

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA
CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS
S.A. DE C.V., EN SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA
CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS
S.A. DE C.V., EN SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

9.1. Antecedentes documentados de accidentes e incidentes ocurridos en la operación de instalaciones o de procesos similares, describiendo el evento, causas, sustancias involucradas, nivel de afectación y cuando hayan existido, acciones realizadas para su atención.

Los antecedentes de accidentes e incidentes ocurridos por la operación de estaciones de Servicio con venta al público en general en el estado de Jalisco, tras hacer una investigación en la hemeroteca digital del periódico El Informador y la OEM, nos muestran que han ocurrido incidentes debido a terceros, esto es:

a) Derrames de combustible al momento de la descarga del autotankue a los tanques de la Estación. (derrames). Como el ocurrido en la zona de la Av. Belisario Domínguez, donde una pipa abastecía los tanques de una Estación, esta acción no fue supervisada, y se sobrelleno el tanque de almacenamiento, crenado un derrame que se introdujo en la red de drenaje local.

b) Daños o afectaciones a dispensarios por impacto de vehículos u otros objetos lanzados desde vehículos, como el que afecto a la Estación ubicada en la zona de la Nueva Central Camionera, sobre la autopista a Zapotlanejo, donde un camión perdió una llanta y esta se impactó contra un dispensario, generando un derrame de poco volumen y un incendio menor que afecto este sitio de suministro de gasolina.

En ambas en control de los incidentes fue realizado por las autoridades de Protección Civil a nivel municipal y Estatal, así como las brigadas internas de las estaciones, sin llegar a accidentes mayores.

En otros estados ha habido incidentes con incendio de gasolineras derivados de actos de sabotaje (Guerrero y Michoacán) en donde se han afectado las instalaciones por el fuego inducido, pero sin haberse ocasionado explosiones, solo daño de las instalaciones superficiales como son dispensarios, tienda de conveniencia, techumbre.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA
CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS
S.A. DE C.V., EN SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

Sustancia Inflamable.- Aquella que es capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por acción de una chispa.

Sustancia Explosiva.- Aquella que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía, genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

Desastre.- De acuerdo a la definición de la UNDRRO, un desastre es un evento identificable en el tiempo y el espacio, en el cual una comunidad se ve afectada en su funcionamiento normal, con pérdidas de vidas y daños de magnitud en sus propiedades, que impiden el cumplimiento de las actividades esenciales y normales de la sociedad.

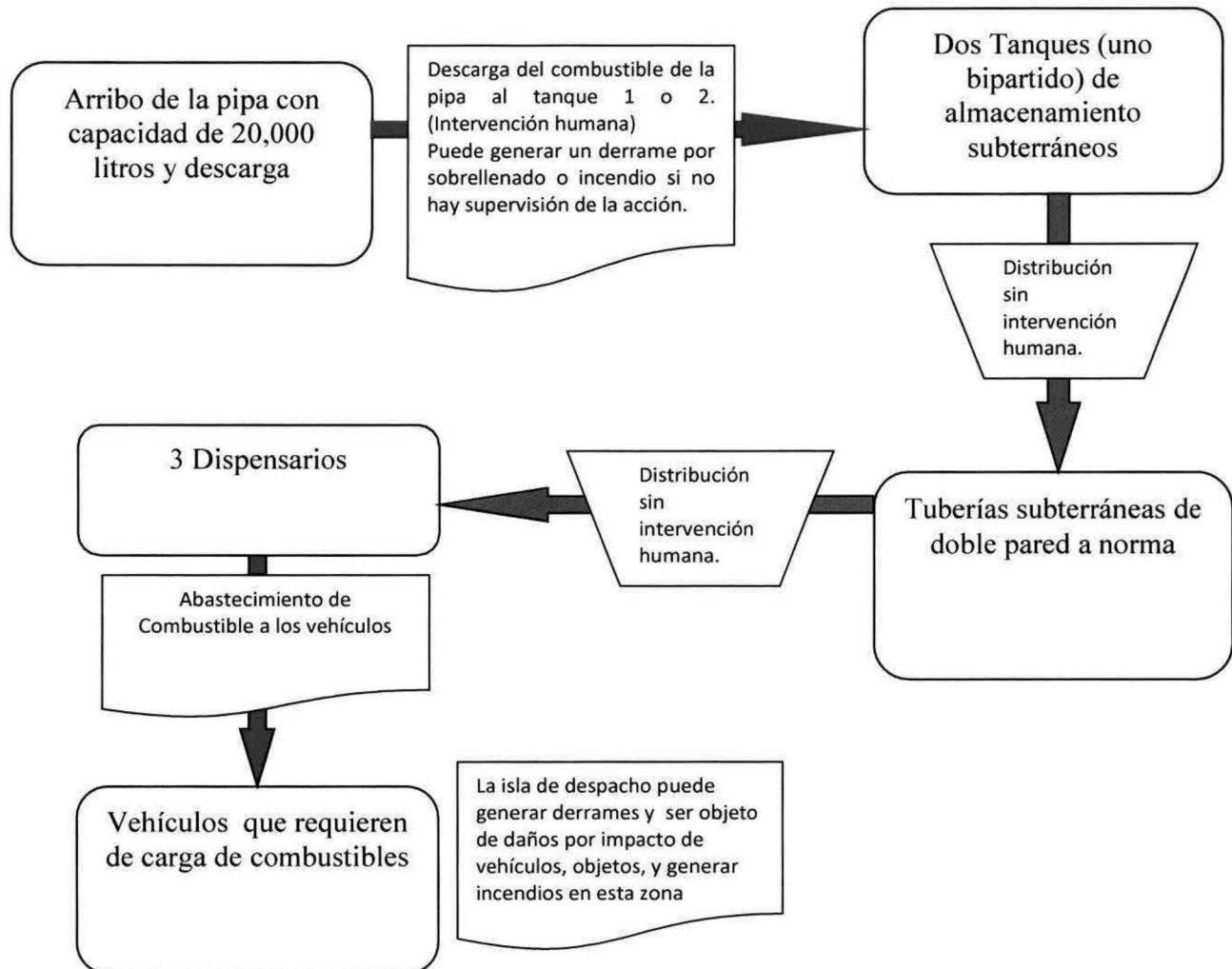
Los antecedentes del proceso de riesgo en el depósito y venta de combustibles en estaciones de servicio, se puede analizar desde dos vertientes, de acuerdo a los factores analizados hasta el momento.

La primera lo es la probabilidad de ocurrencia de un derrame de combustible hacia el subsuelo o la redes de drenaje urbanas, como consecuencia del mal estado o funcionamiento de los tanques de almacenamiento y líneas de suministro de estos hacia los dispensarios. Esto puede ser causado por la falta de mantenimiento de las instalaciones o por daños físicos producidos por fenómenos naturales o socio-organizativos, siendo la causa más común la primera mencionada.

La segunda variable corresponde a incidentes graves por incendio o explosión de las instalaciones de una estación de servicio, este tipo de evento tiene pocos reportes en los últimos diez años en el estado de Jalisco, y es especial en la región de estudio, las que no han presentado incidentes en su operación, ello de acuerdo con información proporcionada en el Ayuntamiento de la localidad y su Unidad Municipal de Protección Civil y Bomberos de Zapotlán e Grande y Poncitlán, así como fuentes periodísticas.

En general las estaciones del estado de Jalisco han presentado incidentes leves, como voladura de tapas de registros y flamazos en áreas de despacho. Por lo que un evento mayor (explosión de tanques de almacenamiento) tiene pocas probabilidades de ocurrencia, dadas los actuales sistemas de seguridad y prevención exigidos por PEMEX, la Unidad Estatal de Protección Civil y Autoridades ecológicas estatales y federales, **pero esto no descarta la**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN
Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN
SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.



De acuerdo con la metodología de Que pasa Si? , que es una técnica ampliamente usada en instalaciones que tienen algún nivel de riesgo, ya sea en:

1. Las etapas diseño de un proceso.
2. Durante su etapa de operación tomando en cuenta sus equipos, válvulas, sistemas auxiliares y equipo de atención a la emergencia.
3. O por la introducción de modificaciones a las instalaciones.

Estos procesos de riesgo son la base para la identificación y jerarquización de riesgos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN
Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN
SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

Cuadro 48: Riesgos con origen en el equipo y su prevención.

Número de orden	Equipo	Riesgos a considerar (ver lista en Cuadro 49)	Previsiones a considerar (ver lista en Cuadro 50)
1	Recipientes a presión baja o atmosférica Autotanque de abastecimiento		A-B-C-D E-K F-G-H F-G-H-C-D H-I-J-L-M-N-O H-I-J-L-M-N-O H-I-J-L-M-N-O F-M-O-P M-Q M-Q J-R M-H-O-P-R-A-A F-M-O-P
2	Motores eléctricos	30 40 22 1 2 3 47	S AN AN-AO BG BE
3	Compresores	30 22 11 ↓ 14	S AN-AO C-AC-AU

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN
Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN
SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

6	Válvulas de control	22	D-AI-AO-AU
		23	D-AI-S-T-AU
		36	D-AI-AU
		41	AT-AU
7	Operadores humanos	19	C
		20	C
8	Parada de emergencia (Botones de paro rápido)	22	D-AI-AO
		23	D-AI-S-T
		36	D-AI
		41	AT
	Equipo eléctrico para acometida y conexiones	11	AY-AR-BG
		↓	
		45	BG
		45	BG
		21	J-Z-BB
10	Venteos directos	28	V
		2	F-M-O-P
		6	M
		↓	
		13	J-L-M-N
		7	M

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN
Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN
SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

Cuadro 49. Lista de riesgos a considerar en el Cuadro 48

- 1 Riesgo de incendio de gases.
- 2 Riesgo de incendio de líquidos y sus vapores.
- 3 Riesgo de incendio con polvos.
- 4 Riesgo de propagación del incendio a otras zonas.
- 5 Riesgo de explosión.
- 6 Riesgo de emisión tóxica.
- 7 Riesgo de corrosión (quemadura química).
- 8 Riesgo de rebosamiento.
- 9 Riesgo de fuga de fluidos.
- 10 Riesgo de sobrepresión.
- 11 Riesgo de sobrecalentamiento.
- 12 Riesgo de quemadura térmica.
- 13 Riesgo de intoxicación.
- 14 Riesgo de rotura.
- 15 Riesgo de caída.
- 16 Riesgo de daño mecánico a equipo adyacente.
- 17 Riesgo de reacción descontrolada.
- 18 Riesgo de evaporación súbita.
- 19 Riesgo de no poder consultar instrumentación.
- 20 Riesgo de no poder accionar elementos de control manual (válvulas, etc.).
- 21 Riesgo de electrocución.
- 22 Riesgo de anulación por falta de energía de accionamiento.
- 23 Riesgo de anulación por fallo en las líneas de transmisión.
- 24 Riesgo de congelación.
- 25 Colapso de estructuras soportantes en caso de incendio en su proximidad.
- 26 Adelgazamiento de paredes por efecto de la corrosión.
- 25 Colapso de estructuras soportantes en caso de incendio en su proximidad.
- 26 Adelgazamiento de paredes por efecto de la corrosión.
- 27 Debilitamiento de cables y otros elementos de manipulación por estiramiento o desgaste.
- 28 Riesgo de descargas por electricidad estática y corrientes vagabundas.
- 29 Riesgo de rayos.
- 30 Riesgo de daños por elementos móviles o giratorios.
- 31 Cierre indebido de válvulas en las entradas.
- 32 Apertura indebida de válvulas en las entradas.
- 33 Interrupción del reflujo en parte alta o en corrientes laterales.
- 34 Acumulación de incondensables.
- 35 Introducción de agua.
- 36 Fallo de controladores automáticos.
- 37 Avería de los elementos internos (rellenos, pisos, etc.).
- 38 Interrupción de la fase líquida (absorbente o calentada).
- 39 Sobrecalentamiento local (puntos calientes) por productos incompatibles con el adsorbente (por ejemplo, aldehídos y cetonas con carbón activo).
- 40 Fallo de los flujos de proceso y servicios procedentes de las máquinas accionadas por los mismos.
- 41 Riesgos múltiples derivados del descontrol de proceso. (Estudiarlos y detallarlos).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN
Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN
SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

Cuadro 50. Lista de prevenciones a considerar en el Cuadro 48.

A	Elementos para alivio de presión.
B	Despresurización, venteo, drenaje, purga.
C	Automatización de las acciones para control del proceso.
D	Doble anillo (redundante) para indicación, alarma, control.
E	Sobreespesor de corrosión, revestimiento interior.
F	Detección de fugas.
G	Contención de derrames (diques, cubetos, drenajes).
H	Parada de emergencia.
I	Neutralización.
J	Equipo de protección individual.
K	Bocas de hombre y acceso adecuado a las mismas para entrada y/o inspección del interior. Inspección periódica.
L	Doble vía de acceso y escape.
M	Distancia (la intensidad es inversamente proporcional al cuadrado de esta variable), evitación de ignición por tener fuego abierto y favor del viento dominante.
N	Ventilación natural o forzada.
O	Riego con agua pulverizada.
P	Medios para extinción.
Q	Protección mecánica (muros) contra onda y piezas voladoras.
R	Muros y puertas cortafuego (pero accesible para escape y extinción).
S	Protección mecánica contra la acción de piezas móviles.
T	Protección especial de las líneas para transmisión.
U	Elección adecuada de materiales e ignifugado.
V	Puesta a tierra.
X	Pararrayos.
Y	Anillos rigidizadores y refuerzos interiores.
Z	Aislamiento térmico o eléctrico para protección personal en las zonas accesibles al contacto ($t \geq 60^{\circ}\text{C}$), aparte del aislamiento térmico de proceso.
AA	Sellos para evitar transmisión de fuegos y explosiones.
AD	Parada de la alimentación de combustible.
AG	Inyección de agua o de vapor de agua.
AH	Secado de la instalación antes de su puesta en marcha.
AI	Fallo en posición segura
AJ	Elección del absorbente adecuado.
AK	Espacio suficiente para el desmontaje y manejo de piezas.
AL	Espacio y acceso adecuado para accionamiento de válvulas.
AM	Protección contra caídas (pasarelas, barandillas, escaleras con jaula).
AN	Duplicación del equipo crítico para alimentación con dos fuentes de accionamiento y energía independientes.
AO	Grupo electrógeno de emergencia para corrientes y servicios críticos.
AP	Calefacción o acompañamiento térmico.
AR	Protección contra la entrada de agua y polvo.
AT	Revisión detallada según anillos de control, variables afectadas y equipo afectado.
AU	Bipaso (con accionamiento manual o automático)
AV	Estrangulamiento en la succión.
AY	Inspección y pruebas periódicas.
BB	Protección mecánica y eléctrica contra contacto eléctrico.
BE	Atención a la alineación correcta de ejes.
BF	Consideración y precauciones en el diseño de obra civil.
BG	Protección antiexplosión.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN
Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN
SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

Tabla 26

Acción de fallos que puede generar riesgo por la operación de la estación de servicio Combu-Express S.A. de C.V. en Zapotlán del Rey, Jalisco	Nivel de Probabilidad de ocurrencia de daños				
	Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Incidente vial en la calle Galeana que es el ingreso del auto-pipa a la estación de servicio.	X				
Fuga en caso de arranque del auto-pipa cuando está suministrando combustible a los tanques de almacenamiento, uno bipartido (2 secciones, una con capacidad de 60,000 lt y una segunda con capacidad de 40,000 lt) y uno con capacidad de 80,000 lt, por la válvula de 4" Ø respectiva.	X				
Fuga e incendio de combustible por fallo por desprendimiento de la manguera de 4" Ø en la acción de suministro al tanque de almacenamiento.	X				
Fallo en la estructura del tanque de almacenamiento o de la pipa por rotura de este, de esta última se forma una fuga masiva, se vaporiza y dispersa, así como ignición y la posibilidad de generar una UVCE.		X			
En caso de fuga en el tanque de almacenamiento, afectación por contaminación del subsuelo si el combustible traspasa la fosa de concreto.	X				
Afectación de descargas atmosféricas y de tipo estático a la estación de servicio.	X				
Fallo en tubería y válvulas en la línea de suministro a la zona de dispensarios.		X			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN
Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN
SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

válvula de llenado de 4" de Ø, el tanque se ubicará en una fosa de concreto subterránea en el extremo poniente de la estación, de estos se conectarán los tres dispensarios a través de cada bomba que suministra la gasolina a través de tubería de doble pared , con una primaria de 1.5" de diámetro que se conecta al dispensarios, que cuenta con una válvula shut-off en la base y una válvula de corte rápido, el dispensario, que cuenta con una manguera de 1" de Ø, que está equipado con una válvula de corte rápido y una válvula de globo, así como la pistola de despacho, estas son para evitar cualquier fuga masiva de combustible.

Se presentan los resultados de la metodología ¿Qué Pasa Si?.

TABLA DE COMBINADA DE QUE PASA SI? CON EVALUACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RIESGOS PROBABLES DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO									
PROPIEDAD DE ESTACIÓN DE SERVICIO COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V. GALEANA N°40, SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO					RECOMENDACIONES DE MITIGACIÓN				
QUE PASA SI? AREA/Que pasa si?	RIESGO/CONSECUENCIA	CONSECUENCIA	CUANTIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO						
			P	E	C	R			
Acceso por la calle Galeana e Independencia que serán el ingreso y salida de la estación de servicio. Problema: Sucede un incidente vial en el ingreso o dentro de la gasolinera. Problema: Que Pasa Si ocurre un incidente vial afecta la pipa con capacidad de 20,000 lt que abastece a la estación? * Que pasa si hay una fuga del tanque de la pipa por daño en la válvula de descarga de 4" en la acción de trasvase o un derrame accidental por sobrellenado del tanque de almacenamiento. * Que pasa si hay un incendio debido a que el combustible derramado alcanza una fuente de calor?	Área de acceso de la pipa por la calle Galeana y zonas de circulación internas o accesos de la estación. Incidente en el acceso a la estación por colisión con otro vehículo o choque con las instalaciones.	Daños a las instalaciones, con posibles afectaciones al auto-pipa, posibilidad de heridos y en el caso de daño estructural al tanque puede haber una fuga y derrame de combustible que afectaría los ingresos o la vialidad donde haya sucedido el incidente..	0.25	0.25	0.125	0.208			* Control del Flujo vehicular con reductores de velocidad y rampa de ingreso a la estación para que los vehículos transiten a 10 km por hora
En el área de recepción de la pipa para descarga de combustible al tanque de almacenamiento: * Que Pasa Si hay el desprendimiento de la manguera para llenado de combustible por arranque de la pipa?	* Falso en el sistema de llenado de la pipa directamente al tanque de almacenamiento que consiste en: Manguera de neopreno, una válvula de llenado de 4" de diámetro de la pipa que abastece al tanque de almacenamiento correspondiente. La consecuencia sería que puede generar una fuga cuyo volumen depende de las acciones de cierre del flujo de descarga por el operador de la pipa, de no ser controlado puede formarse un derrame. * Camión Auto-pipa * Sistema de manguera portátil para el llenado del tanque de almacenamiento. * Derrame por sobrellenado del tanque de almacenamiento por descuido de la maniobra de trasvase de la pipa al tanque a través de la toma de descarga de 4". * Si el combustible alcanza una fuente de calor puede generar un incendio y en caso de que la pipa de vea envuelta en fuego, esta puede generar una UVCE.	Las áreas de circulación internas o accesos de la estación puede ser afectados por una fuga y derrame de combustible que quedaría atrapado en el sistema de agua aceitosa de la estación. * En caso de incendio puede ser afectado el equipo de la zona de almacenamiento o vehículos cercanos al incidente, así como puede haber heridos entre el personal y los clientes ubicados en este momento. Se puede afectar solo las instalaciones de la gasolinera y en especial la zona del tanque subterráneo. * En caso de incendio puede ser afectado el equipo de la zona de almacenamiento o vehículos cercanos al incidente, así como puede haber heridos entre el personal encargado de la descarga y los clientes cercanos al sitio.	0.25	0.25	0.5	0.33			* Colocar reductores de velocidad y dar mantenimiento constante a estos en el acceso a la estación. * Capacitación constante a los operadores de las pipas. * En caso de un incidente bloqueo de tráfico en un radio de 200 m en la calle Galeana e Independencia que dará ingreso y salida a la pipa a la estación. * Prohibir el estacionamiento de vehículos en la zona de almacenamiento de la estación durante el trasvase. * Tener libre de objetos la zona de estacionamiento y operación de la pipa durante el trasvase de combustible. * Vigilancia constante de la maniobra de llenado del tanque de almacenamiento, por parte del chofer y un empleado de la estación. * Mantenimiento al sistema de rejillas y de la trampa de combustibles de la ES. * Colocación de cuñas en las llantas de la pipa y un letrero sobre el parabrisas que indique descarga de combustible, lo cual imposibilitará su arranque cuando este en el proceso de descarga. * Colocar extintores en la maniobra de trasvase para inhibir cualquier fuente de calor. * Supervisión constante en el proceso de descarga o trasvase.
Que pasa si? El derrame se incendia en la zona de descarga de los tanques de almacenamiento.	Se genera un incendio en el combustible derramado, el cual puede afectar la zona de descarga y a la propia pipa.		0.25	0.25	0.25	0.25			* Revisión cada 24 horas de las instalaciones de almacenamiento. * El personal deberá utilizar el equipo de protección para sus labores diarias.
Que pasa si? El fuego envuelve la pipa y penetra a su interior?	Se puede generar una UVCE	Se puede afectar a las instalaciones de la estación y al entorno. * La UVCE generará heridos y posibles fallecimientos entre el personal y los clientes ubicados en este momento.	0.25	0.25	1	0.5			

TABLA DE COMBINADA DE QUE PASA SI? CON EVALUACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RIESGOS PROBABLES DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V. EN SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, JALISCO.									
QUE PASA SI?		RIESGO/CONSECUENCIA		CONSECUENCIA		CUANTIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO			
ÁREA/Que pasa si?		EQUIPO O PROCESO QUE PUEDE SER AFECTADO				P	E	C	R
Sucedan incidentes en el área de los tanques de almacenamiento y tuberías de distribución de combustible hacia la zona de islas de despacho.		Tanques de almacenamiento							
* Que pasa si se produce un incendio en uno de los tanques de almacenamiento subterráneo por un agente o causa diversa?		* Tanques de almacenamiento							
* Que sucede si se genera una fuente de calor cercana o en la zona de los tanques de almacenamiento?		* Líneas de tuberías							
		* Personal que labora en la Estación							
		* Daño en la estructura del tanque por el orificio producido, lo que genera una fuga de combustible, la que es atrapada en el tanque secundario y si este también es afectado, el combustible quedará contenido en la fosa de concreto armado con losa-piso y losa-techo de concreto.		* El derrame generado por la fuga será retenido en el interior de la fosa de concreto que contiene a los nuevos tanques. Posibilidad muy remota de contaminación al subsuelo arenoso, dado la existencia de tanques de doble pared y de una fosa impermeable en su totalidad.		0.125	0.25	0.125	0.166
		* Si existe una fuga por un proceso de sobrelleñado del Tanque, se puede generar un derrame por la bocatoma de este, el que puede entrar en ignición por contacto con fuentes cercanas de calor.		* Derrame de combustible por sobrelleñado por la bocatoma del tanque de almacenamiento. Este podrá afectar a las instalaciones pero será capturado y retenido por el sistema de drenaje de agua aceitosa a construirse en la estación.		0.125	0.25	0.5	0.291
		* Tanques de almacenamiento de doble pared.							
		* Instalaciones propias de la Estación.							
		* Entorno de la Estación.							
		Si se enciende el combustible del tanque, este podrá vaporizar y salir por los tubos de venteo y crear una nube tóxica de vapor de gasolina.		En caso de que le fuego ingrese al tanque podrá dañarlo físicamente.					
		La Dispersión de los vapores de combustibles o humos derivados de la ignición de este, pueden ser dispersados por el viento dominante en el momento del incidente.		* El personal de la estación, clientes y personas ubicadas en el entorno de la estación pueden ser heridos o intoxicados por los vapores del combustible.		0.125	0.25	0.25	0.25
		El tanque de almacenamiento puede ser afectado en caso de que el fuego se introduzca en su interior, existiendo una remota posibilidad de un incendio o explosión, dado que no existe el suficiente oxígeno dentro de estos para crear una atmósfera explosiva en su interior y que puede generar una UVCE.		* Afectaciones a las vías respiratorias del personal de la estación, clientes y personas ubicadas en el entorno de la estación.		0.25	0.25	0.125	0.208
				Posibles afectaciones por heridas al personal de la estación ubicados en la zona de almacenamiento o cercano a esta, así como daños a los vehículos ubicados en el área. En caso de un incendio grave podrá haber heridos y fallecidos en el sitio.		0.125	0.25	1	0.458

RECOMENDACIONES

* Control del Flujo vehicular en estas zonas de la estación.

* Tener en funcionamiento los pozos de observación.
* Existencia de una capa impermeabilizante en las paredes de la fosa con el fin de evitar que una fuga que combustible pueda permean el muro y generar contaminación del subsuelo.
* Establecer un programa de revisión constante de los volúmenes de los tanques.

* Contar con un explosímetro para medir niveles de explosividad en los pozos de observación y bases de dispensarios.

* Eliminar toda posibilidad de fuente de calor cercana a los tanques de almacenamiento.

* Contar con un número suficiente de extintores.

* Contar con un buen funcionamiento de los arrestadores de cada tanque de almacenamiento.

* Cumplir con el uso del suelo y que no se permitan actividades

no compatibles por la operación de la estación de servicio.

* Contar con el suficiente equipo personal de protección para la brigada interna de Protección Civil, y tratar de inhibir la formación de este escenario.

* Revisar constantemente el estado de los extintores.

* Evitar áreas sin ventilación en la estación.

* Normar oficialmente el uso del suelo en un radio de 100 m de la estación por parte del Ayuntamiento de Zapotlán del Rey, el cual no permitan actividades no compatibles con la operación de la gasolinera.

Handwritten signature or mark.

MATRIZ DE VALORACIÓN DE LOS RIESGOS					
EXPOSICIÓN		PROBABILIDAD DE DAÑO		CONSECUENCIAS	
Continuo	1	Muy Alta	1	Catastrofe	1
Ocasionalmente	0.75	Alta	0.75	Muertes	0.75
Irregular	0.5	Media	0.5	Lesiones	0.5
Raramente	0.25	Baja	0.25	Lesiones con baja	0.25
Remotamente	0.125	Muy Baja	0.125	Lesiones sin baja	0.125
Continuamente de una a muchas veces por día					
Ocasionalmente de una vez a la semana a una vez al mes					
Irregularmente: de una vez al mes a una vez al año					
Raramente: Ocurre cada bastantes años					
Remotamente: No se sabe que haya ocurrido pero no se des					
Muy alta: ocurra siempre					
Alta: ocurra casi siempre					
Media: Ocurra en algunas ocasiones					
Baja: El daño ocurrirá raras veces.					
Muy baja: El daño ocurrirá muy raras veces.					
Catastrófico, con numerosas muertes y daños por encima de los 10 millones de pesos					
Muertes: Fallecimientos con daños de 1'000,000 a 10'000,000 de pesos					
Lesiones graves con invalidez y daños de 1 a 10'000,000 de pesos					
Lesiones con baja definitiva por invalidez y daños desde 500,000 a 1'5 millones de pesos.					
Lesiones sin baja con daños de hasta 500,000 pesos.					
RESULTADOS					
Riesgo Trivial	< 0.125				
Riesgo Tolerable	0.1251 a 0.25				
Riesgo Moderado	0.251 a 0.5				
Riesgo Importante	0.501 a 0.75				
Riesgo Intolerable	0.751 a 1				
Riesgo	Acción y temporización				
Trivial (T)	No se requiere acción específica.				
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.				
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.				
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.				
Intolerable (MI)	No debe comenzar ni continuarse el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo.				

2

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN
Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN
SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE RIESGOS

La identificación y jerarquización de los peligros tanto en la recepción del combustible, el almacenamiento, el trasvase a la zona de dispensarios y afectaciones por la presencia de fenómenos perturbadores de origen natural que afectan la zona sur del municipio de Zapotlán del Rey, a través de la aplicación de la metodología de evaluación de riesgos "QUE PASA SI?", se determina que los principales fallos que puede generar riesgo por la operación de la estación de Combu-Express S.A. de C.V., se presentan en el siguiente cuadro y que serán la base de las modelaciones en el software ARCHIE.

Jerarquización de fallos con base en la determinación del nivel de riesgo.	Nivel de riesgo
Incidente vial por el auto-pipa en el ingreso a la estación, lo que puede generar una fuga reducida de diésel o gasolina debido a la acción rápida del chofer y del jefe de la estación.	Tolerable
Incidente con la pipa que abastece a los tanques de la estación, que puede generar una fuga, incendio y un probable UVCE.	Moderado
Incidente en la zona de dispensarios por fallo en la tubería de abastecimiento ubicada en la base de este o por el desprendimiento de la manguera y/o pistola de despacho que puede provocar una fuga, incendio y flamazo.	Moderado
Incidente en el cuerpo del tanque de almacenamiento que puede generar un orificio que crea una fuga masiva que es contenida por la fosa de concreto, si el tanque subterráneo es sometido a fuego continuo (que es muy poco probable) se puede generar una UVCE.	Tolerable a Moderado (debido a su baja probabilidad de ocurrencia)
Incidente derivado de una tormenta severa con descargas eléctricas que puede dañar a las instalaciones y generar una fuga e incendio.	Tolerable (debido a su baja probabilidad de ocurrencia)
Daños a la estación derivados de un sismo intenso, lo que puede generar una fuga, vaporización, flamazo y UVCE si el tanque llegase a ser sometido a fuego continuo (poco probable).	Moderado (debido a su baja probabilidad de ocurrencia)
Daños a la estación derivados de suelos colapsables (arcillas), lo que puede generar daños a tuberías, fuga, vaporización, flamazo y UVCE si el tanque llegase a ser sometido a fuego continuo (poco probable).	Moderado (debido a su baja probabilidad de ocurrencia)

De esta jerarquización se tomarán las hipótesis para la elaboración de los escenarios para la modelación de los escenarios de riesgo de la estación de servicio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN
Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN
SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

se harían en caso de accidente.

La segunda etapa procede a la identificación de los peligros potenciales, en esta se analizara las características peligrosas intrínsecas a las Gasolinas, así como evaluar que escenarios se verían afectados en caso de derrames, fugas o incendios, una vez hecho esto se procede a analizar la vulnerabilidad del entorno, para posteriormente relacionar la amenaza, la probabilidad de ocurrencia y la vulnerabilidad para determinar el riesgo.

Una vez evaluado el riesgo y teniendo en cuenta que no es posible reducirlo porque será latente, para efectos de planificación y el diseño de obras de infraestructura y protección es necesario definir un grado de vulnerabilidad que pudiera determinar un valor admisible de probabilidad de consecuencias sociales y económicas, para que se considere suficiente para permitir el correcto funcionamiento y operación de la gasolinera, y se evite la eventual ocurrencia de un siniestro o desastre.

En resumen, para evaluar el riesgo deben de seguirse tres pasos fundamentales: la evaluación de la amenaza o el peligro, el análisis de la vulnerabilidad y la estimación del riesgo como resultado de relacionar los dos parámetros anteriores. Cambios en uno o más de estos parámetros modifican el riesgo en sí mismo.

El análisis de riesgo de la gasolinera se abordara a través de dos esquemas iniciales, el primer espacio comprende:

- I) el área propia de la estación de servicio,
- II) el segundo escenario evalúa los efectos que tendría un siniestro originado en el interior de la gasolinera y este se extendiera hacía el entorno que circunda a la estación de servicio.

I ESQUEMA

El área interna de la gasolinera está sujeta a una serie de peligros que pueden producir un siniestro debido a accidentes o a sabotajes; entre los peligros esta los flamazos en la zona de dispensarios por ignición del vapor de gasolina que puede estar concentrado en el sitio, otra área peligrosa lo es la zona del tanque de almacenamiento, (para nuestro estudio es uno bipartido, con dos secciones una con capacidad de 60,000 litros con Diésel y

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

- a) Identificación y características del problema por los empleados y administrativos de la Estación de Servicio.
- b) Factibilidad de resolución del problema por el personal de la Estación, o crecimiento de este por lo tanto pérdida del control, que genera el cambio de escenarios I a II, III, IV y V.
- c) Medidas preventivas y correctivas.
- d) Vuelta a la normalidad

Los escenarios de riesgo determinados para este trabajo se basaron en los modelos realizados por el programa conocido como Automates Resource for Chemical Hazard Incident Evaluation (ARCHIE), tomando como base los datos de variables físico-químicas proporcionados por las hojas de seguridad proporcionados por la Hoja de Seguridad proporcionada por PEMEX-Refinación y las bases de datos de CANUTEC y CAMEO.

Probabilidades del Siniestro.

Todas las estaciones tipo Franquicia de Pemex Comercialización, debe de ajustarse los requerimientos establecidos en el "Manual de Especificaciones de PEMEX para el proyecto de construcción y operación de estaciones de servicio" versión 2006, donde todas estas tienen equipos homólogos, instalaciones similares y de las mismas características, así como criterios constructivos semejantes.

Las condiciones del sustrato geológico del sitio, formado por un depósito de material vulcano-sedimentario, cuyo origen es de la intemperización de materiales de composición basáltica y andesítica, la cual presenta una carga admisible a 3.50 m de profundidad de entre 2.73 y 2.55 kg/cm², ello que permite una baja probabilidad de inestabilidad durante el proceso constructivo, y durante la operación, lo que dará sustentabilidad a las instalaciones subterráneas, pero en superficie está capacidad de carga se reduce a 1.55 Kg/cm² como medida de recomendación será necesario dar mantenimiento a las redes de drenaje, agua potable y conducción de combustible, para evitar fugas y que puedan generarse hundimientos en el sitio.

Ahora con respecto a accidentes derivados por la operación normal de la Estación, estos si pueden variar, debido a características propias del sitio, como lo es el flujo vehicular, la cantidad de arribos de la pipa que abastece de combustible a la Estación, entre otros, para ello plasmamos esta información en los siguientes cuadros.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

Cabe referir que en el municipio de Zapotlán del Rey no se tienen reportes de incidentes en los años recientes, por lo que se tomó como base los incidentes generados en el Estado. Con estos resultados es posible observar la baja probabilidad de ocurrencia de accidentes dentro de las estaciones de servicio, pero el peligro siempre será latente, por lo que estos resultados deben ser considerados por el personal de la estación en sus programas de simulacros y mantenimiento, a fin de tener siempre medidas de mitigación adecuadas para la reducción de los peligros identificados en este estudio de riesgo.

Clasificación de Áreas Peligrosas

El área interna de la gasolinera está sujeta a una serie de peligros que pueden producir un siniestro debido a accidentes o a sabotajes; entre los peligros están los flamaos en la zona de dispensarios por ignición del vapor de gasolina que puede concentrarse en el sitio por falla en los sistemas recuperadores de vapores, otra área peligrosa lo es la zona de del tanque bipartido de almacenamiento. Estos nuevos tanques se colocarán en la *fosa subterránea de concreto y concreto armado*.

Zona de despacho de combustible.

Dispensarios (Bombas de gasolina): Se considera como área peligrosa al volumen encerrado dentro del dispensario y al que se extienda hasta 50 cm., en todas direcciones a partir de la cubierta exterior del mismo, así como en sentido vertical hasta una altura de 120 cm, a partir del nivel de la base. Así como al volumen comprendido hasta 600 cm, medidos en sentido horizontal a partir de la cubierta exterior del dispensario y a una base de 50 cm. a partir del nivel de la base.

También es un área peligrosa al espacio comprendido dentro de la esfera con un radio de un metro y con el centro alrededor del extremo de la manguera despachadora del dispensario.

Zona de almacenamiento.

Tanques (uno bipartido) de Almacenamiento Subterráneos.

Se considera área peligrosa a un volumen cilíndrico de 150 cm. de radio con centro en las boquillas de los depósitos enterrados, que se proyectan en el plano vertical hasta el nivel del piso. Esta área de la división 2, se extiende además horizontalmente, hasta 800 cm de distancia de la fuente de peligro y una altura de 50 cm sobre el piso.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

Caracterización del Siniestro.

Escenario I

CASO: Flujo de descarga subterráneo de un tanque de almacenamiento con una existencia de 72,000 litros (90% del volumen total de 80,000 lt), a través de un orificio con tamaño de 0.5", 1", 2", 3" y 4" de diámetro, ubicado en la parte baja del tanque y que traspasa tanto el tanque metálico como el enchaquetado de polyester, que pudo generarse por causa desconocida o un evento sísmico.

En este modelo se empleó el tanque de mayor capacidad con un almacenamiento al 90% de su capacidad total de 80,000 litros, la fuga se hará a través de un orificio de 0.5", 1", 2", 3" y 4" hecho por causa desconocida y que traspasa la pared doble del tanque. El derrame tendrá los siguientes resultados:

Orificio	Tasa promedio de descarga lt/min	Duración de la descarga minutos	Cantidad descargada	Material
0.5 "	21.03	3425.3	72,000 lt	Líquido
1"	84.07	856.4	72,000 lt	Líquido
2"	336.28	214.1	72,000 lt	Líquido
3"	756.58	95.2	72,000 lt	Líquido
4"	1345.08	53.6	72,000 lt	Líquido

Para un orificio de 2" el derrame será de 336.28 litros/minuto, estimándose el tiempo de vaciamiento en 214.1 minutos. Este combustible será retenido en los intersticios entre los granos de arena que rellenan el espacio entre el tanque y la fosa de concreto armado y losa piso de concreto, por lo que es muy probable que una vez saturados los espacios intersticiales de los granos de arena, la fuga disminuya o se detenga por saturación, este derrame ocasionaría una lámina en el fondo de la fosa de 2.6 mm de espesor.

Las medidas de mitigación de este esquema son:

1. La construcción de una fosa impermeable. En este caso se construirá de concreto armado y losa-piso de tipo monolítico e impermeabilizada, la losa-piso se construirán con

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

Escenario II

CASO: Delimitación del área de afectación debido al derrame de combustible generado durante el trasvase de un auto-pipa con capacidad de 20,000 litros, a través de la boquilla de descarga de 4", el derrame es originado por una falla en la conexión entre el carro-pipa y el tanque de almacenamiento.

Producto	Orificio de descarga	Tasa promedio de descarga Lt/min	Tiempo de la descarga min
Gasolina	4"	1196.43	16.8

Con base en la tabla anterior nos señala que un derrame de 60 segundos ocasionado por una falla entre la conexión de la manguera de la pipa y el tanque de almacenamiento correspondiente, provocara un derrame a nivel del piso con un volumen de 1,196.43 litros. En este caso el producto fugado será atrapado por el sistema de rejillas de la estación y se canalizara hacia la trampa de combustibles de la Estación de Servicio que tendrá una capacidad de 1,150 litros.

El lapso de tiempo para controlar el derrame por parte del personal de la estación y el chofer del auto-pipa es de 58 segundos, que es el tiempo en que se llenaría en su totalidad la trampa de combustible con capacidad de 1,150 litros, esto sin contar el volumen que quedaría atrapado en los registros de agua aceitosa, rejillas en la zona de descarga y tubería que conectaría a las rejillas con la trampa de agua aceitosa.

En resumen se tendrán casi un minuto para el control total de un derrame ocasionado por una desconexión completa entre la manguera de la pipa y el tanque de almacenamiento respectivo, cabe mencionar que este lapso de tiempo se prolongará en caso de que la desconexión sea parcial, y con ello se reduce el riesgo de que un derrame accidental no controlado salga de las instalaciones y afecte el entorno de la estación.

La mitigación de este esquema de riesgo, será con las siguientes acciones:

1. Existencia de dos rejillas en la zona de los tanques de almacenamiento, conectadas a la trampa de combustible.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

Escenario	Capacidad 20,000 lt	Capacidad 10,000 lt	Capacidad 5,000 lt
Máximo diámetro de la UVCE	153.75 m	123.74 m	98.14 m
Máxima altura de la UVCE	256.03 m	203.30 m	161.54 m
Duración del evento	12.7 segundos	11.3 segundos	10.1 segundos
Zona de fatalidad	152.70 m	103.63 m	70.41 m
Zona de personas heridas	308.43 m.	215.18 m	149.96 m

Las acciones a seguir para el control del incidente son:

- El paro total del servicio a través del corte de la energía eléctrica a través de uno de siete interruptores de emergencia con que se contará en la Estación, lo que suspenderá el bombeo de gasolina.
- Realizar el acordonamiento del ingreso de la estación, para evitar la entrada de nuevos vehículos, situación que de no hacerse acrecentaría el problema.
- Movilización los vehículos que se encuentren en las zonas de despacho sin encender los motores.
- Dar aviso inmediato a los vecinos para que estos desalojen el área.
- Suspender el tráfico en la calles Galeana, Independencia y Guadalupeana a manera de prevención.
- Reportar al incidente a la Unidad Municipal de Protección Civil de Zapotlán del Rey y Poncitlán a fin de que apoyen al control del incidente.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

entrada de nuevos vehículos, situación que de no hacerse acrecentaría el problema.

b) Movilización los vehículos que se encuentren en las zonas de despacho sin encender los motores.

c) Apagar el fuego si existe y

d) Como contener y recuperar el combustible derramado con musgo, felpas y por el sistema de recolección representado por la trampa de combustible.

e) Realizar labores de limpieza.

f) Confinar los materiales impregnados de hidrocarburos en el sitio establecido por la estación de servicio (guantes, ropa contaminada, musgo absorbente, etc)

Escenario III

CASO: Perdida de la manguera de despacho o del dispensario por desprendimiento accidental o sabotaje, existiendo un derrame pequeño de gasolina, el cual se detuvo debido al accionamiento de la válvula Shut-off localizada en la base del dispensario.

Este incidente se modelo con un derrame extremo en 60 segundos que deja un volumen de 50 litros de gasolina, el incidente se ocasiona por el desprendimiento o corte de la manguera, el derrame no es confinado por el sistema de rejillas y la trampa de combustible, en este caso formará un charco con un área de aproximadamente 33.00 m² y con un espesor de 1.55 mm, en torno a la isla del dispensario afectado.

Las acciones a seguir son:

1. Primero el paro total del servicio a través del corte de la energía eléctrica a través de los siete interruptores de emergencia con que se contará en la Estación (tres en la zona de despacho de combustibles, uno en la zona de almacenamiento, uno en el ingreso a los sanitarios, uno en el cuarto de máquinas y uno en la oficina).
2. Suspensión del bombeo de gasolina e implementar las medidas de emergencia (aprendidas y practicadas por los empleados en los cursos que se otorgan a través de empresas particulares de Seguridad Industrial debidamente registrados ante la Unidad Estatal de Protección Civil del estado, así como por la Unidad Municipal de Protección Civil de Zapotlán del Rey).

Los cursos son:

a) Como realizar el acordonamiento de la estación y de sus ingresos y salidas, para evitar la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

Áreas de Peligro por Dispersión de 18.84 litros de vapor de gasolina, con hipotéticas condiciones atmosféricas moderadamente inestables y un viento de 8.0 K/H (2.22 m/s)

DISTANCIA A FAVOR DEL VIENTO (M)	CONCENTRACIÓN A NIVEL DEL PISO (PPM)	ZONA INICIAL DE EVACUACIÓN (M)	Tiempo de llegada del vapor de gasolina a favor del viento (min)	Tiempo de salida del vapor de gasolina a favor del viento (min)
30.48	711	45.72	0.3	4.9
31.09	692	45.72	0.3	4.9
31.39	674	42.67	0.3	4.9
32.00	656	42.67	0.3	5.0
32.31	639	39.62	0.3	5.0
32.92	623	36.57	0.3	5.0
33.22	607	36.57	0.3	5.0
33.83	592	33.53	0.3	5.0
34.14	578	33.53	0.3	5.0
34.74	564	28.65	0.3	5.0
35.05	550	25.91	0.3	5.0
35.36	537	23.16	0.3	5.0
35.97	525	19.50	0.3	5.0
36.27	513	14.93	0.3	5.0
36.88	500	0.3048	0.3	5.0

*Cálculo a la presión atmosférica existente. TLV 500 ppm.

- a) Escenario de formación de 11.97 litros de vapor en 4.42 minutos, con un viento de 4.0 Km/hr, el área que se tornara toxica por la concentración de vapor de gasolinas, será la zona localizada entre la zona del derrame y 36.27 metros en dirección del viento (ver tabla anexa).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.



Figura 25. Área de afectación por una dispersión de una nube de gasolina vaporizada en la zona de dispensarios en condiciones C con un viento de 2.22 m/s, el área de afectación por los vientos dominantes es al Noroeste (flechas amarillas), donde la afectación es en el interior de la estación y las construcciones vecinas, como la Calle Galeana y Guadalupana.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

Si las acciones implementadas para controlar el siniestro (derrame, fuego y dispersión de vapores) por parte de las autoridades y el personal de la gasolinería son satisfactorias el área retorna al estado de normalidad, sin que se hayan afectado hasta el momento con la modelación empleada el entorno de la estación, puesto que toda la afectación ha sucedido en su interior.

Subescenario B:

La gasolina proveniente de una fuga producto de un derrame en la zona del dispensario que se ocasiona por la falla en el accionamiento de disparador de cierre de la pistola de suministro a los vehículos, generando un derrame de 50 lt en 60 segundos, esta gasolina liquida se vaporiza a una tasa de 18.84 lb/min tardando 2.63 segundos en evolucionar totalmente a fase de vapor.

Parámetros de evaluación de una nube de vapor de gasolina con peligro de ignición

Para concentraciones de:	½ Límite inferior de inflamabilidad 0.7%	Límite inferior de inflamabilidad 1.4%
Distancia a favor del viento	17.98 m	12.50 m
Ancho máximo de peligro a favor del viento	9.14 m	6.40 m
Peso en el aire del gas	2.6 Libras	1.8 Libras
Densidad del aire	1.86	1.86

Con estos datos se modelo los resultados de los efectos de la ignición y flamazo de la nube de vapor generada por un derrame de gasolina en la zona de dispensarios

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

Cuadro xx. Zona de afectación por la ignición y flamazo de la nube de vapor generada por un derrame de gasolina en la zona de dispensarios

Distancia de la	PSI	Daños esperados
58.22	0.3	Quebradura ocasional de ventanas por la onda expansiva. Algunos daños en paredes de las casas; 10% de
21.64-37.79*	0.5	Ventanas destrozadas y algunos marcos dañados.
21.64**	1.0	Parcial demolición de construcciones, dejándolas
5.79-21.64	1.0	Rango de serios daños/heridas superficiales por vidrios-objetos proyectados.
13.10	1.0	Parcial demolición de paredes de construcciones.
10.06-13.11	2.0	Concreto no reforzado-paredes de ladrillo quedan
4.57-11.58	2.4	Ruptura de tímpanos en un 90% de la población expuesta.
11.27	2.5	50% de destrucción de construcciones de ladrillo.
8.53-10.06	3.0	Estructuras de acero de edificios dañadas.
6.09-7.32	7.0	Completa destrucción de edificaciones.
5.18	10.0	Probable pérdida total de edificaciones.
3.04-4.27	15.5	Probabilidad del 99% de fatalidad en la población expuesta a los efectos de la explosión.

Área de afectación de una onda de sobrepresión de 0.5 lib/pulg² ** Área de afectación de una onda de sobrepresión de 1.0 lib/pulg²

En este caso la zona de alto riesgo se ubica dentro de las instalaciones de la estación de servicio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

Distancia de la explosión(m)	PSI	Daños esperados
170.08	0.3	Quebradura ocasional de ventanas por la onda expansiva. Algunos daños en paredes de las casas; 10% de vidrios quebrados.
62.48-111.25*	0.5	Ventanas destrozadas.
62.48**	1.0	Parcial demolición de construcciones, dejándolas inhabitables.
14.63-62.48	1.0	Rango de serios daños/heridas superficiales por vidrios-objetos proyectados.
39.62	1.5	Parcial demolición de paredes de construcciones.
33.22-39.62	2.0	Concreto no reforzado-paredes de ladrillo quedan destrozados.
11.28-39.62	2.4	Ruptura de tímpanos en un 90% de la población expuesta.
38.71	2.5	50% de destrucción de construcciones de ladrillo.
26.21-33.22	3.0	Estructuras de acero de edificios dañadas.
16.46-21.64	7.0	Completa destrucción de edificaciones.
12.19	10.0	Probable pérdida total de edificaciones.
9.45-16.28	15.5	Probabilidad del 99% de fatalidad en la población expuesta a los efectos de la explosión.

En el caso de que existan condiciones de que el tanque subterráneo al 50% de su capacidad pueda generar una explosión (UVCE), las áreas afectadas son:

Máx. diam. Bola de fuego	Max. Altura de la bola de fuego	Duración de la bola de fuego	Radio de la zona de fatalidad	Radio de la zona de heridos.
198.12 m	325.22 m	14.3 seg	228.6 m	448.36 m

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO, PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

Ahora bien, estos datos corresponden como se mencionó anteriormente a una eventualidad con pocas probabilidades de ocurrencia, debido a:

- a) A los sistemas de seguridad de alta tecnología que se tendrán instalados en la estación.
- b) Infraestructura que se instalará en la estación (tanques, líneas de suministro, protección catódica) y dispensarios a norma.
- c) Tanque enterrados a 5.15 metros de profundidad, de esta corresponde 3.30 metros de altura al tanque, 0.30 m de la "cama de arena o grava" donde descansaran los tanques, quedando sepultado por una capa de arena o grava inerte y una cubierta de concreto armado ambas tendrán un espesor de 1.55 metros.
- d) Para que haya una explosión de un tanque de almacenamiento, necesita de haber una atmósfera explosiva debido a una alta concentración de vapor de gasolina, para que esto ocurra debe de calentarse el tanque, lo que puede suceder a partir de calentamiento directo por exposición al fuego o por introducción de fuego al interior del tanque.

La primera acción es poco probable, puesto que el tanque tiene encima de él una capa de 1.55 metro de espesor, formada por una capa de concreto y arena o grava. En el caso de que haya fuego en la superficie, la energía térmica no llegara al tanque, debido fundamentalmente a que el material geológico (arena y/o grava y capa de concreto) es muy mal conductor de calor.

La segunda posibilidad es sólo probable a través de un sabotaje, dado que el fuego tendría que introducirse a través de las diferentes válvulas de seguridad que existen entre los dispensarios, líneas de suministro y las existentes en el propio tanque de almacenamiento.

Pero en el caso de que ocurriese este escenario, se sabe que la parte más débil de un tanque de almacenamiento es la porción superior, pues aquí es donde se encuentran las válvulas de suministro a dispensarios, líneas de llenado, líneas de recuperación de vapores y dispositivos de medición y seguridad.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO,
PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

Manifestación clara de las recomendaciones técnico-operativas resultantes de la aplicación de la metodología para la identificación de riesgos, así como de la evaluación de los mismos.

Las recomendaciones técnico-operativas resultantes de la identificación de los riesgos y su evaluación, se presentan en el siguiente cuadro.

Área	Peligro	Recomendación
Patios de maniobra y área de despacho	Inundaciones	Dar mantenimiento y limpieza previa al temporal de lluvias al sistema de drenaje pluvial de la estación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO,
PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

		de las bombas, cuyo tanque de almacenamiento esté recibiendo combustible, debiendo interrumpir la corriente de estas.
f)		En caso de producirse un derrame durante la descarga, la tripulación procederá a accionar las válvulas de emergencia de cierre rápido y corregir la falla o suspender la operación.
g)		Una vez terminado el llenado y comprobado que no hay fugas de combustible en el autotanke, el chofer pondrá su vehículo en movimiento para salir de la Estación de Servicio.
h)		Quitar la corriente eléctrica del sistema, accionando uno de los 7 botones de paro rápido colocados en la Estación.
i)		Utilizar los 12 extintores con que estará equipada la Estación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO,
PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

		que puedan generar chispas en el sitio.
Zona de Tanques	Derrames	a) Seguir las recomendaciones para el abastecimiento de los tanques por la autopista. b) En caso de derrame contener el derrame con musgo o felpa, y en el sistema de 10 rejilas y trampa de combustible. c) Evitar que el combustible ingrese a la red de drenaje sanitario, colocando para ello tapas herméticas en los registros de la Estación. d) Capturar el combustible ingrese a la red de aguas aceitosas, y que quede contenido en la trampa de combustibles. e) Utilizar los extintores colocados en la zona. f) Cerrar el sistema eléctrico con el accionamiento de los botones de paro rápido ubicados en la Estación. g) Dar mantenimiento al sistema de tierras físicas y en su caso el pararrayos a fin de evitar acumulación de energía estática o descargas atmosféricas que puedan generar chispas en el sitio.
Estación de Servicio	Incendios	
	Sismos	Durante el evento: • Mantener la calma y salvaguardarse. • De ser posible cortar la energía eléctrica de la Estación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO,
PERTENECIENTE A COMBU-EXPRESS S.A. DE C.V., EN SANTIAGO TOTOLIMIXPAN, MUNICIPIO DE ZAPOTLÁN DEL REY, JALISCO.

Análisis y evaluación de posibles interacciones de riesgo con otras áreas, equipos o instalaciones próximas al proyecto que se encuentren dentro de la Zona de Riesgo, indicando las medidas preventivas orientadas a la reducción del riesgo de las mismas.

Con base en los resultados del modelado de los radios potenciales de afectación, la iteración con el uso del suelo de estos radios, se determina que no existen interacciones de riesgo con otras áreas, equipos o instalaciones próximas a la futura Estación de Servicio, dado que en el radio de máxima afectación por un incidente por la operación anómala en la zona de dispensarios de la estación es de 32.61 m, que lo localiza dentro de las instalaciones. El radio de un evento derivado en una pipa que abastezca a la estación si afectaría el entorno en un radio de 70.41 m, en este solo se ubican tres calles, tres bodegas agrícolas, un predio rústico y casas al oriente y sur. Dados los giros de estos usos, estos no representan interacción de riesgo entre la estación y estos.



	durante el trasvase de un		incendio durante esta acción.
III	Derrame por perdida de manguera en zonas de llenado, y dispersión de vapores de gasolina.	Condiciones C con un viento de 8 km/hr 36.38 m con un TLV de 500 ppm. Condiciones B con un viento de 4 km/hr 36.27 m con un TLV de 500 ppm.	1. El paro total del servicio con el corte de la energía eléctrica a través de un de los siete interruptores de emergencia que se instalarán. 2. Suspensión del bombeo de gasolina e implementar las medidas de emergencia (que se aprenderán y practicarán los empleados en los cursos otorgados a través de la UEPCyB y la Unidad Municipal de Protección Civil de Guadalajara, estas medidas son: a) El acordonamiento de la estación, para evitar la entrada de nuevos vehículos, situación que de no hacerse acrecentaría el problema. b) Movilizar los vehículos que se encuentren en las zonas de despacho sin encender los motores. c) Apagar el fuego si existe y d) Recoger el combustible derramado con musgo, felpas y por el sistema de recolección ubicado en el drenaje de aguas grasas y la trampa de combustible.
IV	La válvula Shut-off no funciona al desprenderse la manguera o el dispensario y se inicia un derrame de combustible mayor, dándose una chispa que origina un incendio en el	12.50 m 1500 BTU/pie2 h 17.68 m 440 BTU/pie2 h 37.79 metros PSI de 0.5	Se dan de inicio las mismas acciones citadas en el anterior punto, que es la evacuación en 200 metros a la redonda (que incluye el avisar a los habitantes del entorno), haciendo hincapié en que la dirección de los vientos dominantes de la zona son del Sureste al noroeste, con velocidades de 3 a 8 km/h.

X GLOSARIO.

Naturaleza del impacto. Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación. Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Reversibilidad. Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

V. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

SISTEMA AMBIENTAL

Sistema ambiental. Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Componentes ambientales críticos. Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes. Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto - ambiente previstas.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.