



EXCELLENCE SEA & LAND LOGISTICS,  
S.A. DE C.V.

PRESENTA

**ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL  
(ANEXO 2)**

DE LA  
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
MODALIDAD: PARTICULAR,  
INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA

DEL PROYECTO

***EXPANSIÓN DE LA TERMINAL MARÍTIMA DE  
EXCELLENCE SEA AND LAND LOGISTICS PARA  
EL ALMACENAMIENTO DE PETROLÍFEROS***

LOCALIZADO EN

**ESCOLLERA NORTE S/N, EN EL INTERIOR  
RECINTO PORTUARIO DE LA ADMINISTRACIÓN PORTUARIA  
INTEGRAL DE VERACRUZ, S.A. DE C.V.**

ABRIL/2018

---

CONTENIDO

---

- I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO
  - I.1 BASES DE DISEÑO
  - I.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO
  - I.3 CONDICIONES DE OPERACIÓN
  - I.4 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS
  
- II. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN EN TORNO A LAS INSTALACIONES.
  - II.1 RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN
  - II.2 INTERACCIONES DE RIESGO
  - II.3 EFECTOS SOBRE EL SISTEMA AMBIENTAL
  
- III. SEÑALAMIENTO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PREVENTIVAS EN MATERIA AMBIENTAL
  - III.1 RECOMENDACIONES TÉCNICO-OPERATIVAS
  
- IV. RESUMEN
  - IV.1 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL
  - IV.2 HACER UN RESUMEN DE LA SITUACIÓN GENERAL QUE PRESENTA EL PROYECTO EN MATERIA DE RIESGO AMBIENTAL
  - IV.3 INFORME TÉCNICO

ANEXOS:

- Anexo 1.1 Arreglo General Planta
- Anexo 1.2 Proyecto Civil
- Anexo 1.3 Proyecto Mecánico
- Anexo 1.4 Hojas de datos de Seguridad
- Anexo 1.5 Análisis de Riesgo
- Anexo 1.6 Plano Localización Sistema Contra Incendios
- Anexo 1.7 Resultados del Modelo Matemático

**I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO**

---

**DESCRIPCIÓN DEL PROCESO****I.1. BASES DE DISEÑO**

Las bases y criterios de diseño consideradas para la construcción de la terminal marítima de la empresa Excellence, Sea & Land Logistic, S. A. de C. V., fueron los de la ingeniería, estándares internacionales, códigos nacionales de construcción y convenios establecidos en el marco legal mexicano en materia de ingeniería civil, de seguridad, de protección ambiental e higiene industrial. El estándar de construcción para los tanques se basa en diseños API.

Todo lo anterior relacionados entre sí para el almacenamiento y trasiego de sustancias químicas líquidas con características fisicoquímicas diferentes cada una. Además de lo anterior, el proyecto contempla la ampliación de la red de agua contra incendio, instalación de hidrantes, monitores y el sistema de proporción de espuma del sistema contra incendio.

De manera general, estas ampliaciones y otros cambios y remodelaciones que surjan en las instalaciones de Excellence Sea & Land Logistic, S. A. de C. V., se hacen de acuerdo a las características del sitio, y tomando además como referencia lo señalado en el Capítulo III de este Estudio de Riesgo: Aspectos del Medio Natural y Socioeconómico.

El sistema contra incendio ha sido diseñado bajo códigos y estándares de la NFPA (National Fire Protection Association), por sus siglas en Ingles); así como de las Normas Oficiales Mexicanas:

NOM-EM-003-ASEA-2016, Especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de Almacenamiento de Petrolíferos, excepto para Gas Licuado de Petróleo.

NOM-001-STPS-2008 Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad.

NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad - Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

NOM-020-STPS-2011, Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas - Funcionamiento - Condiciones de Seguridad.

NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías

**I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO**

Las bases de diseño consideradas en su momento en materia ambiental para la construcción de las instalaciones de Excellence, de acuerdo a las características del sitio, son:

<b>Condiciones del lugar</b>		
Elevación sobre nivel de mar	6	m
Humedad relativa promedio (3 años)	79	%
Humedad relativa mínima (3 años)	74	%
Humedad relativa máxima (3 años)	80	%
<b>Precipitación</b>		
Máxima horaria (Julio)	385.1	mm
Frecuencia anual	106.7	días / año
Precipitación total	1564.0	mm
<b>Temperatura</b>		
Bulbo seco (10 años) promedio	25.4	°C
Bulbo seco (10 años) promedio verano	28.0	°C
Bulbo seco (10 años) promedio invierno	22.0	°C
Variación promedio de estaciones	5 - 8	°C
Bulbo seco (10 años) promedio máximo verano	33.0	°C
Bulbo seco (10 años) promedio máximo invierno	22.1	°C
Bulbo seco (10 años) mínimo	11.8	°C
Bulbo seco (10 años) promedio mínimo	20.5	°C
Bulbo seco (10 años) promedio mínimo invierno	15.4	°C
<b>Viento</b>		
Dirección dominante	NNE	
Velocidad máxima (8 años)	2.5	m/s
<b>Frecuencia de desastres</b>	<b>Fecha</b>	<b>intensidad</b>
Tormentas Eléctricas:	44 días / año	
Nevadas:	No registradas	
Heladas:	No registradas	
Mareas de tempestad:	No registradas	
Granizadas:	No registradas	
Huracanes:	Solo secuelas mayormente	

En el Anexo 1.1 se incluye un plano del arreglo general de la planta a escala mínima de 1:200.

**I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO****I.1.1 Proyecto civil**

La memoria técnica descriptiva y justificativa del proyecto civil de los tanques de almacenamiento, así como los equipos de proceso y auxiliares y bardas o delimitación del predio, se presentan según los siguientes planos y especificaciones. Estos se presentan de manera Anexa al presente estudio (Ver Anexo 1.2).

<b>TANQUE</b>	<b>TAG</b>	<b>PLANO CIMENTACIÓN</b>
Almacenamiento de Diésel.	TK-3007, TK-3008, TK-3009, TK- 3010, TK-3011, TK-3012	
Almacenamiento de Gasolina Magna.	TK-001	E-02 CIMENTACION TK-001-.pdf
Almacenamiento de Gasolina Premium.	TK-002, TK-003	E-02 CIMENTACION TV 2707 m3-.pdf E-02 CIMENTACION TV 2707 m3.pdf

**I.1.2. Proyecto mecánico**

La memoria técnica descriptiva y justificativa del proyecto mecánico de los tanques de almacenamiento, así como los equipos de proceso y auxiliares, se presentan según los siguientes Planos y especificaciones. Estos se presentan de manera Anexa al presente estudio (Ver Anexo 1.3).

<b>TANQUE</b>	<b>TAG</b>	<b>PLANO MECÁNICO</b>
Almacenamiento de Diésel.	TK-3007, TK-3008, TK-3009, TK- 3010, TK-3011, TK-3012	
Almacenamiento de Gasolina Magna.	TK-001	DTI-TK-GASOLINA_MAGNA.pdf
Almacenamiento de Gasolina Premium.	TK-002, TK-003	DTI-TK-GASOLINA_PREMIUM.pdf

**I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO****I.1.3. Proyecto sistema contra-incendio**

El proyecto no requiere un nuevo sistema contra incendio, debido a que las modificaciones se localizan dentro de áreas que actualmente se encuentran protegidas. El sistema contra incendio con que cuenta la empresa y que será empleado para cubrir el proyecto se describe a continuación:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	U.M.
Bomba de gasolina para espuma	01	PZA
Bombas de combustión interna para agua contra incendio marca Fairbanks Morse tipo turbina de 4 pasos, gasto de 2,500 GPM, Motor de marca Clarke, 410 HP, 1,800 RPM	02	PZA
Bomba Jockey marca Fairbanks Morse, tipo turbina vertical de 9 pasos. 12 kg/cm <sup>2</sup> , 50 GPM, 3,600 RPM. Motor marca US, de 15 HP de 440 Volts.	01	PZA
Detector de gases marca Drager	01	PIEZA
Boquillas 2 1/2" para hidrante	12	PZA
Botiquín de emergencia fijo	01	LOT
Camillas para transporte de lesionado	01	PZA
Caseta para equipos de respuesta a emergencias.	01	PZA
Cilindro para aire autónomo de repuesto	02	PZA
Equipo de aire autónomo completo	04	EQ
Exposímetro analizador de CH <sub>4</sub> marca MSA	01	PZA
Extintores portátiles CO <sub>2</sub> (01 de 9 kg, 2 de 4.5 kg, 02 6.8)	05	PZA
Extintores portátiles PQS (16 de 9 kg., 1 de 6.8 kg, 03 de 4.5 kg)	20	PZA
Extintores de espuma AFFF de 68 kg	04	PZA
Extintores sobre ruedas de 68 kgs	03	PZA
Hidrantes tipo banqueta con tomas de 4 y 2 ½	04	PZA
Lámpara de mano intrínsecamente seguro	02	PZA
Lámpara de cabeza intrínsecamente segura	02	PZA
Llave de nariz p/ hidrante	03	PZA
Magnavoz	01	PZA
Manga indicadora de viento	02	PZA
Mangueras vs incendio de 15 mts, 1 1/2" diámetro.	05	PZA
Mascarilla cara completa	15	PZA
Monitor fijo para agua contra incendio	12	PZA
Palas de metal	02	PZA
Regaderas y lavaojos fijas	03	PZA
Tanque para espuma proteica 6000 lts	01	PZA
Tomas siamesas para recibir agua contra incendio	01	PZA
Traje antiácido	15	PZA
Trajes de bombero vs incendio	08	PZA
Trajes tipo A para emergencias	02	PZA

Se presenta en el Anexo 1.4 Plano de localización del sistema contra-incendios, la ubicación de todos los componentes del sistema dentro del arreglo general de la planta.

**I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO**

---

**1.2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO**

La terminal marítima de Excellence Sea and Land Logistics, S.A. de C.V., en adelante ESLL, la cual se ubica en el interior del Recinto Portuario del Puerto de Veracruz en las instalaciones de la Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V.

Su objetivo principal es el de proveer servicios de almacenaje, manejo y custodia de productos líquidos a granel (aceites vegetales, grasas animales, aceites minerales, básicos de lubricante y productos químicos).

Actualmente la terminal marítima cuenta con instalaciones para carga/descarga de fluidos a granel que son transportados en buque-tanques, auto-tanques y/o carro-tanques. Posee dos posiciones de atraque, el Muelle 7 Este, con un calado de 11.28 m y una longitud de 243 m, y el Muelle Cementos, con un calado de 10.97 m y una longitud de 277 m.

Cada uno de los muelles cuenta con líneas de descarga, válvulas, mangueras y conexiones independientes para garantizar el servicio de descarga de los productos en forma óptima. Las líneas para la carga/descarga cuentan con aislamiento térmico, lo que permite que el producto no se enfríe en las tuberías durante la carga/descarga, evitando posibles mermas. Los tanques poseen serpentín para calentamiento y suministro de atmósfera inerte de Nitrógeno. Adicionalmente se cuenta con sistemas de medición automática de nivel y temperatura por radar. La capacidad actual de la Terminal es de 18 tanques con una capacidad total de 50,200 m<sup>3</sup>, de los cuales: 14 tanques son de acero al carbón de 3,100 m<sup>3</sup> de capacidad cada uno y 4 tanques son de acero al carbón de 1,700 m<sup>3</sup> de capacidad cada uno.

Así mismo, la instalación cuenta con un sistema contra incendios constituido por 2 bombas de diésel con capacidad de 2,500 galones por minuto cada una, alimentándose de agua salada directamente del mar, 3 anillos de enfriamiento en cada tanque, monitores y cámaras de espuma, un almacén de materiales, refacciones, herramientas y equipos, llenaderas de auto tanques y carro-tanques para productos químicos y llenaderas de auto tanques y carro-tanques para aceites vegetales, grasas animales y aceites minerales. Se cuenta con un cuarto de calderas, un edificio administrativo, estacionamiento interno de auto tanques y vehículos y báscula electrónica en el patio de maniobras.

El presente proyecto considera los mismos criterios básicos de diseño de racks de tuberías, diques, seguridad, y concepto de control al de las áreas existentes.

De manera general, el proyecto pretende expandir la capacidad de almacenamiento, ahora de petrolíferos en 276,560 barriles, para lo cual se requiere la siguiente infraestructura:

- a) Destinar seis tanques de 3,100 m<sup>3</sup> de capacidad, de los ya existentes, para el almacenamiento de diésel, con una capacidad total aproximada de 18,000.00 m<sup>3</sup>, denominados TK-3007, TK-3008, TK-3009, TK-3010, TK-3011 y TK-3012.
- b) Instalar dos tanques de 2,707 m<sup>3</sup> de capacidad, con un diámetro de 15.41 m y una altura de 14.52 m para gasolina premium, denominados TK-002 y TK-003, con una capacidad nominal de 2,571 MT, GE 1 al 95%.
- c) Instalar un tanque de 20,554 m<sup>3</sup> de capacidad, con un diámetro de 34.66 m y una altura de 21.78 m para gasolina magna, denominado TK-001, con una capacidad nominal de 19,526 MT, GE 1 al 95%.

**I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO**

---

- d) Un nuevo rack de tuberías desde muelle 7 y muelle Cementos para la carga y descarga de los petrolíferos recibidos mediante buque.
- e) Un área de islas de carga con capacidad para 6 pipas de doble semirremolque, tres para gasolinas y tres para diésel.
- f) Una nueva báscula electrónica en patio de maniobras.
- g) Un nuevo acceso, caseta de vigilancia y nueva área de inspección rápida y de aparcamiento de auto-tanques.

## I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO

## LISTA DE MATERIAS PRIMAS, PRODUCTOS, Y SUBPRODUCTOS MANEJADOS EN EL PROCESO

Materias primas	Capacidad de almacenamiento	Concentración	Cantidad de reporte L2	Tipo de almacenamiento
Gasolina Magna (8006-61-9)	129,300 barriles	100 %	10,000 barriles	Tanque de acero al carbón.
Gasolina Premium (8006-61-9)	34,054 barriles	100 %	10,000 barriles	Tanque de acero al carbón.
Diésel (68476-34-6)	117,000 barriles	100 %	NE	Tanque de acero al carbón.

NE= No Especificado, NA= No aplica

AAA= Actividad Altamente Riesgosa

L1= Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas

L2= Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas

## I.2.1. Hojas de seguridad

En el anexo 1.4, se incluyen las hojas de datos de seguridad (HDS) de aquellas sustancias y/o materiales considerados peligrosos que presentan alguna característica CRETl.

## I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO

### I.2.2. Almacenamiento

Lista de los recipientes y/o envases de almacenamiento:

Tipo de equipo o recipiente de proceso	TAG	Características y capacidad	Condiciones de operación	Localización dentro del arreglo general de la planta
Tanque almacenamiento Gasolina Magna	TK-001	Tanque vertical de acero al carbón. Capacidad 20, 554 m <sup>3</sup> . Diámetro 33.66 m Altura 21.78 m	Presión atmosférica Temperatura ambiente	Almacenes de combustible
Tanque almacenamiento Gasolina Premium	TK-002, TK-003	Tanque vertical de acero al carbón. Capacidad 2, 707 m <sup>3</sup> . Diámetro 15.41 m Altura 14.52 m	Presión atmosférica Temperatura ambiente	Almacenes de combustible
Tanques almacenamiento Diésel	TK-3007, TK-3008, TK-3009, TK-3010, TK-3011, TK-3012	Tanque vertical de acero al carbón. Capacidad 3, 100 m <sup>3</sup> .	Presión atmosférica Temperatura ambiente	Almacenes de químicos

Ver anexo 1.3, donde se incluyen planos de detalle del diseño mecánico de los tanques de almacenamiento.

## I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO

---

### I.2.3. Equipos de proceso y auxiliares

Tipo de equipo o recipiente de proceso	TAG	Características y capacidad (m <sup>3</sup> )	Localización dentro del arreglo general de la planta
Bomba centrífuga	BA-TE-1 BA-TE-5	Capacidad = 550 m <sup>3</sup> /h h = 30 m Material : Acero al carbón Tamaño = 8 x 6	Almacenes de combustible
Bomba centrífuga	BA-TE-2 BA-TE-4	Capacidad = 200 m <sup>3</sup> /h h = 30 m Material : Acero al carbón Tamaño = 8 x 6	Almacenes de combustible
Bomba centrífuga	BA-TE-3	Capacidad = 550 m <sup>3</sup> /h h = 30 m Material : Acero al carbón Tamaño = 8 x 6	Almacenes de químicos

Ver anexo 1.3, donde se incluyen planos de detalle del diseño mecánico de los principales equipos de proceso.

**I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO****I.2.4. Pruebas de verificación**

Los recipientes de almacenamiento denominados TK-001, TK-002, TK-003, TK-3009, TK-3010, TK-3011, TK-3012, TK-3013 y TK-3014 se encontrarán en la categoría II de la Norma Oficial Mexicana NOM-020-STPS-2011, por lo que no se requerirá una autorización.

Para iniciar las operaciones del Proceso, este se someterá a una prueba hidrostática a una presión entre el 25% y 50% de su máxima capacidad de operación, esto incluye las tuberías y equipos de bombeo.

**I.3 CONDICIONES DE OPERACIÓN**

Las condiciones de operación en el Proyecto, serán las siguientes:

Equipos nuevos/TAG	Cant	Dimensiones	Operación	Sustancia manejada
Tanque almacenamiento TK-001	1	Capacidad 20, 554 m <sup>3</sup> . Diámetro 33.66 m Altura 21.78 m	Presión atmosférica Temperatura ambiente	Gasolina Magna
Tanque almacenamiento TK-002, TK-003	2	Capacidad 2, 707 m <sup>3</sup> . Diámetro 15.41 m Altura 14.52 m	Presión atmosférica Temperatura ambiente	Gasolina Premium
Tanque almacenamiento TK-3007, TK-3008, TK-3009, TK-3010, TK-3011, TK-3012	6	Capacidad 3, 100 m <sup>3</sup> .	Presión atmosférica Temperatura ambiente	Diésel
Bomba centrífuga BA-TE-1, BA-TE-5	2	Capacidad = 550 m <sup>3</sup> /h h = 30 m Material : Acero al carbón Tamaño = 8 x 6		Gasolina Magna
Bomba centrífuga BA-TE-2, BA-TE-4	2	Capacidad = 200 m <sup>3</sup> /h h = 30 m Material : Acero al carbón Tamaño = 8 x 6		Gasolina Premium
Bomba centrífuga BA-TE-3	1	Capacidad = 550 m <sup>3</sup> /h h = 30 m Material : Acero al carbón Tamaño = 8 x 6		Diésel

**I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO**

En el Anexo 1.3 Proyecto Mecánico, se incluyen los Diagramas de Tubería e Instrumentación (DTI's) relacionados con el proyecto y que se describen a continuación:

#	ARCHIVO	SISTEMA
1	DTI-TK-DIESEL	Diagrama de Flujo (DTI) para Tanques Diésel
2	DTI-TK-GASOLINA_MAGNA	Diagrama de Flujo (DTI) para Tanque Gasolina Magna
3	DTI-TK-GASOLINA_PREMIUM	Diagrama de Flujo (DTI) para Tanques Gasolina Premium

**I.3.1. Especificación del cuarto de control**

La empresa no cuenta con un cuarto de control ya que las actividades de trasiego se llevan a cabo mediante las bombas del barco, cuando se transfiere de barco a los tanques de almacenamiento; y las bombas de los tanques de almacenamiento cuando se envía a los auto tanques para su envío a los clientes. Los equipos de bombeo cuentan con botoneras en campo y mediante un sistema informático se registra y controla el nivel de los tanques.

**I.3.2. Sistemas de aislamiento (contención)**

Los tanques de almacenamiento de productos en Excellence cuentan con diques de contención y fosas de recuperación de derrames. Para evitar la contaminación del suelo en casos de derrames, los diques estarán diseñados con fondo de concreto hidráulico, recubrimientos resistentes al ataque químico de cualquier producto derramado, y juntas de expansión entre las losas del piso del dique para prevenir la infiltración al suelo natural.

Para evitar una formación de mezclas inflamables del aire y de vapores de los tanques, éstos cuentan con una inyección continua de nitrógeno en la parte superior del líquido dentro del tanque.

Se cuenta también con un sistema de válvulas de presión vacío por cada tanque para evitar que en estado estático los vapores de productos sean emitidos a la atmósfera. Las emisiones en estos equipos se restringen a la operación de carga y descarga de las sustancias.

## I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO

---

### I.4 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

#### 1.4.1 Antecedentes de accidentes e incidentes

En la empresa no han ocurrido accidentes con las sustancias involucradas en el Proyecto, debido a que será por primera vez que se emplee esta sustancia.

#### 1.4.2 Metodologías de identificación y jerarquización

Para identificar los eventos que pueden generar riesgos asociados con el manejo de sustancias químicas peligrosas, se emplea la metodología conocida como análisis de consecuencias, la cual tiene como contenido los siguientes elementos:

- Identificación (de riesgos asociados con el manejo de sustancias químicas).
- Jerarquización (de los riesgos)
- Especificación de escenarios
- Evaluación matemática del riesgo
- Análisis de consecuencias.

#### Identificación

Esta etapa consiste en identificar los posibles eventos de fuga o derrames que pueden presentarse en la empresa Excellence que involucran manejo de materiales altamente riesgosos y que rebasen la cantidad de reporte de los Listados 1 y 2 de la Secretaría de Gobernación, para lo cual se aplicaron las siguientes técnicas de análisis:

- Análisis de Causa y consecuencia (Peor caso)
- Observaciones expertas

Así también en esta etapa se debe considerar la magnitud del daño que pudiera provocar un accidente causado por la emisión de las sustancias químicas peligrosas y que están en relación directa con la presencia y combinación de una serie de factores como son:

- Las características del sitio donde se manejan las sustancias químicas peligrosas.
- El tipo de instalaciones y procesos utilizados.
- Las condiciones meteorológicas que prevalecen en la zona donde se encuentra la instalación y que pudieran presentarse en el momento de un accidente.
- La cantidad de sustancia que se puede liberar al medio ambiente.
- La cantidad de población potencialmente expuesta y/o afectable.
- Las medidas con que cuenta la empresa para combatir una emergencia.

En este Estudio de Riesgo los escenarios seleccionados son los que se consideraron como “Peor Caso”, es decir la emisión mayor o total del material al medio ambiente, y sin algún sistema de control que pudiera mitigar los impactos en el entorno. Esta metodología es usada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica, como un indicador de lo peor que pudiera ocurrir, sí el total del material es descargado al medio ambiente sin control alguno.

**I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO**

A través de sesiones de evaluaciones realizadas en conjunto del personal responsable del área de operación, mantenimiento y seguridad de la empresa, se obtuvo como resultado los registros incluidos en el Anexo 1.5 Evaluación de Riesgo “Causa y consecuencias (Peor Caso)”.

**Jerarquización**

La clasificación de Riesgo Relativo en función de “el más importante”, es un procedimiento para clasificar las áreas de proceso, almacenamiento, y transportación dentro de una instalación de acuerdo al riesgo relativo asociado dentro de estas áreas.

**TABLA DE PONDERACIÓN DE LA CONSECUENCIA**

	<b>5</b> <b>Bajo riesgo</b>	<b>4</b> <b>Importante</b>	<b>3</b> <b>Significativo</b>	<b>2</b> <b>Mayor</b>	<b>1</b> <b>Catastrófico</b>
<b>Seguridad a la vida</b>	Sin lesionados	Un lesionado dentro de la instalación	Varios lesionados dentro de la instalación	Un lesionado fuera de la instalación y una pérdida de vida	Pérdida de una o más vidas fuera de la instalación
<b>Instalaciones (pesos)</b>	Dentro de presupuestos	< 250,000	< 2,500,000	>2,500,000	>25,000,000
<b>Medio ambiente</b>	Actúan los medios de control de la contaminación	Fuga menor	Fuga menor que requiere limpieza dentro de la instalación	Fuga mayor que requiere limpieza fuera de la instalación	Fuga mayor que requiere limpieza fuera de la instalación
<b>Operativo</b>	Paro Programado de la instalación	Paro de equipo o sección de una planta	Paro de una planta	Paro de una o más plantas	Paro de la instalación
<b>Descripción de consecuencias</b>	Improbable que cause lesiones a un trabajador de la instalación o al público, o efectos ambientales significativos, daños mayores en plantas, tiempos muertos. Solo sustitución o reparación de accesorios.	Podría causar lesiones a un operador, daños menores a propiedades o pérdidas de producción generando un paro parcial, no se causa efectos ambientales significativos.	Podría causar lesiones a varios operadores, daños menores a propiedades o pérdidas de producción generando un paro de planta, puede causar efectos ambientales significativos	Podría causar lesiones o la muerte a un empleado de la empresa, o lesiones a un persona de la comunidad ; causar serios efectos ambientales o fuertes daños a la planta	Muertes dentro o fuera del sitio, daños irreversibles y pérdidas de producción mayores que generan paro total de la planta o efectos ambientales mayores.

## I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO

## PONDERACIÓN DE LA FRECUENCIA/PROBABILIDAD

	Frecuencia			Probabilidad	
Rango	Categoría	año <sup>-1</sup>	Descripción	Categoría	Descripción
1	Frecuente	10°	Ocurre una o más veces por año.	Alta	Ha ocurrido con anterioridad y los factores que pueden originar el evento se presentan frecuentemente (Es el resultado más probable y esperado si el evento peligroso tuviera lugar)
2	Poco frecuente	10-1	Ocurre una vez en un periodo entre 1 y 5 años.	Moderada	No ha ocurrido, pero los factores que pueden ocasionar el evento se presentan frecuentemente. Es muy posible
3	Raro	10-2	Ocurre una vez en un periodo entre 5 y 10 años.	Media	No ha ocurrido y los factores que pueden ocasionar el evento se presentan con poca frecuencia. Secuencia o coincidencia rara o poco usual pero posible de ocurrir
4	Muy raro	10-3	Ocurre una vez solamente una vez en la vida útil de la planta.	Baja	Nunca ha ocurrido y los factores que pueden ocasionar el evento se presentan esporádicamente. Remotamente posible o muy poco usual, pero ha ocurrido en algún otro sitio
5	Extremadamente raro	< 10-3	Evento que es posible que ocurra, pero que a la fecha no existe ningún registro.	Muy baja	Es muy poco probable que ocurra. Muy remota pero concebiblemente posible. Nunca ha sucedido, después de muchos años de exposición.

I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE GLOBAL DE RIESGO

		CONSECUENCIA				
		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1	A	A	B	C	D
	2	A	B	C	C	D
	3	B	C	C	D	D
	4	C	C	D	D	D
	5	D	D	D	D	D

Grado de riesgo	Descripción	Prioridad	Acciones requeridas
<b>A</b>	Inaceptable	Alta	Se deben revisar, y en su caso, modificar los procedimientos y controles tanto de ingeniería como administrativos para disminuir el rango de riesgo a 3 o menos. Requiere atención inmediata.
<b>B</b>	Indeseable	Moderado	Se deben revisar y en su caso modificar los procedimientos y controles tanto de ingeniería como administrativos para disminuir el rango de riesgo a 3 o menos, en un periodo de tiempo menor a 6 meses.
<b>C</b>	Aceptable con controles	Media	Se debe asegurar que los procedimientos y controles estén implantados; o confirmar y suministrar evidencia objetiva que especifique que los requerimientos han sido satisfechos.
<b>D</b>	Aceptable como esta	Baja	Evaluación de conformidad por observación y juicio acompañado por mediciones, pruebas o calibraciones.

Ver Anexo 1.5.- Hojas registro de Análisis de Riesgo Operacionales (HAZOP).

Concretamente se identificaron las causas que pudieran generar escenarios adversos en las operaciones de transferencia, almacenamiento y carga de auto tanques que se llevan a cabo en las instalaciones de Excellence Sea & Land Logistics, S. A. de C. V.

## **I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO**

---

### **Especificación de escenarios**

Se debe establecer criterios uniformes para la evaluación matemática de las consecuencias que es la siguiente etapa; estos criterios deben ser:

- Condiciones meteorológicas como son:
- Niveles de evaluación por incendio, explosión o emisión tóxica.
- Niveles permisibles que determinan los radios de afectación.
- Cantidad de sustancia química peligrosa liberada, según la identificación.
- Características físicas del sitio como son áreas de diques, altura del punto de emisión, diámetros de los orificios por donde se libera la sustancia, etc.

### **Evaluación matemática del riesgo**

En ésta etapa los datos obtenidos en la especificación de escenarios, se alimentaron a los programas de simulación para calcular las zonas de afectación debido a emisión tóxica, explosiones y radiación calórica por incendio, según aplique. Los modelos de simulación empleados fueron los siguientes:

ALOHA:

El modelo matemático empleado es ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmospheres), el cual es un programa de cómputo diseñado para predecir la tasa de emisión de las sustancias peligrosas a la cual pueden ser liberadas a la atmósfera y predecir cómo una nube de gas peligrosa se dispersa en la atmósfera. El programa es parte del sistema de software aplicado CAMEO (Computer Aided Management of Emergency Operations) y es administrado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (USEPA).

El resultado del análisis puede desplegarse en forma tabular o gráfica, de tal forma que se puede observar la extensión del impacto, y evaluar el efecto de la emisión en la población y el ambiente. Esta metodología de evaluación utiliza un diagrama de pasos lógicos de seguimiento para todos los posibles eventos que se relacionen con la liberación de sustancias químicas peligrosas. El apartado relacionado con la simulación de consecuencias por nubes explosivas, se basa en el método de equivalencia de TNT, el cual consiste en igualar la cantidad de energía que contiene una masa gaseosa con una masa proporcional de TNT; así, teniendo estudios de los efectos de las ondas de choque, se obtuvieron radios de afectación a distintas presiones con consecuencias determinadas.

La dispersión de materiales en fase gaseosa en la atmósfera se basa en una función de la distribución normal (campana de Gauss), la cual depende de dos variables: la tasa de emisión y la desviación estándar. El modelo predice, a nivel de suelo y en el corto término (<24 hrs.), concentraciones de contaminantes no reactivos. Se utiliza junto con una base de datos meteorológicos previamente asentados y procesados estadísticamente.

El programa se auxilia con un modelo para determinar la tasa de derrame de una unidad de almacenamiento, transferencia, etc. y la formación de charco, así también para fuga de material gaseoso.

## I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO

De los resultados de la evaluación matemática, se establecen los eventos que representan las afectaciones más considerables debido a:

- Emisión y dispersión en la atmósfera de sustancias tóxicas
- Zonas de mayor impacto adverso por ondas de sobre presión
- Zonas afectadas por radiación de incendios

Como resultado de lo anterior se definieron las zonas de amortiguamiento necesarias para la empresa, los radios de afectación críticos respecto a la comunidad y el interior de la empresa, principalmente; estos podrán ser vistos en el **Anexo 1.7 Resultados del Modelo Matemático**.

### **Análisis de consecuencias**

El análisis de consecuencias consiste en relacionar las áreas de afectación resultantes de la evaluación matemática con los planes de respuesta para atención de emergencias de nivel interno y externo con que cuenta la empresa y su nivel de implementación existente.

A través de recomendaciones de tipo preventivas, se establece un programa de atención de las mismas en el entendido que al ser cumplidas en su totalidad se podrá prevenir la liberación accidental de las sustancias químicas peligrosas y la confrontación de sus consecuencias.

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

### II.1 RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN

#### ESPECIFICACIÓN DE ESCENARIOS

Los escenarios seleccionados son los que se consideraran “Peor Caso”, es decir la liberación mayor o total del material al medio ambiente, y sin ningún sistema de control que pudiera mitigar los impactos en el entorno (General Guidance for Risk Management Programs (40 CFR part. 68), disponible desde EPA en <http://www.epa.gov/ceppo/>).

Se debe establecer criterios uniformes para la evaluación matemática de las consecuencias que es la siguiente etapa; estos criterios deben ser:

Se considera para evaluar las consecuencias del evento, los siguientes parámetros:

- Condiciones meteorológicas, como son: velocidad del viento, albedo, temperatura, etc.
- Niveles de evaluación por Incendio, Explosión o emisión tóxica.
- Niveles permisibles que determinan los radios de afectación.
- Cantidad de sustancia química peligrosa liberada, según la identificación.
- Características físicas del sitio como son áreas de diques, altura del punto de emisión, diámetros de los orificios por donde se libera la sustancia, etc.

#### Determinación de los radios potenciales de afectación a través de modelos matemático de simulación, de los eventos máximos probables de riesgo identificados.

Para definir y justificar las zonas de seguridad al entorno de la instalación, se utilizaron los siguientes criterios tal como se indican en las guías de elaboración de estudios de riesgo:

Zonas a Evaluar	Toxicidad (Dispersión atmosférica)	Inflamabilidad (radiación calórica)	Explosividad (ondas de sobre presión)
Zona de Alto Riesgo	IDLH <sup>(1)</sup> (IPVS)	5 KW/m <sup>2</sup> o 1,500 BTU/Pie <sup>2</sup> h	1.0 lb/plg <sup>2</sup>
Zona de Amortiguamiento	TLV <sub>TWA</sub> <sup>(2)</sup> (LMPE-PPT) TLV <sub>STEL</sub> <sup>(3)</sup> (LMPE-CT)	1.4 KW/m <sup>2</sup> o 440 BTU/Pie <sup>2</sup> h	0.5 lb/plg <sup>2</sup>

(1) IDLH = Immediately Dangerous to Life or Health (NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards)

IPVS = Inmediatamente peligroso para la vida y salud (NOM-018-STPS-2000).

(2) Threshold Limit Values-Time Weighted Average for Chemical: ACGIH American Conference of Governmental Industrial Hygienists.

LMPE-PPT = Límite máximo permisible de exposición promedio ponderado para 8 hr. (NOM-010-STPS-2014).

(3) Threshold Limit Values-Short Term Exposure Limit for Chemical: ACGIH American Conference of Governmental Industrial Hygienists.

LMPE-CT = Límite máximo permisible de exposición de corto tiempo para 15 min. (NOM-010-STPS-2014).

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

### **Formación de nubes tóxicas**

La toxicidad de las sustancias químicas puede identificarse por los valores reportados por organismos privados y de gobiernos dedicados a los estudios de la exposición de seres vivos con los efectos que dichas sustancias generan. Las características más representativas de la toxicidad aguda es el IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health), TLV-STEL (Threshold Limit Values-Short Term Exposure Limit) y de la toxicidad crónica es el TLV-TWA (2) (Threshold Limit Values-Time Weighted Average). En algunos casos las sustancias no cuentan con los valores de referencia por lo que se emplea lo disponible pero con relación directa a la toxicidad.

El vapor de TLV-TWA se refiere a como la concentración a la cual puede estar expuesta una persona por 8 horas diarias, en una semana de 40 horas de jornada laboral sin que se acumule una afectación a su organismo. Como se observa el nivel de referencia no es el adecuado.

El IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health) representa el peligro inmediato para la vida y la salud cuando un individuo se expone sin equipo de protección personal específica durante treinta minutos a esta concentración; se puede esperar con certeza que existirá un daño irreversible.

La simulación de nubes tóxicas considera la liberación de una masa de gas y su dispersión en el ambiente, con la finalidad de detectar puntos de concentración de interés. En este caso, las concentraciones se definen en términos de los efectos a la salud de las poblaciones humanas en función de su toxicidad, lo cual se determina con los niveles de referencia ya señalados. Tratando de identificar la jerarquía en relación a la peligrosidad de las sustancias químicas tomaremos en cuenta que éstas cuando se encuentran en fase gaseosa, representan una mejor forma de dispersarse en la atmósfera, así también pueden formar mezclas explosivas con el aire o incendiarse inmediatamente al contacto con una fuente de ignición.

Un indicador determinante para identificar la facilidad que estas sustancias tienen para formar vapores, es la Presión de Vapor, la cual representa la resistencia con que se encuentran las moléculas en estado líquido para pasar al estado gaseoso. Otra característica importante es la temperatura de flasheo o de ignición, la cual es la temperatura en donde los vapores formados son capaces de sostener la flama.

### **Evaluación de consecuencias por Incendio o Explosión:**

Si bien las sustancias tienen la capacidad de evaporarse, es determinante el que todas poseen una cantidad de energía diferente; que al ser liberada súbitamente como es el caso de las explosiones; se generan un impacto adverso muy significativo. Una medida de este poder energético destructivo es el Calor de Combustión; es decir la misma cantidad de masa de un alcohol y de un hidrocarburo en un escenario similar de mezcla explosiva liberarán diferente cantidad de energía; siendo el de mayor poder destructivo el del hidrocarburo por poseer mayor poder de combustión.

Para que ocurra una explosión es necesario que la mezcla de sustancia química y aire se encuentren en una proporción denominada límites de explosividad. Cuando esto no resulta, simplemente ocurre una deflagración (flamazo). En ambos casos puede llegar a permanecer un incendio que dependerá de la cantidad presente en el escenario.

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

**Impactos (consecuencias) por la acción de las ondas de sobre presión generadas durante una explosión no confinada de vapor de hidrocarburo.**

Los criterios de comparación de efectos por sobre presión se muestran en la siguiente tabla:

<b>Presión máxima (lb/plg<sup>2</sup>)</b>	<b>Daño producido por la explosión</b>
0.50	La presión a la que se presenta ruptura del 10 % de ventanas de vidrio y algunos daños a techos, con una probabilidad del 95 % de que no ocurran daños serios.
1,0	Es la presión que puede causar destrucción parcial de casas y daños reparables a edificios, provocando el 1 % de ruptura de tímpanos y el 1 % de heridas serias por proyectiles.

**Impactos (Consecuencias) generadas por la acción de la radiación térmica, durante un incendio.**

Los criterios de comparación de efectos por sobre presión se muestran en la siguiente tabla:

<b>Intensidad de Radiación (kW/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Efecto Observado (World Bank)</b>
1,4 kW/m <sup>2</sup>	No causará incomodidad durante exposición prolongada.
5,0 kW/m <sup>2</sup>	Energía mínima requerida para la ignición pilotada de madera, fundición de tubería de plástico.

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

### EVALUACIÓN MATEMÁTICA DEL RIESGO

En esta etapa los datos obtenidos en la especificación de escenarios, se alimentaron a los programas de simulación para calcular las zonas de afectación debido a emisión tóxica, explosiones y radiación calórica, según aplique. Los modelos de simulación empleados fueron los siguientes:

ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmospheres), el cual es un programa de cómputo diseñado para predecir la tasa de emisión de las sustancias peligrosas a la cual pueden ser liberadas a la atmósfera y predecir cómo una nube de gas peligrosa se dispersa en la atmósfera. El programa es parte del sistema de software aplicado CAMEO Computer Aided Management of Emergency Operations y administrado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (USEPA).

Esta metodología de evaluación utiliza un diagrama de pasos lógicos de seguimiento para todos los posibles eventos que se relacionen con la liberación de sustancias químicas peligrosas.

La dispersión de materiales en fase gaseosa en la atmósfera se basa en una función de la distribución normal (campana de Gauss), la cual depende de dos variables: la tasa de emisión y la desviación estándar. El modelo predice, a nivel de suelo y en el corto término (<24 hr.), concentraciones de contaminantes no reactivos. Se utilizó una base de datos meteorológicos previamente asentados y procesados estadísticamente.

El programa se auxilia con un modelo para determinar la tasa de derrame de una unidad de almacenamiento, transferencia, etc. y la formación de charco, así también para fuga de material gaseoso.

El apartado relacionado con la simulación de consecuencias por nubes explosivas, se basa en el método de equivalencia de TNT, el cual consiste en igualar la cantidad de energía que contiene una masa gaseosa con una masa proporcional de TNT; así, teniendo estudios de los efectos de las ondas de choque, se obtuvieron radios de afectación a distintas presiones con consecuencias determinadas.

De los resultados de la evaluación matemática, se establecen los eventos que representan las afectaciones más considerables debido a:

- Emisión y dispersión en la atmósfera de sustancias tóxicas
- Zonas de mayor impacto adverso por ondas de sobre presión
- Zonas afectadas por radiación de incendios

Como resultado de lo anterior se definieron las zonas de amortiguamiento necesarias para la empresa, los radios de afectación críticos respecto a la comunidad y el interior de la empresa, principalmente.

**II. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN EN TORNO A LAS INSTALACIONES.****Condiciones ambientales predominantes del sitio:**

Temperatura máxima promedio anual:	33 °C
Temperatura mínima promedio anual:	26 °C
Velocidad del viento promedio:	2.5 m/s
Dirección del viento predominante:	Norte- Noreste
Estabilidad atmosférica (Pasquill):	Tipo B o 2
Humedad relativa (bulbo húmedo):	85 %
Latitud Norte:	19° 12' 52"
Longitud Oeste:	96° 08' 26 "

**Sustancias químicas peligrosas del proyecto**

Las sustancias químicas peligrosas que maneja la empresa en sus instalaciones y que se encuentran en el Primer y Segundo Listado de las sustancias, emitidas por la SEGOB respectivamente, y que implican una Actividad Altamente Riesgosa por la instalación que requieren ser evaluadas para determinar el impacto que generarían si se liberaran al medio ambiente son:

<b>Sustancia química (No. CAS)</b>	<b>IDLH <sup>(1)</sup> (ppm)</b>	<b>TLV –TWA<sup>(2)</sup> (ppm)</b>
Gasolina Magna (8006-61-9)	N/D	300
Gasolina Premium (8006-61-9)	N/D	300
Diésel (68476-34-6)	N/D	N/D  Solo como neblina (diesel pulverizado) 100 mg/m <sup>3</sup>

N/D = No Determinada

IDLH (IPVS) = Inmediatamente Peligroso para la Vida y la Salud

TLV-TWA (PPT) = Promedio Ponderada en Tiempo

CAS = Chemical Abstract Services

En el caso del Diesel, este se mantendrá almacenado y sin intervenir algún tipo de proceso que pueda generar una fracción particulada hacia la atmósfera; en caso de una emergencia el derrame se podrá verter sobre el piso del medio para contener derrames y la toxicidad por evaporación de esta sustancia no se encuentra disponible en la ACGIH (Conferencia Americana de Higiene Industrial, por sus siglas en Inglés), excepto como neblina, que ocurre en operaciones de pulverización de esta sustancia.

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

## MEMORIA DE CÁLCULO PARA LA SIMULACION DESARROLLADA

Descripción del evento <Evento><equipo><causa><sustancia><impacto>	Evento No	001
Derrame de Gasolina Magna en tanque almacén TK-001 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio y explosión.		
Sustancia Liberada	Gasolina Magna	
Característica Peligrosa	Toxico, Inflamable	
Estado físico en almacenamiento	Líquido	
Consecuencia estimada:	Emisión Tóxica, Incendio, Explosión	
Umbral por exposición (TLV-TWA)	300	ppm
Toxicidad (IDLH)	N/D	ppm
Características del Recipiente		
Diámetro	33.66	m
Longitud/Altura	21.78	m
Volumen máximo del recipiente	19, 380, 991	litro
Máxima capacidad de llenado	90	%
Temperatura del contenido	33	°C
Presión de almacenamiento (Pvapor)	1	atm
Punto de liberación de la sustancia a la atmósfera		
Tipo de apertura	Orificio	
Diámetro equivalente	10.16	cm
Altura del desfogue	21.8	m
a) Tasa de emisión (Aloha)	295	kg/min
b) Duración del evento	5	min
Cantidad de sustancia liberada ( a x b)	1,475	kg
Condiciones ambientales:		
Temperatura ambiente	33	°C
Estabilidad Atmosférica (Pasquill)	B	
Humedad relativa	85	%
Velocidad de Viento	2.5	m/s
Predominancia (dirección)	NNE	
Rugosidad del suelo	Forestal	
Cubierta de nubes	(3) Media	
Altura de Inversión térmica	Ninguna	

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

Descripción del evento <Evento><equipo><causa><sustancia><impacto>	Evento No	002
Derrame de Gasolina Premium en tanque almacén TK-002 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio y explosión.		
Sustancia Liberada	Gasolina Premium	
Característica Peligrosa	Toxico, Inflamable	
Estado físico en almacenamiento	Líquido	
Consecuencia estimada:	Emisión Tóxica, Incendio, Explosión	
Umbral por exposición (TLV-TWA)	300	ppm
Toxicidad (IDLH)	N/D	ppm
Características del Recipiente		
Diámetro	15.41	m
Longitud/Altura	14.52	m
Volumen máximo del recipiente	2, 708, 082	litro
Máxima capacidad de llenado	90	%
Temperatura del contenido	33	°C
Presión de almacenamiento (Pvapor)	1	atm
Punto de liberación de la sustancia a la atmósfera		
Tipo de apertura	Orificio	
Diámetro equivalente	10.16	cm
Altura del desfogue	14.5	m
a) Tasa de emisión (Aloha)	293	kg/min
b) Duración del evento	5	min
Cantidad de sustancia liberada ( a x b)	1, 465	kg
Condiciones ambientales:		
Temperatura ambiente	33	°C
Estabilidad Atmosférica (Pasquill)	B	
Humedad relativa	85	%
Velocidad de Viento	2.5	m/s
Predominancia (dirección)	NNE	
Rugosidad del suelo	Forestal	
Cubierta de nubes	(3) Media	
Altura de Inversión térmica	Ninguna	

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

Descripción del evento <Evento><equipo><causa><sustancia><impacto>	Evento No	003
Derrame de Diésel en tanque almacén T-3012 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio.		
Sustancia Liberada	Diésel	
Característica Peligrosa	Combustible	
Estado físico en almacenamiento	Líquido	
Consecuencia estimada:	Emisión Tóxica, Incendio	
Umbral por exposición (TLV-TWA)	N/D	ppm
Toxicidad (IDLH)	N/D	ppm
Características del Recipiente		
Diámetro	15.14	m
Longitud/Altura	16	m
Volumen máximo del recipiente	2, 880, 458	litro
Máxima capacidad de llenado	90	%
Temperatura del contenido	33	°C
Presión de almacenamiento (Pvapor)	1	atm
Punto de liberación de la sustancia a la atmósfera		
Tipo de apertura	Orificio	
Diámetro equivalente	10.16	cm
Altura del desfogue	16	m
a) Tasa de emisión (Aloha)	38.5	kg/min
b) Duración del evento	5	min
Cantidad de sustancia liberada ( a x b)	192.5	kg
Condiciones ambientales:		
Temperatura ambiente	33	°C
Estabilidad Atmosférica (Pasquill)	B	
Humedad relativa	85	%
Velocidad de Viento	2.5	m/s
Predominancia (dirección)	NNE	
Rugosidad del suelo	Forestal	
Cubierta de nubes	(3) Media	
Altura de Inversión térmica	Ninguna	

**II. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN EN TORNO A LAS INSTALACIONES.****Emisión estimada en función del tiempo de respuesta y atención.**

El tiempo de Duración del evento es el que la empresa considera que puede requerir para dar respuesta a la emergencia y tomar el control de la liberación de las sustancias peligrosas. Para los eventos evaluados se consideran:

No.	Descripción del escenario evaluado <Evento><equipo><causa> <sustancia><impacto>	Cantidad de Material Liberada		
		Flujo kg/min	Duración min	Liberación Kg
1	Derrame de Gasolina Magna en tanque almacén TK-001 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio y explosión.	295	5	1,475
2	Derrame de Gasolina Premium en tanque almacén TK-002 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio y explosión.	293	5	1,465
3	Derrame de Diésel en tanque almacén T-3012 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio.	38.5	5	192.5

**II. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN EN TORNO A LAS INSTALACIONES.****DETERMINACIÓN DE LAS ZONAS DE ALTO RIESGO Y AMORTIGUAMIENTO**

Como resultado de la evaluación matemática realizada para la determinación de zonas de alto riesgo y amortiguamiento, se presentan los siguientes escenarios y radios de afectación por la emisión a la atmósfera por la Gasolina Magna, Gasolina Premium, y el Diésel; como sustancias químicas peligrosas:

Descripción del escenario evaluado.		Radios de afectación (m)					
No.	EVENTO	Toxicidad		Explosión		Fuego	
		IDLH (ppm) a)	TLV-TWA (ppm) b)	1.0 psi a)	0.5 psi b)	5.0 KW/m <sup>2</sup> a)	1.4 KW/m <sup>2</sup> b)
1	Derrame de Gasolina Magna en tanque almacén TK-001 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio y explosión.	N/O	332	N/O	34	30	58
2	Derrame de Gasolina Premium en tanque almacén TK-002 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio y explosión.	N/O	335	N/O	33	30	58
3	Derrame de Diésel en tanque almacén T-3012 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio.	N/O	N/O	N/O	N/O	34	61

a) Zona de Alto Riesgo, b) Zona de Amortiguamiento, N/O: No Ocurre.

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

### RADIOS DE AFECTACIÓN

Derrame de Gasolina Magna en tanque almacén TK-001 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio y explosión.

#### TOXICIDAD



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

**Evento 1** Derrame de Gasolina Magna en tanque almacén TK-001 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio y explosión. **EXPLOSIÓN**



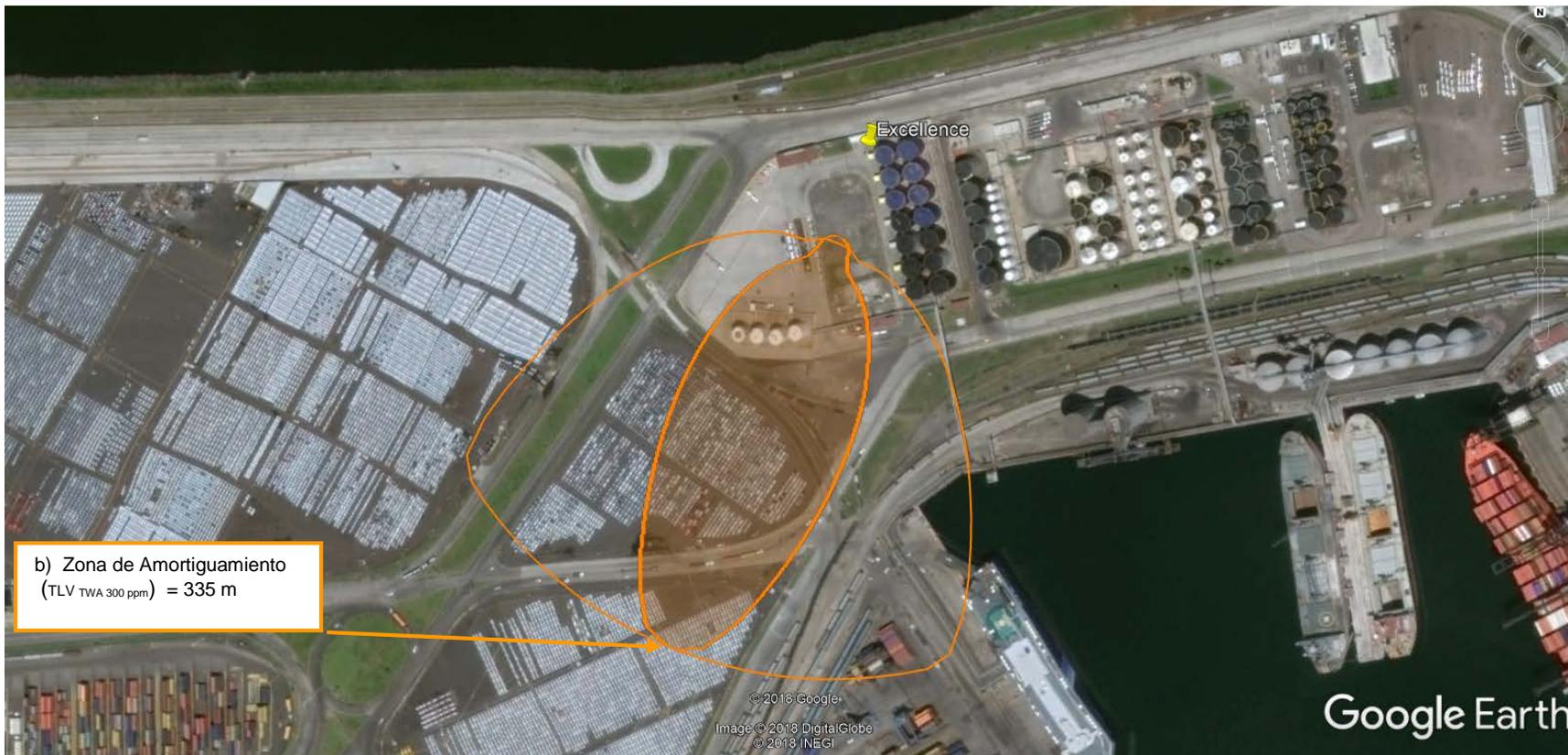
## II. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN EN TORNO A LAS INSTALACIONES.

**Evento 1** Derrame de Gasolina Magna en tanque almacén TK-001 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio y explosión. **INCENDIO**



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

**Evento 2** Derrame de Gasolina Premium en tanque almacén TK-002 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio y explosión. **TOXICIDAD**



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

**Evento 2** Derrame de Gasolina Premium en tanque almacén TK-002 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio y explosión. **EXPLOSIÓN**



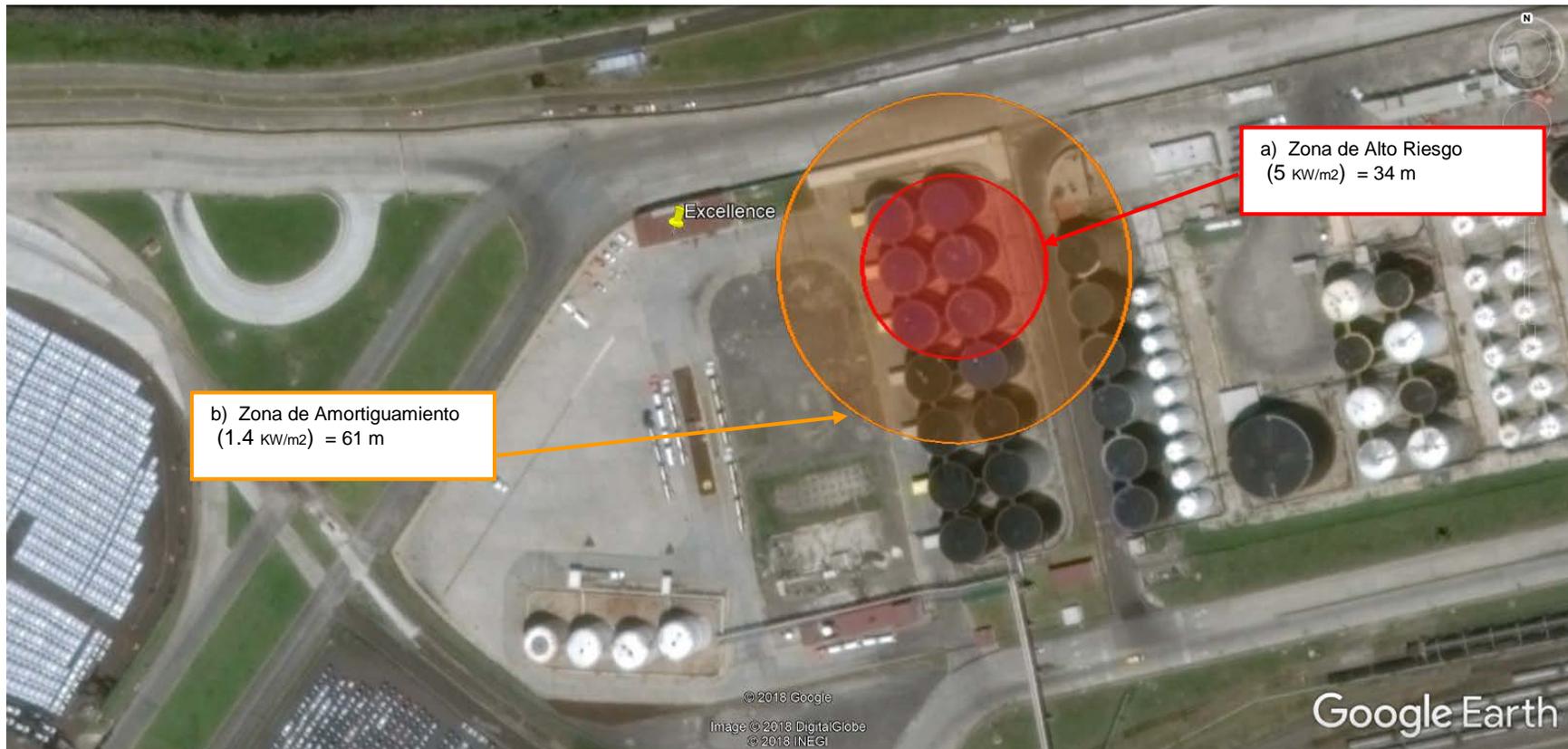
## II. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN EN TORNO A LAS INSTALACIONES.

**Evento 2** Derrame de Gasolina Premium en tanque almacén TK-002 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio y explosión. **INCENDIO**



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

**Evento 3** Derrame de Diésel en tanque almacén T-3012 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio. **INCENDIO**



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

### II.2 INTERACCIONES DE RIESGO

El proyecto se desarrollará dentro de una instalación previamente autorizada y que existe en operación desde el año 2011. Los riesgos que interactúan con los equipos que integran el proyecto generarían como consecuencia los mismos eventos que se evaluaron y presentaron en el punto II.1.

La empresa cuenta con las siguientes medidas para reducir los riesgos relacionados con el manejo de las sustancias químicas:

- ✓ Señalamientos de seguridad a través de código de colores
- ✓ Sistemas de identificación de riesgos en tanques y tuberías que conducen materiales peligrosos
- ✓ Sistema indicador de dirección de viento
- ✓ Plan de Respuesta a Emergencias
- ✓ Sistema contra incendio
- ✓ Medios para contención de derrames
- ✓ Brigadas de respuesta a emergencias
- ✓ Grupo de Ayuda Mutua Industrial
- ✓ Programas de mantenimiento e integridad mecánica
- ✓ Programas de capacitación
- ✓ Inspecciones de seguridad

Desde el año 2014 la empresa se encuentra participando en el Programa Nacional de Auditorías Ambientales, promovido por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), actualmente se encuentra en proceso de liberación del Plan de Acción para obtener el Certificado de Industria Limpia.

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

### II.3 EFECTOS SOBRE EL SISTEMA AMBIENTAL

#### COMPONENTES AMBIENTALES PRESENTES EN LOS RADIOS DE AFECTACIÓN

La zona del proyecto se encuentra perturbada con antelación debido a que se ubica en el interior del Recinto Portuario del Puerto de Veracruz en las instalaciones de la Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V.



Es importante señalar que el escenario de mayor impacto ocurre hasta 335 metros de radio de afectación, y puede ocurrir solo durante el tiempo en que la empresa logre llevar a control la liberación accidental del Gasolina Premium, se estima que esto puede ocurrir dentro de un lapso de 5 minutos en eventos menores y en un caso catastrófico, se contará con medios para contención.

Las actividades que se desarrollan en torno a la empresa, en un radio de 500 metros son predominantemente industriales, destacando las siguientes colindancias:

En el lado Oeste se localiza la empresa Corporación Portuaria de Veracruz, S.A. de C.V.

Sobre el margen Sur se encuentra el Muelle 7 de descarga de producto de Excellence y muelle de la empresa Apasco-Holcim.

Sobre el lado Norte la Avenida Escollera Norte y el mar del Golfo de México.

Y sobre el lado Este la empresa Vopak Terminals México, S.A. de C.V.

Sobre el margen Sur a una distancia de 1,200 metros puede encontrarse la mancha urbana más cercana de la ciudad de Veracruz, respecto a la Instalación de Excellence.

La predominancia del viento durante casi todo el año proviene de la dirección Norte – Noreste; lo que hace más probable que en caso de una emisión tóxica desplazada por el viento genere un impacto sobre el lado Sur – Suroeste y se localizara dentro del recinto portuario solamente.

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

De la evaluación matemática realizada en el presente Estudio de Riesgo, y de los escenarios de liberación de Gasolina Premium del tanque de almacenamiento, se puede observar que el riesgo de mayor impacto queda dentro del Recinto Portuario sin que llegue a impactar algún tipo de comunidad urbana.

Los componentes ambientales de la región y la cercanía del proyecto con el mar puede favorecer la dispersión de los contaminantes de una forma rápida debido a la velocidad de viento y el tipo de estabilidad atmosférica presente.

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

---

#### III.1 RECOMENDACIONES TÉCNICO-OPERATIVAS

De ser autorizado el Proyecto, la empresa cumplirá con las siguientes recomendaciones:

1. Establecer un programa de cumplimiento de las recomendaciones resultantes del Análisis de Riesgo del Proyecto.
2. Actualizar los procedimientos e instructivos de operación y de atención de emergencias por el manejo de Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diésel.
3. Actualizar el Procedimiento para atención de Emergencia, para atender las contingencias considerando los análisis de Riesgos.
4. Establecer un programa de mantenimiento a las líneas, equipos, dispositivos de seguridad y recipientes que manejen Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diésel, para conservación de la integridad mecánica.
5. Establecer en el programa de capacitación de la empresa el manejo seguro del Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diésel para todas las personas que lo manejen, y conservar los registros de su cumplimiento.
6. Difundir entre las áreas responsables un resumen ejecutivo del resultado del Estudio de Riesgo Ambiental y las medidas requeridas.
7. Actualizar el Programa para la Prevención de Accidentes correspondiente al presente proyecto.

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

---

#### III.1.1 SISTEMAS DE SEGURIDAD

##### RECURSOS PARA MITIGAR O ATENCIÓN DE EMERGENCIAS:

Los recursos materiales como y equipos y sistemas para la respuesta a emergencias y atención a lesionados con los que cuenta la empresa, son los siguientes:

- 1 Bomba de gasolina para espuma
- 2 Bombas de combustión interna para agua contra incendio marca Fairbanks Morse tipo turbina de 4 pasos, gasto de 2,500 GPM, Motor de marca Clarke, 410 HP, 1,800 RPM
- 1 Bomba Jockey marca Fairbanks Morse, tipo turbina vertical de 9 pasos. 12 kg/cm<sup>2</sup>, 50 GPM, 3,600 RPM. Motor marca US, de 15 HP de 440 Volts
- 1 Detector de gases marca Drager
- 12 Boquillas 2 ½" para hidrante
- 1 Botiquín de emergencia fijo
- 1 Camilla para transporte de lesionados
- 1 Caseta para equipos de respuesta a emergencias
- 2 Cilindros para aire autónomo de repuesto
- 4 Equipos de aire autónomo completos
- 1 Exosímetro analizador de CH<sub>4</sub> marca MSA
- 5 Extintores portátiles CO<sub>2</sub> (1 de 9 kg, 2 de 4.5 kg, 2 de 6.8 kg)
- 20 Extintores portátiles PQS (16 de 9 kg, 1 de 6.8 kg, 3 de 4.5 kg)
- 4 Extintores de espuma AFFF de 68 kg
- 3 Extintores sobre ruedas de 68 kg
- 4 Hidrantes tipo banqueta con tomas de 4 y 2 ½
- 2 Lámparas de mano intrínsecamente seguras
- 2 Lámparas de cabeza intrínsecamente seguras
- 3 Llaves de nariz para hidrante
- 1 Magnavoz
- 2 Mangas indicadoras de viento
- 5 Mangueras contra incendio de 15 metros de 1 ½" de diámetro
- 15 Mascarillas de cara completa
- 12 Monitores fijos para agua contra incendio
- 2 Palas de metal
- 3 Regaderas y lavajojos fijas
- 1 Tanque para espuma proteica de 6, 000 litros
- 1 Toma siamesa para recibir agua contra incendio
- 15 Trajes antiácido
- 8 Trajes de bombeo contra incendio
- 2 Trajes tipo a para emergencias

En el Anexo 1.6 Se incluyen planos de localización de los recursos para atención de emergencias con que cuenta la empresa y se cubren las necesidades del proyecto

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

---

#### III.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

Como parte de sus actividades e instalaciones, se cuenta con las siguientes medidas para reducir los riesgos relacionados con el manejo de las sustancias químicas peligrosas en la empresa **Excellence Sea & Land Logistics, S.A. de C.V.:**

- Señalamientos de seguridad a través de código de colores
- Sistemas de identificación de riesgos en tanques y en tuberías que conducen fluidos peligrosos
- Mangas indicadores de dirección de viento
- Plan General de Respuesta a Emergencias.- PAS-049, Rev 1
- Programa Interno de Protección Civil
- Sistema contra incendio (hidrantes, aspersores, monitores, espumas, detectores, extintores)
- Medios para contención de derrames y recuperación de los mismos
- Brigadas de Respuesta a Emergencia
- Subcomité de Seguridad del Puerto, el cual es una agrupación de empresas ubicadas en el recinto portuario API de Veracruz., cuya finalidad principal es prestarse ayuda mutua técnica, de materiales y humana, en caso de que ocurra una emergencia dentro de una empresa, que sobrepase su capacidad para responder y controlar la misma.
- Programas de mantenimiento e integridad mecánica de las instalaciones estáticas y dinámicas
- Programas de capacitación a personal de la empresa, contratistas, visitantes y proveedores
- Inspecciones periódicas programadas de Seguridad
- Permanencia en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental de PROFEPA.

La empresa cuenta con un Plan de Emergencias Mayores PAS-049, el cual tiene como objetivo: Establecer y contar con una organización para asegurar que el ataque y control de la emergencia sea adecuado y oportuno, además de controlar y minimizar los efectos que puedan tener un impacto negativo en las personas, en el medio ambiente, en la comunidad, en los bienes de la compañía o en su reputación.

#### **Ayuda mutua**

Excellence Sea & Land Logistics,, S.A. de C.V. forma parte del Subcomité de Seguridad del Puerto, el cual es una agrupación de empresas ubicadas en el recinto portuario API de Veracruz., cuya finalidad principal es prestarse ayuda mutua técnica, de materiales y humana, en caso de que ocurra una emergencia dentro de una empresa, que sobrepase su capacidad para responder y controlar la misma.

## IV. RESUMEN

---

### IV.1 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

Como resultado de la evaluación de las cantidades de almacenamiento en relación a la Cantidad de Reporte del 1er y 2º listado de Actividades Altamente Riesgosas, se encuentra que las sustancias que rebasan la cantidad de reporte son la Gasolina Magna y Gasolina Premium; en el caso del Diésel no se encuentra en los listados, sin embargo se consideró realizar una evaluación de consecuencias encontrándose que el impacto en una emergencia es menor al que genera las gasolina.

Las principales causas encontradas y que pueden llegar a generar eventos con liberación masiva de sustancias químicas, se relacionan con eventos accidentales en los equipos, durante la operación de los mismos, no se identifican causas naturales tales como fenómenos hidrometeorológicos o geológicos, debido a la posición geográfica y baja frecuencia e intensidad con que ocurren éstos, según la revisión bibliográfica.

De la evaluación matemática realizada en el presente Estudio de Riesgo, y de los escenarios de liberación de Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diésel de los tanques de almacenamiento, se puede observar que el riesgo de mayor impacto es el de una emisión de nube tóxica de gasolina que se desplace en la dirección del viento que predomine el día del evento.

El evento más significativo del presente estudio, genera una zona de amortiguamiento en un radio de 335 metros a una concentración del TLV-TWA, para la sustancia Gasolina Premium; no se encontró una afectación dentro de un radio a la concentración del valor de IDLH debido a que no existe información bibliográfica en las referencias de la NIOSH.

El IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health) representa el peligro inmediato para la vida y la salud cuando un individuo se expone sin equipo de protección personal específica durante treinta minutos a esta concentración; se puede esperar con certeza que existirá un daño irreversible.

El valor de TLV-TWA (Threshold Limit Values-Time Weighted Average) se refiere a la concentración en la cual puede estar expuesta una persona por 8 horas diarias, en una semana de 40 horas de jornada laboral sin que se acumule una afectación a su organismo, el cual es un referente para exposición laboral.

Es necesario se cumplan las recomendaciones establecidas en el presente estudio, y se documente el cumplimiento, con el propósito de prevenir la liberación accidental de esta sustancia química peligrosa y su afectación.

#### IV. RESUMEN

---

##### **IV.2 HACER UN RESUMEN DE LA SITUACIÓN GENERAL QUE PRESENTA EL PROYECTO EN MATERIA DE RIESGO AMBIENTAL**

Señalando desviaciones encontradas y posibles áreas de afectación, tenemos:

Las actividades que se desarrollan en torno a la empresa, en un radio de 500 metros son totalmente industriales. No existen asentamientos urbanos colindantes con el predio de la empresa, los centros urbanos se localizan a una distancia de 1 kilómetro. A una distancia aproximada de 200 metros se encuentra el Golfo de México (Norte). La comunidad urbana que pueden encontrarse entorno de la empresa son: Veracruz sobre el Suroeste a 1.2 kilómetros.

De la evaluación matemática realizada en el presente Estudio de Riesgo, y de los escenarios de liberación de gasolina Premium del tanque de almacenamiento, se puede observar que el riesgo de mayor impacto es el de una emisión de nube tóxica que se desplace en la dirección del viento que predomine el día del evento.

La predominancia de los vientos durante casi todo el año proviene de la dirección Norte – Noreste y en los meses de marzo y abril, del Sur, lo que hace más probable que en caso de una emisión tóxica que se desplazca mediante el viento genere un impacto sobre las colonias de Veracruz ubicadas en el lado Sur de Excellence, pero a una distancia de 1.2 kilómetros.

El evento más significativo del presente estudio, genera una zona de amortiguamiento en un radio de 335 metros a una concentración del TLV-TWA, para la sustancia gasolina Premium. Por lo que no se identifica que la emisión pueda llegar en un nivel de concentración que pueda afectar a comunidades expuestas.

IV. RESUMEN

---

**IV.3 INFORME TÉCNICO**

**DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE MATERIALES Y ACTIVIDADES RIESGOSAS**

**INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE RIESGO**

Fecha de Ingreso		Marzo de 2018	
<b>DATOS DE LA COMPAÑÍA ENCARGADA DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGO</b>			
Compañía	VPR Análisis Ambientales, S.A. de C.V.	Registro	VAA-921217 C3A
Nombre de la persona responsable	Ing. Carolina Joaquín González	Cargo	Ingeniero en Seguridad
<b>DATOS GENERALES DE LA EMPRESA</b>			
No. de Registro INE		R.F.C.	ILV111114AX0
Nombre	EXCELLENCE SEA & LAND LOGISTICS S.A. DE C.V.		
Nombre del Proyecto	Instalación de tres nuevos tanques de almacenamiento.		
Objeto de la Instalación o Proyecto	Almacenamiento, carga y descarga de productos líquidos a granel.		
<b>UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES</b>			
Calle y Número	Esollera norte s/n	Colonia/Localidad	Interior Recinto Portuario
Municipio/Delegación	Veracruz	Estado	Veracruz
Código Postal	91700		
<b>DOMICILIO PARA OIR O RECIBIR NOTIFICACIONES</b>			
Calle y Número	Calle bosque de Radiatas 34,	Colonia/Localidad	Bosque de las Lomas, CP 05120
Municipio/Delegación	Cuajimalpa	Estado	Distrito Federal.
Código Postal	05120		
Teléfonos	(229) 9-38-20-51	Fax	----
		Correo electrónico :	<a href="mailto:dtroncoso@idesa.com.mx">dtroncoso@idesa.com.mx</a>
Nombre del representante de la empresa	Ing. Daniel Troncoso Viniegra		
Cargo	Representante legal		
<b>GIRO DE LA EMPRESA</b>			
<input type="checkbox"/>	Petróleo y derivados	<input type="checkbox"/>	Petroquímico
<input checked="" type="checkbox"/>	Otros especificar	<input type="checkbox"/>	Químico
		<input type="checkbox"/>	Metalúrgico
		Almacenamiento, carga y descarga de productos líquidos a granel.	
<b>USO DE SUELO DONDE SE ENCUENTRA LA EMPRESA</b>			
<input type="checkbox"/>	Agrícola	<input type="checkbox"/>	Rural
<input type="checkbox"/>	Comercial	<input type="checkbox"/>	Mixto
		<input type="checkbox"/>	Habitacional
		<input checked="" type="checkbox"/>	Industrial
<b>LA EMPRESA SE ENCUENTRA UBICADA EN UNA ZONA CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS</b>			
<input type="checkbox"/>	Zona industrial	<input type="checkbox"/>	Zona habitacional
<input checked="" type="checkbox"/>	Parque industrial	<input checked="" type="checkbox"/>	Zona urbana
		<input type="checkbox"/>	Zona suburbana
		<input type="checkbox"/>	Zona rural
<b>LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA</b>		<b>SUPERFICIE</b>	
Coordenadas latitud N	19° 12'52"	Requerida	31,310 m <sup>2</sup>
Coordenadas longitud W	96° 08'26"	Total	31,310 m <sup>2</sup>





DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE MATERIALES Y ACTIVIDADES RIESGOSAS

CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA ESTIMACIÓN DE CONSECUENCIAS

No. de Registro	No. de Orden	Falla	Accidente hipotético				Ubicación				Metodología empleada para la identificación de riesgo		
			Fuga	Derrame	Incendio	Explosión	Etapa de Operación		Unidad o equipo de proceso				
						Almacenamiento	Proceso	Transporte	Servicios				
	1	Derrame de Gasolina Magna en tanque almacén TK-001 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio y explosión.		X	X	X	X					Tanques de Almacenamiento	HAZOP
	2	Derrame de Gasolina Premium en tanque almacén TK-002 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio y explosión.		X	X	X	X					Tanques de Almacenamiento	HAZOP
	3	Derrame de Diésel en tanque almacén T-3012 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio.		X	X		X					Tanques de Almacenamiento	HAZOP

**DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE MATERIALES Y ACTIVIDADES RIESGOSAS**

**CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA ESTIMACIÓN DE CONSECUENCIAS**

No. de Registro	No. de Orden	Tipo de liberación		Cantidad hipotética liberada (m3/seg, m3 o kg)		Estado físico	Programa de simulación empleado	Zona de alto riesgo		Zona de amortiguamiento	
		Masiva	Continua	Cantidad	Unidad			Distancia (m)	Tiempo (seg)	Distancia (m)	Tiempo (seg)
1	Derrame de Gasolina Magna en tanque almacén TK-001 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio y explosión.	5 min	X	295	Kg	Liquido	ALOHA	N/O	-	332	133
2	Derrame de Gasolina Premium en tanque almacén TK-002 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio y explosión.	5 min	X	293	Kg	Liquido	ALOHA	N/O	-	335	134
3	Derrame de Diésel en tanque almacén T-3012 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio.	5 min	X	38.5	Kg	Liquido	ALOHA	N/O	-	94	38

DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE MATERIALES Y ACTIVIDADES RIESGOSAS

CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA ESTIMACIÓN DE CONSECUENCIAS

<u>No. de Registro</u>	<u>No. de Orden</u>	<u>Toxicidad</u>					<u>Explosividad</u>			<u>Radiación Térmica</u>			<u>Otros Criterios</u>
		<u>IDHL</u> <u>ppm</u>	<u>TLV<sub>8</sub></u> <u>ppm</u>	<u>Velocidad</u> <u>del Viento</u> <u>(m/seg)</u>	<u>Estabilidad</u> <u>Atmosférica</u>	<u>Otros</u>	<u>0.5 psi</u>	<u>1.0 psi</u>	<u>Otro</u>	<u>1.4 KW/m<sup>2</sup></u>	<u>5 KW/m<sup>2</sup></u>	<u>Otro</u>	
1	Derrame de Gasolina Magna en tanque almacén TK-001 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio y explosión.	N/D	300	2.5	Tipo B		N/O	34		30	58		
2	Derrame de Gasolina Premium en tanque almacén TK-002 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio y explosión.	N/D	300	2.5	Tipo B		N/O	33		30	58		
3	Derrame de Diésel en tanque almacén T-3012 por ventila de emergencia, debido a sobrellenado del tanque causado por una falla en la comunicación durante la recepción de barco, generando una emisión de nube tóxica con riesgo de incendio.	N/D	N/D	2.5	Tipo B		N/O	N/O		34	61		

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

---

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

**V.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN**

**V.1.1 Planos de localización**

Se incluyen según Anexos descrito en el punto V.2.

**V.1.2 Fotografías**

Se incluyen en el cuerpo de la Manifestación de Impacto Ambiental

**V.1.3 Videos**

No se presentan Videos

**V.2 OTROS ANEXOS**

Anexos Estudios de Riesgo:

- Anexo 1.1 Arreglo General Planta
- Anexo 1.2 Proyecto Civil
- Anexo 1.3 Proyecto Mecánico
- Anexo 1.4 Hojas de datos de Seguridad
- Anexo 1.5 Análisis de Riesgo
- Anexo 1.6 Plano Localización Sistema Contra Incendios
- Anexo 1.7 Resultados del Modelo Matemático

En los Anexos de la Manifestación de Impacto Ambiental se Incluyen los Documentos Legales del promovente y responsable del estudio.

En el cuerpo de la Manifestación de Impacto Ambiental (Capítulo IV) se incluyen:

- Cartografía consultada
- Análisis de posibles riesgos de contaminación hacia el suelo y los recursos hídricos y subterráneos, que incluya:
  - ✓ Caracterización de los materiales o residuos que serán manejados o depositados en el sitio, anexando la información toxicológica de las sustancias peligrosas identificadas.
  - ✓ Identificación de los niveles de contaminación en el medio (agua, agua subterránea, agua superficial, suelo, sedimentos, etc.).
  - ✓ Características ambientales que afectan el destino y transporte de los contaminantes.
    - a) Geológicas y geohidrológicas
    - b) Topográficas
    - c) Corrientes superficiales (permanentes y temporales)
    - d) Atmosféricas (dirección de los vientos dominantes, velocidad del viento, etc.)
  - ✓ Población potencialmente expuesta
  - ✓ Biota potencialmente expuesta

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

---

- ✓ Identificar los puntos, rutas y vías de exposición hacia la población y biota expuesta.
- ✓ Con base en la información anterior, analizar el comportamiento de los contaminantes en el ambiente (entre otros aspectos, detectar el tiempo en que llegaría una concentración de sustancias a los mantos freáticos que pudiera causar problemas de contaminación) y su afectación hacia la biota y la población, por su exposición cronológica de los mismos. Estimar la concentración por la exposición a los contaminantes.
- ✓ Recomendaciones para reducir la exposición y afectaciones hacia el ambiente.

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

---

## Anexo 1.1 Arreglo General Planta

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

---

## Anexo 1.2 Proyecto Civil

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

---

## Anexo 1.3 Proyecto Mecánico

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

---

## Anexo 1.4 Hojas de datos de Seguridad

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

---

## Anexo 1.5 Análisis de Riesgo

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

---

## Anexo 1.7 Resultados del Modelo Matemático