de reporte indicada en dicho listado. Sin embargo, debido a las características de inflamabilidad y explosividad de las sustancias almacenadas (gasolina) estas pueden formar nubes explosivas con presencia de ondas de sobrepresión superiores a 0.5 psig ó lb/pulg² en una franja de 100 m; teniendo reportes que pequeños eventos alcanzan esas presiones hasta una franja de 500 m aproximadamente, por consiguiente su actividad es considerada como altamente riesgosa.

Los impactos ambientales derivados de la construcción de la obra serán mínimos y mitigables por una parte debido a que el área del proyecto ha sido previamente impactada por actividades antropogénicas. Por consiguiente y al estar correlacionada la presencia de fauna con la flora; la fauna del sitio no es considerada de importancia. Dicha fauna se caracteriza primordialmente por insectos, aves, reptiles, roedores menores, perros y gatos domésticos, ya que el sitio del proyecto se encuentra rodeado por zonas habitacionales y otros comercios.

Durante la operación, las afectaciones al ambiente que se pudieran ocasionar serán las emisiones de gases contaminantes a la atmosfera, producto de los escapes de los vehículos que llegarán a cargar combustible.

La estación de servicio contara con tanques de almacenamiento de doble pared de tuberías y tuberías de trasiego de doble pared, lo cual minimizará la posibilidad de fugas o derrames, contará a sí mismo con contenedores para captar derrames en los tanques de combustible y dispensarios de despacho.

Las aguas residuales domesticas producto de los servicios sanitarios serán tratadas en una fosa séptica e infiltradas al subsuelo por medio de un pozo de absorción. Estas aguas cumplirán con los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996. También se contara con un sistema de drenaje de aguas aceitosas con trampa de combustible.

Las emisiones de gases a la atmosfera que se generaran serán producidas por los escapes de los vehículos automotores que lleguen a cargar combustible a la Estación de Servicio, pero estas serán cantidades mínimas que no igualaran o rebasaran los límites máximos permitidos por las Normas oficiales mexicanas respectivas.

La estación de servicio contara con equipo de control y supervisión de seguridad como: dispositivos de sobrellenado en los tanques de almacenamiento, venteos con válvulas de presión/vacio y pozo de monitoreo en los tanques de almacenamiento, además en el tanque de almacenamiento de Diesel se contara con arrestadores de flama, sistema de detección electrónico de derrames en la descarga de las bombas en los tanques de almacenamiento, tuberías y dispensarios, válvulas de corte rápido en mangueras de despacho de combustible, válvula de corte rápido (shut off) por cada línea de producto, sistema de inventarios y botones de paro de emergencia (Ver plano anexo).

La estación de servicio contará con manuales y programas específicos de seguridad en caso de emergencias así como un programa para la prevención de accidentes.

CAPÍTULO III.

SEÑALAMIENTO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PREVENTIVAS EN MATERIA AMBIENTAL.

III.1. RECOMENDACIONES TÉCNICO-OPERATIVAS.

Las recomendaciones técnico operativas resultantes de la aplicación de las metodologías para la identificación de riesgos son:

1. La estación de servicio deberá construirse cumpliendo estrictamente con las especificaciones técnicas para proyectos y construcciones de Estaciones de Servicio, actualmente en su versión 2006, editado por PEMEX Refinación.
2. En las áreas de la estación de servicio clasificadas como Clase 1, División 1, como son el área de dispensarios y tanques de almacenamiento y que son consideradas peligrosas, las instalaciones eléctricas deberán ser a prueba de explosiones.
3. Los tanques de almacenamiento se llenarán has un máximo del 95% de su capacidad nominal.
4. Contar con un sistema de detectores electrónicos de fugas y derrames en los tanques de almacenamiento de combustibles, tuberías de trasiego y dispensarios.
5. Organizar un plan de capacitación continua al personal, sobre seguridad sobre manejo del equipo y los combustibles que se expanden en la estación de servicio.
6. Cumplir estrictamente con el programa de mantenimiento preventivo al equipo e instalaciones de la Estación de servicio.
7. Efectuar pruebas de hermeticidad a los tanques de almacenamiento y tuberías de trasiego de combustible previo al inicio de operaciones.
8. De acuerdo a los tiempos establecidos en la normatividad respectiva, efectuar mediciones ultrasónicas de espesor a los tanques de almacenamiento.
9. La velocidad máxima permitida a los vehículos que circulan dentro de las instalaciones será de 10 km/hr.
10. Se contará con avisos preventivos, restrictivos y operativos móviles y fijos en la Estación de Servicio.
11. Los autotanques que suministren combustibles a la Estación de servicio deberán conectarse a tierra durante la descarga.
12. Los vehículos que están cargando combustible deberá mantener el motor apagado.

13. Durante la descarga de combustible al tanque y se colocaran letreros informativos y restrictivos al respecto.
14. Se mantendrá orden y limpieza en todas las áreas de la estación de servicio.

III.1.1 Sistemas de seguridad.

Se contará con el plan de contingencias para Estaciones de servicio de PEMEX, publicado en su Manual de Procedimiento Administrativo y en el Manual de Guía del Usuario.

La Estación de servicio asimismo contará con su propio Programa de prevención de Accidentes, en donde se describirán los procedimientos para situaciones especiales como:

- Incendios,
- Derrames o fugas,
- Explosiones,
- Huracanes.

La estación de servicio contará con los siguientes equipos, dispositivos y sistemas de seguridad.

- Instalaciones eléctricas a prueba de explosiones en zonas consideradas peligrosas.
- 7 extintores P.Q.S. de 9 kg de capacidad ubicados en el cuarto de máquinas (1), área de almacenamiento (2), oficina administrativa (1), dispensarios (3).
- 7 botones de paro de emergencia en el cuarto de máquinas (1), oficina administrativa (2), dispensarios (4).
- Sistema de detención electrónico de derrames en la descarga de las bombas en los tanques de almacenamiento, tuberías y dispensarios.
- Dispositivo de sobrellenado de tanques de almacenamiento.
- Pozo de monitoreo en tanques de almacenamiento.
- Venteos con válvula de presión/vacio en todos los tanques de almacenamiento y en el tanque de Dese, además de arrestadores de flama.
- Válvula de corte rápido en mangueras de despacho de combustible.
- Válvula de corte rápido (shut off) por cada línea de producto.
- Sistema de control de inventarios.
- Sistema de tierras físicas.

III. 1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas preventivas y programas de contingencias que se aplicaran durante las operaciones de la Estación de Servicio para evitar el deterioro del ambiente son las siguientes:

1. Contará con un sistema de drenaje de aguas aceitosas con trampa de combustibles.
2. Se contará con fosas sépticas para el tratamiento de aguas residuales domesticas producto de los servicios sanitarios.
3. Durante la descarga de combustibles los autotanques serán conectados al sistema de tierra.
4. Los tanques de almacenamiento se llenarán hasta un 95% de su capacidad nominal.
5. Capacitación continua al personal que labora en la estación de servicio sobre seguridad en el manejo de equipo y combustibles que se expende.
6. Se contará con extintores manuales y de carretilla para combate contra incendio.
7. Se contará con un sistema de detención electrónico de fugas y derrames en los tanques de almacenamiento, tuberías de trasiego y contenedores de dispensarios.
8. Se contará con un Programa para Prevención de Accidentes.

CAPÍTULO IV.

RESUMEN.

En la estación de servicio se maneja combustible Magna, Premium y Diesel, estas sustancias se encuentran consignadas en el segundo listado de actividades altamente riesgosas con características de inflamabilidad y explosividad, publicado en el Diario oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992, el volumen de almacenamiento que se tendrá en la Estación de Servicio no rebasará la cantidad de reporte indicada en dicho listado. Sin embargo, debido a las características de inflamabilidad y explosividad de las sustancias almacenadas (gasolina) estas pueden formar nubes explosivas con presencia de ondas de sobrepresión superiores a 0.5 psig ó lb/pulg² en una franja de 100 m; teniendo reportes que pequeños eventos alcanzan esas presiones hasta una franja de 500 m aproximadamente, por consiguiente su actividad es considerada como altamente riesgosa.

Los impactos ambientales derivados de la construcción de la obra serán básicamente la construcción y operación de la Estación de Servicio, no existirá ningún deterioro sobre la flora y fauna.

Durante la operación, las afectaciones al ambiente que se pudieran ocasionar serán las emisiones de gases contaminantes a la atmosfera, producto de los escapes de los vehículos que llegaran a cargar combustible.

La Estación de Servicio contará con tanques de almacenamiento de doble pared y tuberías de trasego de doble pared, lo cual minimizará las posibilidad de fugas o derrames, contará asimismo con contenedores para captar derrames en los tanques de combustibles y dispensarios de despacho.

Los tanques de almacenamiento superficiales estarán confinados en muros de concreto y un relleno de polvo de piedra.

Las aguas residuales domesticas producto de los servicios sanitarios serán tratadas en una fosa séptica y serán infiltradas al subsuelo por medio de un pozo de absorción. Estas aguas

cumplirán con los parámetros indicados en la Norma Oficial Mexicana vigente. También se contará con un sistema de drenajes de aguas aceitosas con trampa de combustible.

Las emisiones de gases a la atmosfera que se generan serán producidas por los escapes de los vehículos automotores que lleguen a cargar combustible a la Estación de Servicio, pero estas serán cantidades mínimas que no igualaran o rebasaran los límites máximos permitidos por las normas Oficiales mexicanas respectivas.

Así también, contará con equipo de control y supervisión de seguridad como:

- Dispositivos de sobrellenado en los tanques de almacenamiento,
- Venteos con válvulas de presión/vacio y pozo de monitoreo en los tanques de almacenamiento,
- El tanque de almacenamiento de Diesel se contará con arrestadores de flama,
- Sistema de detención electrónico de derrames en la descarga de las bombas en los tanques de almacenamiento, tuberías y dispensarios,
- Válvula de corte rápido (shut off) por cada línea de producto,
- Sistema de inventarios y
- Botones de paro de emergencias.

La estación de servicio contará con manuales y programas específicos de seguridad en caso de emergencias.

Se tendrá establecido un programa de mantenimiento preventivo para los equipos e instalaciones.

Se contará con una cisterna de 10,000 lts de capacidad, extintores manuales y de carretilla para el combate contra incendios.

Es importante aclarar que durante la operación no se generaran residuos peligrosos, sin embargo los aceites y estopas impregnadas que se pudieran generar serán colocados en contenedores metálicos debidamente identificados y luego disponerlos a empresas autorizadas para darle tratamiento y disposición final.

IV.3 PRESENTAR EL INFORME TÉCNICO DEBIDAMENTE LLENADO

Sustancias involucradas

No de orden	Nombre técnico	No CAS	Cantidad de reporte	Característica CRETIB						Capacidad total		Capacidad de la mayor unidad de almacenamiento (Ton)
				C	R	E	T	I	B	Producción (Ton/día)	Almacenamiento (Ton)	
	Gasolina Magna Sin	8006-61-9	60,000 Litros			X		X		No aplica	36	45
	Gasolina Premium	8006-61-9	40,000 Litros			X		X		No aplica	24	30
	Diesel	68334-30-5	40,000 litros			X		X		No aplica	27.2	34

* De acuerdo con los lineamientos descritos por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC, *International Union Pure Applied Chemistry*).

** De acuerdo con el *Chemical Abstract Service (CAS)*

Antecedentes de accidentes e incidentes

Identificación y jerarquización de riesgos ambientales.

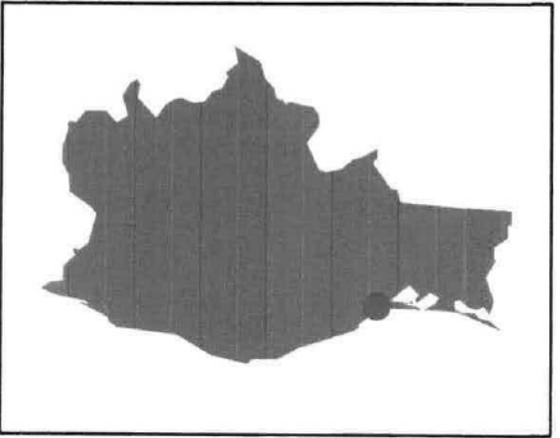
No. de falla	No. de evento	Falla	Accidente hipotético					Ubicación del riesgo	Metodología empleada para la identificación de riesgo	Componente ambiental afectado
			fuga	derrame	incendio	explosión	Unidad o equipo			
1		Descarga de combustible				X	Celda de la trampa de combustible	Durante la etapa de operación, en el área de almacenamiento.	Manual de especificaciones técnicas para proyectos y construcción de estaciones de servicio, 2006.	Daño atmosférico debido a la generación de calor
1		Descarga de combustible			X		Celda de la trampa de combustible		Manual de especificaciones técnicas para proyectos y construcción de estaciones de servicio, 2006.	Daño atmosférico debido a la generación de calor

Estimación de consecuencias

No. de falla	No. de evento	Tipo de liberación		Cantidad hipotética liberada		Estado físico	Efectos potenciales					Programa de simulación empleado	Zona de alto riesgo	
		Masiva	Continua	Cantidad	Unidad		C	G	S	R	N		X 10 ⁻⁵	X 10 ⁻⁶
														Distancia (m)
	01	x		7437.50	Kg	Gas			x			SCRI-Fuego 2.0 (modelo de sobrepresión provocada por nubes explosivas)	43.11	329.64
	02		x	8750	lts	líquido	x				x	SCRI-Fuego 2.0 (Modelo de radiación térmica por fuego en un derrame)	6.02	25.99

Criterios utilizados para la estimación de consecuencias.

No. de falla	No. de evento	Toxicidad				Explosividad		Radiación térmica		Otros Criterios
		IDHL*	TLVs	Vel. Del viento (m/seg)	Estabilidad Atmosférica	0.51 psig	29.01 psig	31.5 kW/m ²	5.05 kW/m ²	
	1				Estable	561.02 m	43.11 m	6.02 m	25.99 m	

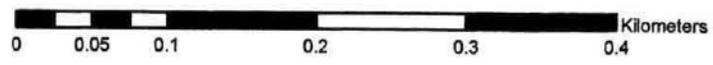


SIMBOLOGÍA

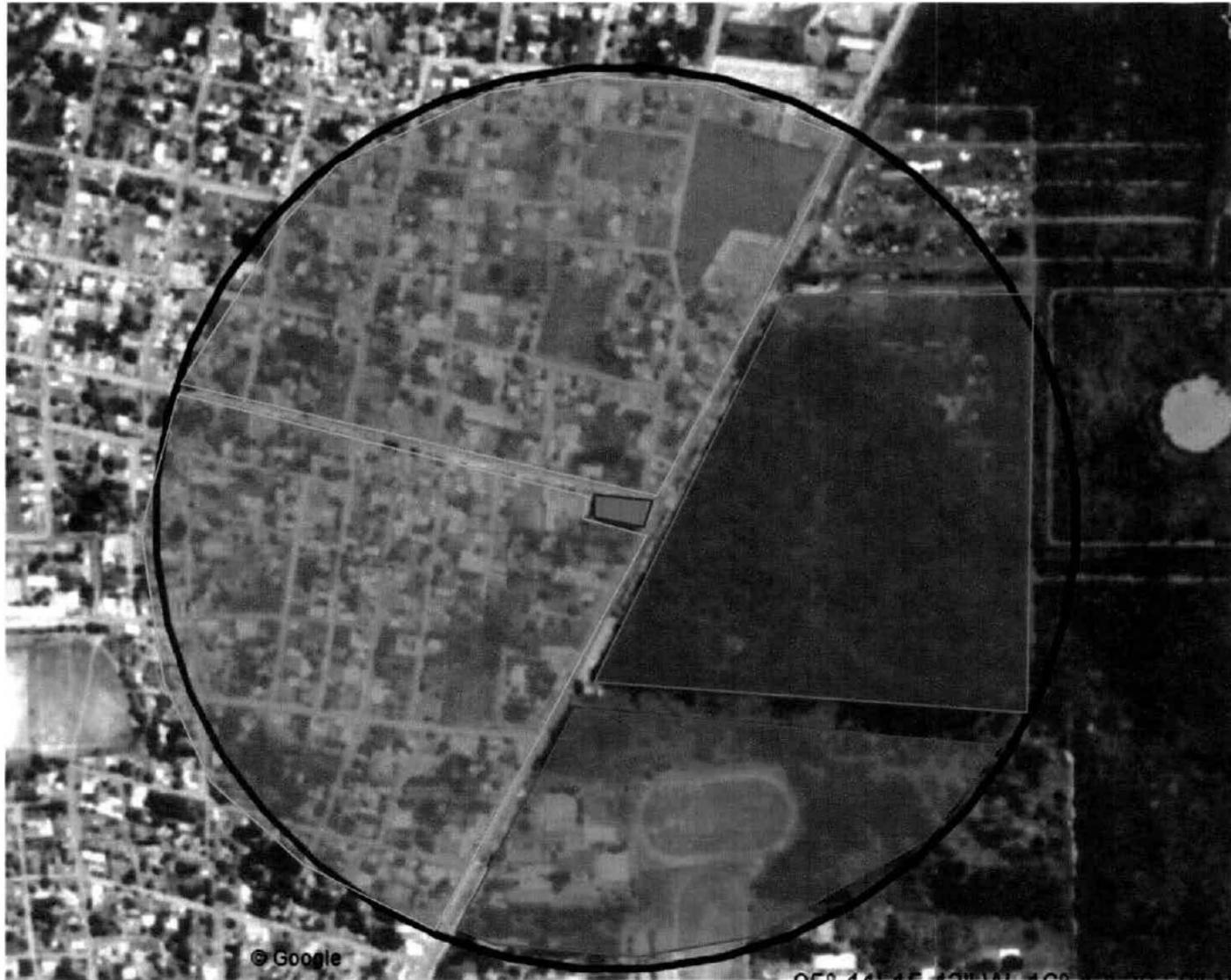
— ESTACIÓN DE SERVICIO SALINA CRUZ

 **SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES DEL SURESTE, S.C.**

PLANO DE UBICACIÓN		
<small>NO M BRE: ESTACIÓN DE SERVICIO SALINA CRUZ</small>	<small>ESTADO: OAXACA</small>	<small>MUNICIPIO: SALINA CRUZ</small>
<small>PROYECCIÓN: UTM</small>	<small>DATUM: WGS84</small>	<small>ZONA: 15</small>
<small>ESCALA: 1: 5000</small>	<small>FECHA: 12/01/16</small>	<small>B I O L J O R G E L U I S A R T E A G A G A R M A</small>



**PLANO COLINDANCIAS RESPECTO A
ZONAS VULNERABLES.**



Promovente:
E.S.G.E.S. S.A. DE C.V.

- | | | | |
|---|---|--|---|
|  | Radio de 500 m |  | Área deportiva |
|  | Área urbana (comercial, servicios y habitacional) |  | Área de amortiguamiento de la zona industrial |
| | |  | Proyecto estación de servicio Salina Cruz |

Zonas Vulnerables

FOTOGRAFÍAS DEL PREDIO.



"ESTACIÓN DE SERVICIO SALINA CRUZ,"



**PLANO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD DE
LA ESTACIÓN DE SERVICIOS.**