

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE QUITO**

**UNIDAD DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD,  
AMBIENTE Y SEGURIDAD**

**Tesis de grado previo a la obtención del título de:  
MAGISTER EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD,  
AMBIENTE Y SEGURIDAD**

**TEMA:**

**“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIAS Y DESASTRES DEL  
CENTRO INTEGRAL DE INGENIERÍA ECOLÓGICA (SITIO SUJETO A  
ESTUDIO) DE LA EMPRESA BAJO ESTUDIO, MEDIANTE LA EVALUACIÓN  
DE LA VULNERABILIDAD Y AMENAZA”**

**AUTOR:**

**VIVIANA GABRIELA ARBOLEDA JÁCOME**

**DIRECTOR:**

**M.Sc HERNÁN CARRILLO**

**Quito, marzo de 2015**

**DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE USO  
DEL TRABAJO DE GRADO**

Yo, Viviana Gabriela Arboleda Jácome autorizo a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de grado y su reproducción sin fines de lucro.

Además declaro que los conceptos y análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad de la autora.

---

Viviana Gabriela Arboleda Jácome  
CC. 0603992116

## **DEDICATORIA**

Este presente estudio está dedicado a mi Dios pilar fundamental en mi vida, y con especial cariño a mi madre María Teresa Jácome, a mi amigo WS y Director de Tesis Ingeniero Hernán Carrillo, quienes me supieron apoyar y animar en el desarrollo y culminación de este proyecto.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento primeramente a Dios, a la empresa donde se desarrolló el presente estudio, al Director de tesis Ingeniero Hernán Carrillo por sus enseñanzas y orientación con una inagotable paciencia y sabiduría, a mis amigos WS, MG y LP quienes han aportado positivamente para la culminación de este proyecto.

## ÍNDICE

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
ÍNDICE.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xiii
GLOSARIO .....	xiv
RESUMEN .....	xvi
ABSTRACT .....	xvii
CAPITULO I INTRODUCCION.....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 INTRODUCCIÓN .....	2
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.5 OBJETIVOS.....	5
1.5.1 Objetivo General .....	5
1.5.2 Objetivos Específicos .....	5
1.6 HIPÓTESIS .....	5
CAPITULO II MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 La administración de riesgos.....	6
2.2 Recurrencia de los eventos.....	8
2.3 Problemas que se repiten en las organizaciones.....	8
2.4 Gestión de riesgos .....	9
2.5 Estrategias de seguridad .....	11
2.6 Introducción a la Evaluación de la Vulnerabilidad de la Seguridad .....	12
2.6.1 Principios de gestión de la seguridad de la Evaluación de la vulnerabilidad de la Seguridad (SVA).....	13
2.6.2 Definición de riesgo para SVA .....	14
2.6.2.1 Consecuencia.....	15
2.6.2.2 Atracción de activos .....	16

2.6.2.3	Amenaza.....	16
2.6.2.4	Vulnerabilidad.....	17
2.6.3	Enfoque SVA .....	18
2.6.4	Caracterización funcional.....	18
2.6.5	Caracterización estructural.....	19
2.6.6	Resultados y seguimiento de la SVA .....	25
2.6.7	Importancia de la metodología SVA.....	26
2.7	Análisis de los peligros de un proceso (PHA).....	26
2.7.1	What – if.....	26
2.7.1.1	Introducción y orígenes:.....	26
2.8	Plan de Emergencias y Desastres .....	27
2.8.1	Elementos a considerar en la elaboración de un Plan de Emergencia .....	28
2.8.2	Características del Plan de Emergencias.....	28
2.8.3	Contenido y desarrollo del Plan de Emergencias.....	29
2.9	Marco legal.....	32
2.9.1	Constitución de la República del Ecuador .....	32
2.9.1.1	Formas de trabajo y su retribución.....	32
2.9.1.2	Gestión de riesgos .....	33
2.9.2	Ley del sistema nacional descentralizado de gestión de riesgos y cambio climático .....	33
2.9.3	Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios .....	33
2.9.3.1	Las disposiciones del Reglamento prevención, mitigación y protección contra incendios .....	33
CAPITULO III METODOLOGÍA.....		35
3.1	Diagnóstico situacional interno.....	35
3.1.1	Descripción de la empresa.....	35
3.1.2	Actividad económica.....	35
3.1.3	Ubicación geográfica del sitio de estudio .....	37
3.1.3.1	Linderos.....	37
3.1.4	Población trabajadora.....	38
3.1.5	Carga ocupacional .....	39
3.1.6	Estructura Organizacional.....	40
3.1.7	Mapa de procesos.....	41

3.1.8	Facilidades operativas .....	42
3.1.8.1	Oficinas, comedor, cocina, dormitorios .....	44
3.1.8.2	Planta de aguas .....	44
3.1.8.3	Generador eléctrico .....	45
3.1.8.4	Tanques de combustible .....	45
3.1.8.5	Bodega.....	45
3.1.9	Descripción de procesos.....	45
3.1.9.1	Proceso de tratamiento de desechos sólidos .....	46
3.1.9.2	Proceso de tratamiento de suelos contaminados con hidrocarburo .....	48
3.1.9.3	Transporte de material contaminado .....	49
3.1.10	Inventario de recursos para emergencias .....	49
3.1.10.1	Recursos internos existentes.....	49
3.1.10.2	Lista de pólizas y seguros.....	50
3.2	Diagnóstico situacional externo .....	50
3.2.1	Condiciones del lugar de estudio .....	50
3.2.2	Situación Hidrográfica .....	51
3.2.3	Sector social .....	52
3.2.4	Principales vías cercanas a la empresa.....	52
3.2.5	Principales vías cercanas a la empresa.....	52
3.2.6	Área de influencia .....	53
3.2.7	Centros de salud .....	53
3.2.8	Seguridad y convivencia ciudadana .....	54
3.2.9	Roles y funciones de los asentamientos .....	54
3.3	Análisis de riesgos de emergencia y desastres mediante la Evaluación de la Vulnerabilidad de la Seguridad (SVA).....	55
3.3.1	Identificación de objetivos/targets en caso de emergencias.....	55
3.3.2	Identificación de amenazas .....	56
3.3.3	Identificación de peligros .....	57
3.3.4	Identificación de consecuencias .....	57
3.3.5	Determinación de vulnerabilidades.....	58
3.3.6	Definición de peores escenarios.....	59
3.3.7	Evaluación de riesgos.....	60
3.3.8.1	Evaluación de la exposición.....	61

3.3.8.2	Valoración de la probabilidad .....	62
3.3.8.3	Evaluación de la gravedad.....	64
3.3.8.4	Evaluación de riesgo .....	66
CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		67
4.1	Objetivos/targets.....	67
4.2	Identificación de amenazas .....	68
4.3	Identificación de peligros .....	70
4.4	Identificación de consecuencias .....	77
4.6	Identificación de peores escenarios.....	89
4.7	Evaluación de riesgo .....	96
4.8	Priorización del análisis de riesgos .....	109
4.9	Medidas de prevención y control .....	112
4.9.1	Equipamiento y materiales para atender emergencias .....	129
4.9.2	Recursos actuales para emergencias .....	137
4.9.3	Procedimiento y criterios de comunicación .....	142
4.9.4	Mecanismos de ayuda externa.....	143
4.9.5	Formas de aplicar la alarma .....	144
4.9.6	Nivel de emergencia y determinación .....	145
4.9.7	Sonidos de la alarma .....	152
4.9.8	Comisión Administrativa de Emergencias (acciones administrativas) .....	155
4.9.9	Conformación de Brigadas de Emergencia.....	161
4.9.10	Brigada de control de accidentes de tránsito y emergencias médicas.....	164
4.9.11	Brigada de control de contaminación y derrames .....	168
4.9.12	Brigada de control de daños de maquinaria e infraestructura y control de inundaciones .....	169
4.9.13	Brigada de control de incendios y evacuación .....	171
4.9.14	Codificación de Brigadas .....	175
4.10	Formas de actuación durante la emergencia .....	176
4.10.1	Procedimiento para el control de accidentes de tránsito .....	176
4.10.2	Procedimiento para el control de daños a la maquinaria.....	178
4.10.3	Procedimiento para control de derrames .....	180
4.10.4	Procedimiento para control de incendio.....	182
4.10.5	Procedimiento para actuación ante inundaciones.....	184



4.10.6	Procedimiento para evacuación.....	185
4.11	Protocolo de recuperación.....	186
4.11.1	Recuperación.....	186
4.11.2	Rehabilitación.....	186
4.12	Vías de evacuación, punto de encuentro y salidas de emergencia.....	187
4.13	Programa de capacitación.....	188
4.14	Simulacros.....	191
4.14.1	Procedimiento para simulacros.....	191
4.15	Mantenimiento de los medios de control de emergencia.....	193
4.15.1	Equipos y materiales de emergencia.....	193
4.15.2	Plan de Emergencias y Desastres.....	193
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		195
5.1	Conclusiones.....	195
5.2	Recomendaciones.....	197
BIBLIOGRAFIA.....		198
ANEXOS.....		202

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA No. 1	Definición de riesgo para SVA .....	14
TABLA No. 2	Domicilio oficinas quito .....	36
TABLA No. 3	Domicilio del sitio sujeto a estudio .....	36
TABLA No. 4	Población trabajadora .....	39
TABLA No. 5	Ocupación.....	39
TABLA No. 6	Número de dependencias .....	43
TABLA No. 7	Pluviosidad .....	50
TABLA No. 8	División del cantón Francisco de Orellana .....	51
TABLA No. 9	Población parroquia nuevo paraíso .....	52
TABLA No. 10	Unidades de salud de la parroquia urbana puerto Francisco de Orellana.....	53
TABLA No. 11	Unidades policiales de la parroquia urbana puerto Francisco de Orellana.....	54
TABLA No. 12	Categorización de las funciones .....	55
TABLA No. 13	Valoración de exposición de afectación a personas .....	61
TABLA No. 14	Valoración de exposición de afectación a ambiente .....	61
TABLA No. 15	Valoración de exposición de afectación a la infraestructura expresada en costo de pérdida.....	62
TABLA No. 16	Valoración de probabilidad de presencia de peligro .....	63
TABLA No. 17	Valoración de probabilidad de que las amenazas sobrepasen las vulnerabilidades .....	63
TABLA No. 18	Valoración de gravedad de afectación a personas.....	64
TABLA No. 19	Valoración de gravedad de afectación a ambiente .....	65
TABLA No. 20	Valoración de gravedad de afectación a costo .....	65
TABLA No. 21	Objetivos/targets.....	68
TABLA No. 22	Identificación de amenazas .....	69
TABLA No. 23	Identificación de peligros .....	70
TABLA No. 24	Identificación de consecuencias .....	78
TABLA No. 25	Identificación de peores escenarios.....	89
TABLA No. 26	Clasificación de riesgos y asignación de controles .....	97
TABLA No. 28	Cuadro de ubicación de extintores .....	131
TABLA No. 29	Tipo y colores de señalización .....	134

TABLA No. 30	Señales de prohibición .....	134
TABLA No. 31	Señales de advertencia .....	135
TABLA No. 32	Señales de condición segura.....	135
TABLA No. 33	Equipos contra incendios .....	136
TABLA No. 34	Rotulación de sitios operativos de tratamiento .....	136
TABLA No. 35	Inventario de extintores .....	137
TABLA No. 36	Inventario recursos de emergencia.....	138
TABLA No. 37	Inventario de detectores de humo.....	139
TABLA No. 38	Inventario de lámparas de emergencia .....	140
TABLA No. 39	Listado de equipos para control de derrames .....	141
TABLA No. 40	Equipo de comunicación .....	142
TABLA No. 41	Números telefónicos de emergencia .....	142
TABLA NO. 42	Contactos de ayuda pública externa en el cantón Francisco de Orellana.....	143
TABLA No. 43	Contactos de ayuda pública externa en el cantón Joya de los Sachas...	143
TABLA No. 44	Contactos de ayuda privada externa en el cantón Quito .....	144
TABLA No. 45	Contactos internos .....	144
TABLA No. 46	Comisión administrativa de emergencia .....	156
TABLA No. 47	Información de brigadas.....	158
TABLA No. 48	Conformación de brigadas .....	163
TABLA No. 49	Codificación de brigadas .....	175
TABLA No. 50	Programa de capacitación.....	189

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA No. 1.	Procesos clave o misionales de la gestión de riesgo de desastre .....	10
FIGURA No. 2	Componentes y áreas de la gestión de riesgos.....	10
FIGURA No. 3	Defensa en profundidad concepto de la seguridad (capas de .....protección).....	12
FIGURA No. 4	Etapas de la metodología SVA .....	20
FIGURA No. 5	Ubicación geográfica .....	37
FIGURA No. 6	Linderos y coordenadas .....	38
FIGURA No.7	Estructura organizacional de la empresa bajo de estudio .....	41
FIGURA No 8	Estructura organizacional de la empresa bajo de estudio .....	42
FIGURA No. 9	Distribución de áreas .....	44
FIGURA No. 10	Tratamiento de desechos sólidos .....	47
FIGURA No. 11	Tratamiento de suelos lodos y ripios contaminados .....	49
FIGURA No. 12	Dirección del viento.....	119
FIGURA No. 13	Formas de aplicar la alarma de emergencia.....	145
FIGURA No. 14	Protocolos de intervención para emergencias.....	155
FIGURA No. 15	Estructura de las brigadas de la empresa .....	162
FIGURA No. 16	Mantenimiento correctivo.....	179
FIGURA No. 17	Mantenimiento preventivo.....	180

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Evaluación de riesgos .....	203
ANEXO 2. Mapa de evacuación.....	219
ANEXO 3. Diagrama de flujo – Resumen tesis .....	220
ANEXO 4. Reporte de accidentes e incidentes.....	221
ANEXO 5. Áreas operativas de la empresa bajo estudio.....	223

## GLOSARIO

**Evaluación del riesgo:** En su forma más simple es el postulado de que el riesgo es el resultado de relacionar la amenaza, la vulnerabilidad y los elementos expuestos, con el fin de determinar las posibles consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas a uno o varios eventos. Cambios en uno o más de estos parámetros modifican el riesgo en sí mismo, o sea el total de pérdidas esperadas en un área dada por un evento particular. (Ministerio educación, 2012)

**Mitigación:** Definición de medidas de intervención dirigidas a reducir o disminuir el riesgo. La mitigación es el resultado de la decisión a nivel de riesgo aceptable obtenido de un análisis extensivo del mismo y bajo el criterio de que dicho riesgo no es posible reducirlo totalmente. (D´ Ercole, 2013)

**Emergencia:** Suceso, accidente que sobreviene. Situación de peligro o desastre que requiere una acción inmediata que se lleva acabo o sirve para salir de una situación de apuro o peligro.

**Plan de emergencia:** Definición de políticas, organización y métodos, que indica la manera de enfrentar una situación de emergencia o desastre, en lo general y en lo particular, en sus distintas fases.

**Plan de evacuación:** Se define como plan de evacuación a la organización, los recursos y los procedimientos, tendientes a que las personas amenazadas por un peligro (incendio, inundación, escape de gas, bomba, etc.) protejan su vida e integridad física, mediante su desplazamiento hasta y a través de los lugares de menor riesgo.

**Desastre:** Se refiere a cambios intensos provocados por un evento natural o causado por la acción del hombre y que en el momento de presentarse, sus efectos exceden la capacidad de respuesta instalada.

**Riesgo:** Es la expresión de la amplitud de daño factible que se expresa como la combinación de la probabilidad de los eventos que desencadenan la emergencia y la magnitud de la consecuencia.

**Brigadas de emergencia:** Conjunto de personas organizadas, entrenadas y equipadas para identificar las condiciones de riesgo que puedan generar emergencias y actuar debidamente controlando o mitigando sus consecuencias.

**Atractivo:** El atractivo es una medida de sustituto para la probabilidad de ataque. Este factor es una estimación compuesta del valor percibido de un objetivo a un adversario específico. (American Petroleum Institute, 2004)

**Consecuencia:** Las consecuencias son los impactos adversos potenciales para una instalación, la comunidad local y / o la nación como resultado de un ataque con éxito. (American Petroleum Institute, 2004)

**Probabilidad:** Probabilidad es una función de la posibilidad de ser objeto de ataques, y la posibilidad de condicional montar un ataque exitoso (tanto en la planificación y ejecución) considerando la amenaza y medidas de seguridad existentes. Esta es una función de la Amenaza, Vulnerabilidad y Target atractivo. (American Petroleum Institute, 2004)

**Amenaza:** La amenaza es una función de la intención, motivación, capacidades, y patrones conocidos de un adversario de operación. Diferentes adversarios pueden plantear diferentes amenazas a diversos activos dentro de una facilidad dada o a instalaciones diferentes. (American Petroleum Institute, 2004)

**Vulnerabilidad:** La vulnerabilidad es cualquier debilidad que puede ser explotada por un adversario para ganar acceso, dañar o robar un activo o interrumpir una función crítica. Esto es una variable que indica la probabilidad de un ataque acertado dado la intención de atacar un activo. (American Petroleum Institute, 2004)

## RESUMEN

Este trabajo se realizó en el sitio sujeto a estudio de la empresa bajo estudio ubicado en la provincia de Francisco de Orellana, lugar donde se lleva a cabo actividades operativas como son: Remediación de suelos, lodos y ripios contaminados con hidrocarburo, tratamiento de desechos peligrosos, no peligrosos y especiales, y transporte de materiales peligrosos.

Actualmente cuenta con un Plan de Autoprotección básico para incendios requisito legal para obtener el permiso de funcionamiento por parte del Cuerpo de Bomberos, este documento no tiene un análisis técnico de las emergencias y amenazas que se pueden presentar durante la ejecución de las diferentes actividades que se realizan de forma diaria en la empresa.

Con la aplicación de la metodología Evaluación de la Vulnerabilidad de la Seguridad (SVA) se obtuvo como resultado 171 situaciones de emergencia, lo que refleja que la cantidad es mayor en comparación con las evaluaciones de riesgos que comúnmente se aplican en Ecuador. Por tanto, este método profundiza más el estudio de riesgo por su excelente capacidad de arrojar resultados sistemáticos.

Con la información obtenida se establecieron las medidas de prevención, control y actuación para la elaboración del Plan de Emergencias y Desastres.

**PALABRAS CLAVES:** Emergencia, amenaza, riesgo, peor escenario, vulnerabilidad, objetivos, consecuencias, peligro.



## ABSTRACT

This work was performed at the site subject to study of the company under study what is located in the province of Francisco de Orellana, where it is carried out operational activities such as: Remediation of soil, contaminated sludge with hydrocarbon, treatment of hazardous waste not hazardous and special, and transportation of hazardous materials.

It currently has basic Self-Protection Plan for fire response as requirements for operation permit stated by local Fire department by the Fire Department, this document does not have a technical analysis of emergencies and threats that may arise during the implementation of different activities which perform daily in the company.

With the application of the methodology Vulnerability Assessment Security (SVA) was obtained as a result 171 emergency situations, reflecting the amount is higher compared to the risk assessments that are commonly applied in Ecuador. Therefore, this method deepens in the study risk assessment for its excellent ability to throw results systematic.

With the information obtained settled measures of prevention and control for the development of Plan Emergency and Disasters

**KEYWORDS:** Emergency threat, risk, worst, vulnerability, objectives, consequences, danger.

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **1.1 ANTECEDENTES**

La empresa bajo estudio, es una empresa ecuatoriana fundada el 1989, especializada en asesoría, asistencia técnica y consultoría socio ambiental integrada. Ofrece servicios ambientales de remediación, control de la contaminación, gestión de desechos, restauración ecológica y entrenamiento ambiental.

La empresa bajo estudio, en el año 2009 construyó el sitio sujeto a estudio, ubicado en la Provincia de Orellana, cantón Francisco de Orellana en la Parroquia Nuevo Paraíso, sector Cañón de los Monos en la zona industrial de la vía Puerto Francisco de Orellana-Sacha-Lago Agrio.

El sitio sujeto a estudio opera las 24 horas del día durante los 365 días del año, donde se llevan a cabo trabajos operativos de transporte de materiales peligrosos, tratamiento de remediación de suelos contaminados con hidrocarburo y manejo integral de desechos peligrosos, no peligrosos y especiales.

Como parte de la infraestructura el centro cuenta con una planta de tratamiento de desechos sólidos diseñada y construida para el manejo integral de desechos peligrosos, no peligrosos y especiales, el cual cuenta con un incinerador modelo E-180, maquina diseñada para el tratamiento térmico de 180 a 200 kg/h de desechos peligrosos opera 24 horas continuas por día, además cuenta con 58 piscinas de tratamiento para la remediación de suelos impermeabilizadas con concreto y linner, una área de generación eléctrica, de almacenamiento de combustible, de almacenamiento de productos químicos y una área para campamento.

La zona de estudio en jurisdicción corresponde a la parroquia: Nuevo Paraíso perteneciente al cantón Francisco de Orellana, ubicado en la provincia de Francisco de Orellana de la Región Amazónica Ecuatoriana.

Ecuador es un país de alto riesgo y se considera en muchos casos imposible modificar las condiciones naturales para reducir ese riesgo, las opciones se resumen en: reducir la vulnerabilidad frente a desastres e incrementar las capacidades nacionales de respuesta. Estas acciones fundamentales de mitigación de riesgos se basan con el conocimiento de los eventos pasados, de los potenciales, del contexto humano actual. (D´ Ercole, 2013)

A pesar de que la vulnerabilidad se encuentra repartida de manera desigual en el territorio, no deja de ser general, ya que las semillas de vulnerabilidad como la pobreza, delincuencia, el déficit de educación, la ignorancia respecto de las amenazas y los medios para protegerse, se encuentran en todas partes, incluso en los espacios considerados en este estudio como poco vulnerables. (D´ Ercole, 2013)

## **1.2 INTRODUCCIÓN**

La gestión para la atención de emergencias se debe llevar a cabo sin distinción de empresas o del riesgo que estas generan, pues todas las empresas sin excepción están expuestas a enfrentar eventos internos y externos que pueden causar daños a las personas, propiedad y medio ambiente, además de pérdidas económicas.

La legislación ecuatoriana vigente hace énfasis a la protección de las personas y ambiente; pero a pesar de aquello no existe una normativa que exija reconocer y valorar los riesgos de emergencia y desastres con mayor detalle de las que normalmente no se consideran en las organizaciones.

La presente tesis enfatiza la aplicación de la metodología de Evaluación de Vulnerabilidad de la Seguridad (SVA), para la identificación de los elementos que pueden ser afectados por una consecuencia emergente, que ameritan mayor atención y aplicación de medidas eficientes para el control interno antes, durante y después de las posibles emergencias y desastres.

Este planteamiento difiere del método común usado en el país para el análisis de riesgos y planes de emergencia, de manera que, en este trabajo se presenta una evaluación amplia y sistemática de los factores de riesgo aplicables a una organización, como fundamento para el planteamiento coherente de un Plan de Emergencias y Desastres.

### **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El sitio sujeto a estudio en la actualidad cuenta con un Plan de Autoprotección básico que se enfoca únicamente a riesgos de incendios y no al resto de riesgos potenciales, dejando de lado la atención a las emergencias y amenazas súbitas, haciendo a la empresa susceptible a tener un mayor grado de vulnerabilidad ante posibles eventos adversos.

Las entidades gubernamentales como la Secretaría de Gestión de Riesgos se enmarca solamente en políticas, estrategias y normas para la identificación, análisis, prevención y mitigación los desastres de origen natural o antrópico como son: erupciones volcánicas, tsunamis, sismos, incendios forestales, sequías e incendios a nivel regional. El Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios se aplica a las edificaciones públicas, privadas o mixtas, mientras que el Ministerio de Relaciones Laborales y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social se enfocan solo al análisis de riesgos laborales.

Esto hace que la legislación nacional sea deficiente al no tener sustento legal para el análisis interno de las emergencias y desastres en las empresas. Sumándose a esto la falta de concienciación de los directivos de las empresas por la falta de cultura de prevención a nivel regional.

Los métodos actualmente utilizados en Ecuador para establecer los Planes de Emergencia, presuponen las emergencias factibles, y no determinan de una manera causal las fuentes de situaciones emergentes. Por ello, los planes de emergencia de organizaciones privativamente se atiende solamente situaciones de incendio, derrame y accidentes médicos a personas, sin reconocer condiciones de proceso y eventos que también involucran riesgos de importancia a las organizaciones.

Bajo este contexto, la empresa consciente de la importancia de sus actividades, requiere de la identificación, evaluación y administración de sus riesgos para aminorarlos a través de medidas de respuesta y preparación a ser implementadas por medio de la elaboración de un Plan de Emergencias y Desastres.

#### **1.4 JUSTIFICACIÓN**

Lo que se pretende con este estudio es dar a conocer la importancia de tener un Plan de Emergencias y Desastres basado en el análisis de riesgos amplio y detallado a través de la aplicación de la Metodología Evaluación de la Vulnerabilidad (SVA).

La Evaluación de la Vulnerabilidad de la Seguridad (SVA) es una herramienta de gestión que se puede utilizar para determinar de una manera detallada y sistemática las condiciones emergentes con mayores riesgos a los que se expone una organización, evitando que se desprecien riesgos inherentes y ayudando al propietario en la toma de decisiones sobre la necesidad y el valor de las mejoras.

Es por esto que este estudio es una propuesta para evaluar la aplicabilidad del método de análisis de riesgos mediante consideraciones de amenazas y vulnerabilidades.

El resultado de la evaluación de riesgos con el método SVA entrega un listado detallado y ordenado de situaciones emergentes que sirven como fundamento para establecer Planes de Emergencia, y que por tanto permiten orientar el fin de estos planes a las situaciones reales en las que se puede generar pérdidas a una organización.

El trabajo ejecutado, también prueba la capacidad de elaborar planes de respuesta a emergencias, pues plantea, sobre la base del análisis SVA los mecanismos tácticos y operativos de un plan de emergencia.

Este método de calificación por escalas de los diferentes criterios para evaluar la probabilidad y la gravedad como parte del cálculo de riesgo, se había propuesto por los trabajos de los Ingenieros Francisco Vargas y el Director de Tesis como parte de los servicios

de consultoría realizado años atrás por parte de la Empresa Bureau Veritas, y por tanto se ha vuelto común su uso en empresas que manejan Sistemas de Gestión Ambiental en Ecuador.

El criterio de calificación de probabilidad y gravedad es resultado de la experiencia al aplicar evaluaciones de riesgos en empresas corporativas manufactureras, petroleras y de servicios que actúan en Ecuador y Colombia.

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 Objetivo General**

“Elaborar un Plan de Emergencias y Desastres en el sitio sujeto a estudio de la empresa bajo estudio, el cual le permita identificar las amenazas potenciales para prevenir y responder la posible ocurrencia de eventos adversos, mediante la Evaluación de la Vulnerabilidad de la Seguridad (SVA)”.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Realizar un diagnóstico situacional para identificar: Amenazas y Vulnerabilidades.
- Analizar los riesgos de emergencia y desastres mediante la Evaluación de la Vulnerabilidad de la Seguridad (SVA).
- Establecer medidas de prevención y actuación ante la presencia de emergencias y desastres.

## **1.6 HIPÓTESIS**

La aplicación de la metodología de evaluación de vulnerabilidad de la seguridad (SVA) permite reconocer y valorar los riesgos de emergencia y desastres con mayor detalle que las metodologías actualmente utilizadas en Ecuador.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 La administración de riesgos**

Para la administración de riesgos se ha establecido estándares, principalmente el Australiano Neozelandés AS/NZS 4360:2004 y la ISO 31000:2009 emitida por la Organización Internacional de Normalización, en el que se dan importantes avances en el sentido de su definición, tratándolo como un efecto de la incertidumbre en lugar de un evento y, además considera necesarios, elementos como la planeación, para su manejo. (Salazar, 2011)

El procedimiento de gestión o administración del riesgo se conforma por cinco actividades: (Salazar, 2011)

- Comunicación y consulta entre los stakeholders o partes interesadas (internas y externas) y los responsables de la aplicación del proceso en cada etapa del mismo, a través de un plan y con la finalidad de que las partes comprendan la base sobre la cual se toman decisiones, así como la razón por la cual se requieren acciones concretas. (Salazar, 2011)
- Establecer el contexto, donde se definen los parámetros internos y externos que deben tenerse en cuenta, se establece ambiente externo, el interno y el de proceso de administración, definiendo sus alcances, objetivos y criterios para medir el riesgo. (Salazar, 2011)
- Evaluación de riesgos, que se realiza en tres instancias: 1) la identificación del riesgo, en donde se listan las fuentes de riesgo, las posibles zonas de impacto, accidentes, sus causas, y sus posibles consecuencias, con base en los eventos asociados que

podrían desencadenarlos; 2) análisis de riesgos, se consideran las causas y fuentes del riesgo, sus consecuencias positivas y negativas, así como la probabilidad de que pueden ocurrir, teniendo en cuenta la interdependencia de dichas causas y fuentes en su totalidad, así como la información disponible, puede realizarse a diferentes grados de detalle mediante una combinación cualitativa, semi-cuantitativa o cuantitativa, dependiendo de las circunstancias y los criterios de riesgo definidos, y; 3) la valoración del riesgo, en donde se compara el nivel de riesgo que se encuentra en la instancia anterior mediante los criterios establecidos en el establecimiento del contexto, y se establece la priorización para el tratamiento de los riesgos. (Salazar, 2011)

- Tratamiento de los riesgos, que consiste en seleccionar y aplicar una o más opciones para modificar los riesgos; implica un proceso cíclico de evaluación de riesgos con la finalidad de saber si los niveles residuales del riesgo son tolerables o no. Las opciones del tratamiento de riesgos no necesariamente son mutuamente excluyentes o apropiadas en todas las circunstancias, algunas pueden ser: evitar el riesgo; eliminación de la fuente del riesgo; cambiar la naturaleza y la magnitud del riesgo; cambiar sus consecuencias; compartir el riesgo; aceptar el riesgo; entre otras opciones. Básicamente se presentan dos instancias: 1) la selección de las opciones de tratamiento del riesgo, que busca equilibrar costos y esfuerzos frente a los beneficios, tomando en cuenta los requisitos involucrados; 2) la elaboración y aplicación de planes de tratamiento de riesgos, que considera y define, entre otros aspectos: el beneficio a obtener, las acciones propuestas, los requisitos de control, los requisitos necesarios, etc., así como a los responsables de su aprobación y ejecución. (Salazar, 2011)
- El monitoreo y revisión, que es una parte planeada, en donde se abarcan aspectos como la detección de cambios en el contexto externo e interno, incluyendo los cambios en el propio riesgo, que pueden requerir la revisión de las prioridades y tratamientos, o bien, la identificación de riesgos emergentes. Se proporciona una medida del rendimiento del proceso a través de la aplicación de planes en lo que se registra el progreso. (Salazar, 2011)



## **2.2 Recurrencia de los eventos**

En las organizaciones se realizan actividades direccionadas a la seguridad de los procesos, con el objetivo permanente de evitar accidentes y fallos de equipos que provocan esos accidentes. Pero esas actividades implican la aplicación de técnicas, herramientas y metodologías que enfocan a la prevención de accidentes y fallos y con eso la protección de las personas y los equipos. (Haick, 2013)

Todas esas actividades generan tareas que son realizadas rutinariamente y revisadas periódicamente asegurando que su aplicación lleve a resultados que traten de prevenir la presencia de problemas relacionados con la seguridad en los procesos, los cuales provocarían detenciones o quiebres en las actividades con la consecuencia de no llegar a los resultados previstos. (Haick, 2013)

## **2.3 Problemas que se repiten en las organizaciones**

Siguiendo una secuencia lógica se puede responder, la solución implementada no fue efectiva, o la solución propuesta fue eficaz pero no se implementó o la solución era eficaz pero fue modificada en el tiempo. Pues no se entiende básicamente el porqué de esa recurrencia si se han analizado todas las posibilidades de posibles accidentes o fallos y, más aún, se han tomado medidas correctivas por accidentes y fallos producidos y estas se ha transformado en preventivas en procesos similares. (Haick, 2013)

Si se evalúa la recurrencia en función de las soluciones citadas anteriormente, se puede decir que si la solución no fue efectiva se debe a la deficiencia en el proceso de investigación relacionado con la técnica, herramienta o metodología aplicada. Lo más probable es que alguna de ellas no fue efectiva o no se aplicó en forma adecuada. (Haick, 2013)

Si la solución era efectiva pero no se aplicó se debe a una decisión de seguimiento en la ejecución de las acciones relacionadas con la solución, caso relacionado directamente con la falta de apoyo de los mandos directivos. (Haick, 2013)

En la tercera situación si la solución fue modificada en el tiempo es posible que deje de ser una solución efectiva y es un caso típico de la aplicación de soluciones que afectan a determinados intereses internos en la organización. (Haick, 2013)

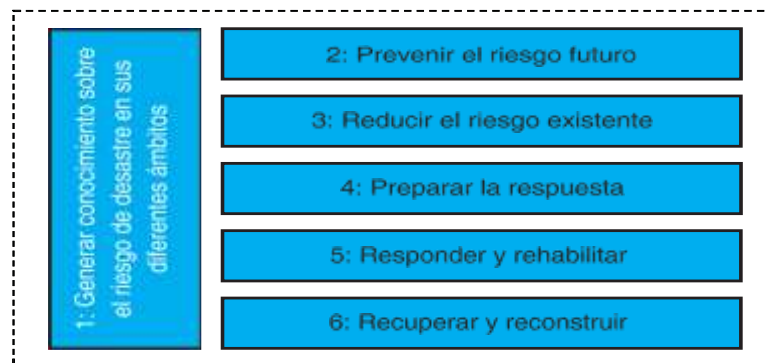
En el segundo y tercer caso la recurrencia es producto de la cultura de la organización, independientemente de la técnica, herramienta o metodología utilizada, y es necesario trabajar con las persona en un cambio cultural en los miembros de la organización. (Haick, 2013).

## **2.4 Gestión de riesgos**

La gestión del riesgo de desastres, como esquema de intervención sobre el proceso Riesgo–Desastre, considera acciones específicas frente a cada hito. Estas acciones se agrupan en seis procesos clave o procesos constitutivos esenciales de la gestión del riesgo: (Narvárez, 2009)

- a) Generar conocimiento sobre el riesgo de desastres en sus diferentes ámbitos necesario para identificar los factores de riesgo de desastre (amenazas, vulnerabilidades y exposición); los factores subyacentes, sus orígenes, causas y transformación; y estimar el riesgo de desastre, así como evaluar y hacerle seguimiento de manera permanente a su evolución y a las intervenciones realizadas sobre el mismo;
- b) Prevenir el riesgo futuro con el fin de identificar los procesos sociales generadores del riesgo y evitar que concurran y se genere el riesgo de desastre, incluye tomar las medidas necesarias de prevención sobre los factores de riesgo en proceso de gestación antes de que éstos se consoliden en la forma de riesgo de desastre;
- c) Reducir el riesgo existente con el fin de establecer y tomar medidas correctivas y de control cuando se conozca la existencia del riesgo de desastre y se puedan reducir o mitigar con anticipación los posibles efectos del fenómeno peligroso antes de que ocurra;

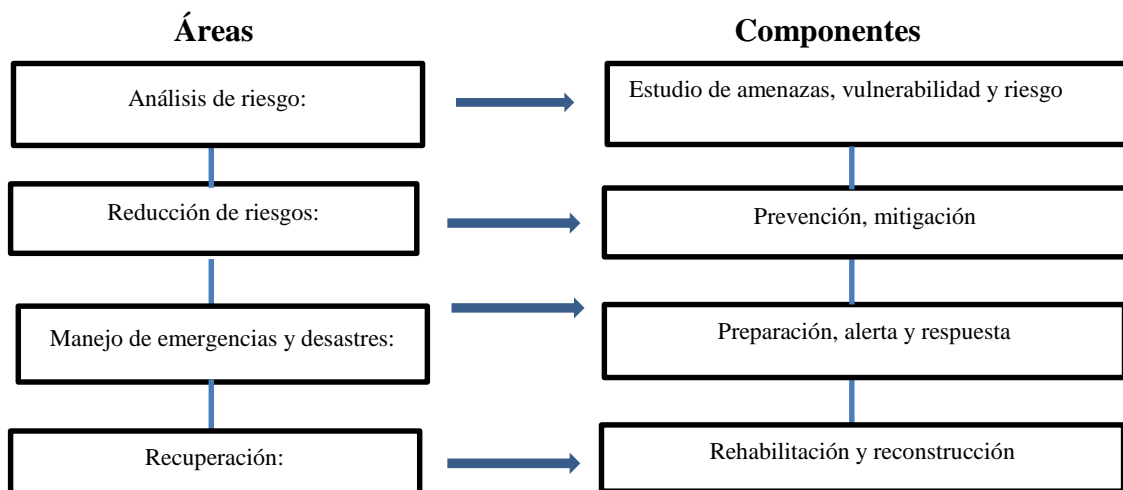
- d) Preparar la respuesta, de modo que las instituciones y la población puedan actuar y responder correctamente en caso de que el desastre ocurra;
- e) Responder y rehabilitar, con el fin de atender y asistir a la población cuando el desastre ocurre;
- f) Recuperar y reconstruir las zonas que han sido afectadas, incluyendo la recuperación social, económica y física de la población y sus modos de vida.



**FIGURA No. 1.**

**PROCESOS CLAVE O MISIONALES DE LA GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRE**

Fuente: (Narváez, 2009)



**FIGURA No. 2**

**COMPONENTES Y ÁREAS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS**

Fuente: (Ochoa, 2014)

El conocimiento técnico-científico (monitoreo) de los eventos adversos que se presentan pueden tomar acciones que permitan evitar que se produzca un desastre en un lugar específico y en un tiempo determinado, o al menos reducir su impacto. (Ochoa, 2014) En algunos casos, se debe aceptar el hecho de que no es posible controlar el riesgo totalmente; es decir, que no se puede impedir o evitar las consecuencias y daños que causa un evento adverso. (Ochoa, 2014)

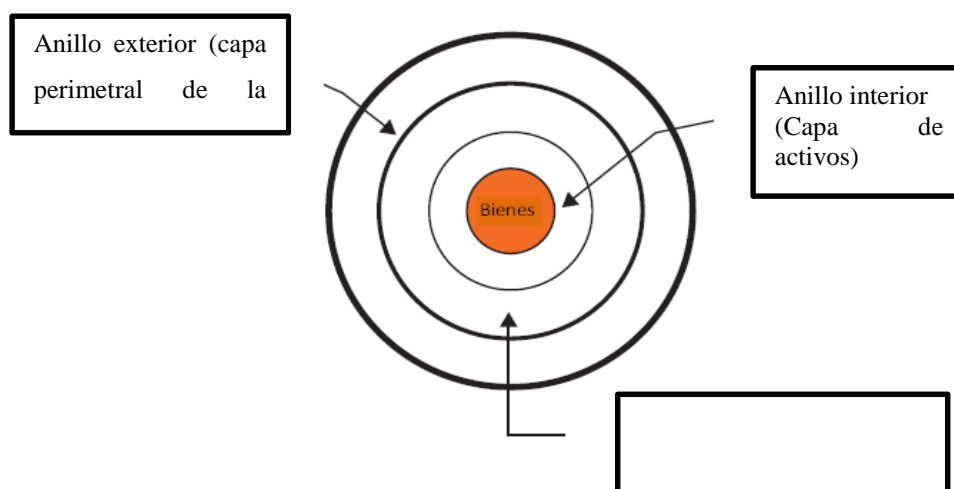
## **2.5 Estrategias de seguridad**

Una premisa básica es que todos los riesgos de seguridad no pueden ser completamente impedidos. Las estrategias apropiadas para la gestión de seguridad pueden variar ampliamente dependiendo de las circunstancias incluyendo el tipo de instalación y las amenazas frente a la instalación. Como resultado, es difícil para prescribir medidas de seguridad que se aplican a todas las instalaciones en todas las industrias, pero en su lugar se sugiere utilizar SVA como un medio para identificar, analizar y reducir las vulnerabilidades.

Las situaciones concretas deben ser evaluadas de forma individual la gestión por las autoridades locales utilizando el mejor juicio de las prácticas aplicables. (Sam, 2012)

Las decisiones de gestión de riesgos de seguridad adecuadas deben hacerse acorde con los riesgos. Esta flexibilidad reconoce que no hay un enfoque uniforme a la seguridad en la industria de procesos químicos, y que los recursos se aplican mejor en mitigar las situaciones de alto riesgo principalmente. (Sam, 2012)

Un diseño de seguridad completo incluye estos cuatro conceptos en "capas de protección" o una "defensa en profundidad" arreglo. Ejemplos de estos sistemas de protección física conceptos y sus contramedidas asociados son gráficamente representados en la Figura No 3. (Adaptado de Sitio Directrices de seguridad para la industria química, EE.UU. American Chemistry Council (ACC), octubre de 2001). En el concepto de anillos de la protección, la relación espacial entre la ubicación del activo de destino y la ubicación de la física contramedidas es importante. (Sam, 2012)



**FIGURA No. 3**  
**DEFENSA EN PROFUNDIDAD CONCEPTO DE LA SEGURIDAD (CAPAS DE PROTECCIÓN).**

**Fuente:** (Sam, 2012)

## **2.6 Introducción a la Evaluación de la Vulnerabilidad de la Seguridad**

El primer paso en el proceso de gestión de riesgos de seguridad es identificar y analizar las amenazas y las vulnerabilidades que enfrentan una instalación mediante la realización de la Evaluación de la Vulnerabilidad de la Seguridad (SVA). La SVA es un proceso sistemático que evalúa la probabilidad de que una amenaza contra una instalación tenga éxito. Se considera la posible gravedad de las consecuencias para las instalaciones en sí, a la comunidad circundante y en la cadena de suministro de energía. (American Petroleum Institute, 2004)

El proceso SVA es un enfoque basado en el equipo que combina las múltiples habilidades y el conocimiento de los distintos participantes para proporcionar un análisis de seguridad completa de la instalación y sus operaciones. Dependiendo del tipo y tamaño de la instalación, el equipo de SVA puede incluir personas con conocimiento de la seguridad física y cibernética, seguridad de los procesos, instalaciones y diseño de procesos y operaciones, respuesta a emergencias, la gestión y otras disciplinas como necesario. (American Petroleum Institute, 2004).

El objetivo de la realización de una SVA es identificar los peligros de seguridad, amenazas y vulnerabilidades que enfrentan una instalación, y evaluar las medidas de lucha para asegurar la protección de los públicos, los trabajadores, los intereses nacionales, el medio ambiente, y la empresa. Con esta información los riesgos de seguridad pueden ser evaluados y se pueden formar estrategias para reducir las vulnerabilidades según se requiera. SVA es una herramienta para ayudar a la dirección en la toma de decisiones sobre la necesidad de medidas para hacer frente a las amenazas y vulnerabilidades. (American Petroleum Institute, 2004)

### **2.6.1 Principios de gestión de la seguridad de la Evaluación de la vulnerabilidad de la Seguridad (SVA)**

Los propietarios/operadores deben garantizar la seguridad de las instalaciones y la protección de la población, el medio ambiente, los trabajadores, y la continuidad del negocio a través de la gestión de riesgos de seguridad. La premisa de las directrices es que la seguridad riesgos deben ser manejados en un proceso de gestión orientado al rendimiento basado en el riesgo.

La necesidad de mejoras en la seguridad será determinado en parte por factores tales como el grado de la amenaza, el grado de vulnerabilidad, las posibles consecuencias de un incidente, y el atractivo de los activos a los adversarios. (American Petroleum Institute, 2004)

SVA no son necesariamente una evaluación cuantitativa del riesgo, pero por lo general se realizan cualitativamente utilizando el mejor juicio del Equipo de SVA. El resultado esperado es una determinación cualitativa de los riesgos para proporcionar una base sólida para la ordenación jerárquica de los riesgos relacionados con la seguridad y estableciendo así las prioridades para la aplicación de contramedidas. (American Petroleum Institute, 2004)

Una premisa básica es que todos los riesgos de seguridad no pueden evitarse completamente. Los objetivos de seguridad son para emplear cuatro estrategias básicas para ayudar a minimizar el riesgo: (American Petroleum Institute, 2004)

1. Disuadir
2. Detectar
3. Retraso
4. Responder

Las estrategias apropiadas para la gestión de la seguridad pueden variar ampliamente dependiendo de las circunstancias individuales de la instalación, incluyendo el tipo de instalación y las amenazas que enfrenta la institución. Como resultado de ello, esta guía no prescribe medidas de seguridad, pero en cambio sugiere medios para identificar, analizar y reducir las vulnerabilidades. Las situaciones específicas deben ser evaluadas individualmente por la administración local con el mejor juicio de las prácticas aplicables. (American Petroleum Institute, 2004)

## 2.6.2 Definición de riesgo para SVA

A los efectos de una SVA, la definición de riesgo se muestra en la Tabla No. 1. El riesgo que se está analizando para la SVA es definido como una expresión de la probabilidad de que definida va al objetivo y satisfactoriamente atacar a una vulnerabilidad de seguridad específica de un objetivo particular o la combinación de objetivos para causar un conjunto dado de consecuencias. (American Petroleum Institute, 2004)

**TABLA No. 1**  
**Definición de riesgo para SVA**

<p>El <b>riesgo de seguridad</b> es una función de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Las Consecuencias</b> de un ataque acertado contra un activo y</li> <li>• <b>Probabilidad</b> de un ataque acertado contra un active</li> </ul>
<p>La <b>probabilidad</b> es una función de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La <b>atracción</b> al adversario del activo,</li> <li>• El grado de <b>amenaza</b> planteada por el adversario, y</li> <li>• El grado de <b>vulnerabilidad</b> del activo.</li> </ul>

**Fuente:** (American Petroleum Institute, 2004)

La completa SVA puede evaluar uno o más temas o resumir el riesgo de todo el conjunto de problemas de seguridad. Las variables de riesgo son: (American Petroleum Institute, 2004)

- Consecuencias
- Atracción de activos
- Amenaza
- Vulnerabilidad

Para el SVA, el riesgo del evento de seguridad normalmente se estima cualitativamente. Está basado en el juicio de acuerdo general de un equipo de gente con conocimientos en cuanto a cómo la probabilidad y las consecuencias de un escenario evento no deseado se compara con otros escenarios. La evaluación se basa en la mejor información disponible, utilizando la experiencia y pericia del equipo de tomar decisiones de gestión de riesgos. El equipo puede utilizar una matriz de riesgo, que es una representación gráfica del riesgo factores, como una herramienta para las decisiones de evaluación de riesgos. (American Petroleum Institute, 2004)

#### **2.6.2.1 Consecuencia**

La gravedad de las consecuencias de un evento de seguridad en una instalación se expresa generalmente en términos del grado de lesión o daño que resultaría si hubo un ataque con éxito. Actos malévolos pueden implicar efectos que son más graves que esperado con el riesgo accidental. Algunos ejemplos de las consecuencias relevantes en un SVA son: (American Petroleum Institute, 2004)

- Lesiones del público o de los trabajadores
- Daño ambiental
- Pérdidas financieras directas e indirectas a la empresas, a los proveedores y empresas asociadas
- Interrupción de la economía nacional, regional, o las operaciones locales y la economía.
- Pérdida de reputación o negocio variable.
- Necesidad de evacuar a las personas que viven o trabajan cerca de la instalación.



- Exceso de exposición a los medios y a la preocupación pública que afectan a las personas afines que pueden ser muy alejadas de la actual ubicación del evento.

La estimación de las consecuencias puede ser diferente en magnitud o el alcance de lo que normalmente se prevé para liberaciones accidentales. En el caso de los eventos de seguridad, los adversarios están decididos maximizar el daño causado, por lo que un peor evento creíble de seguridad debe definirse. La infraestructura crítica especialmente puede tener dependencias e interdependencias que necesitan una cuidadosa consideración. (American Petroleum Institute, 2004)

Las consecuencias se utilizan como uno de los factores clave en la determinación de la criticidad del activo y el grado de medidas de seguridad necesarias. (American Petroleum Institute, 2004)

#### **2.6.2.2 Atracción de activos**

No todos los activos son de igual valor a los adversarios. Un supuesto básico del proceso de SVA es que esta percepción de valor desde la perspectiva de un adversario es un factor que influye en la probabilidad de un evento de seguridad. El atractivo de activos es una estimación del valor real o percibida de un objetivo a un adversario basado en factores durante la SVA, el atractivo de cada activo debe ser evaluado basado en las intenciones del adversario o anticipado el nivel de interés en el objetivo. Las estrategias de seguridad se pueden desarrollar en torno a los objetivos estimados y posibles amenazas. Este factor, con consecuencias, se utiliza para detectar instalaciones de análisis de escenarios más específico y de remotas consideraciones de medidas específicas durante la primera proyección de la metodología. (American Petroleum Institute, 2004)

#### **2.6.2.3 Amenaza**

La amenaza puede definirse como una indicación, circunstancia o hecho con el potencial de causar la pérdida o daño, a un activo. (American Petroleum Institute, 2004)

También se puede definir como la intención y la capacidad de un adversario para llevar a cabo las acciones que sean perjudiciales para los activos valorados. (American Petroleum Institute, 2004)

La información de la amenaza son datos de referencia importantes para permitir que el propietario / operador de entender los adversarios interesados en los activos de la planta, su historial de servicio, sus métodos y capacidades, sus posibles planes, y por qué son motivados. Esta información debe ser utilizada para desarrollar una amenaza base de diseño o amenazas. (American Petroleum Institute, 2004)

Los adversarios pueden ser categorizados como algo que ocurre a partir de tres tipos generales: (American Petroleum Institute, 2004)

- Las amenazas internas
- Las amenazas externas
- Personas que trabajan como imputados por colusión con las amenazas externas

Cada tipo de adversario aplicable debe ser evaluada respecto de cada activo en su caso para entender las vulnerabilidades. (American Petroleum Institute, 2004)

#### **2.6.2.4 Vulnerabilidad**

La vulnerabilidad es cualquier debilidad que puede ser explotado por una amenaza para generar peligros ya generar pérdidas en términos de seguridad, a los activos o causar daño al ambiente.

La vulnerabilidad es cualquier debilidad que puede ser explotado por una amenaza para generar peligros y generar pérdidas en términos de seguridad, a los activos o causar daño al ambiente. Las vulnerabilidades pueden ser el resultado de, pero no se limitan a, deficiencias en la gestión de prácticas actuales, seguridad física, falta de control de procesos o prácticas operacionales. En un SVA, las vulnerabilidades son evaluadas teniendo en cuenta la amenaza y los riesgos de los activos que podrían atacar o afectar, o ser analizados considerando el potencial de múltiples secuencias específicas de los eventos (un enfoque

basado en escenarios). Para esta metodología SVA, cada activo crítico se analiza desde al menos un enfoque basado en los activos al principio por considerar consecuencias y atractivo. (American Petroleum Institute, 2004)

### **2.6.3 Enfoque SVA**

El proceso SVA implica la consideración de cada instalación tanto del punto de vista general como del punto de vista activo específico. El examen al nivel general es útil para la determinación de los impactos globales de la pérdida, la infraestructura y las interdependencias en el nivel de las instalaciones. El beneficio de la evaluación de los activos específicos es que los riesgos individuales se pueden evaluar y especificar las medidas aplicadas en casos justificados, además de medidas más generales. (American Petroleum Institute, 2004)

Esta metodología SVA utiliza esta filosofía de varias maneras. El método pretende ser integral y sistemático con el fin de ser exhaustivo, primero comienza con el equipo de SVA a profundizar el conocimiento de toda la instalación, los activos que componen la instalación, las funciones esenciales de la instalación, y los peligros e impactos si estos activos o funciones críticas son comprometidos. Esto resulta en un entendimiento de que los activos y funciones sea "crítico" para la operación de los negocios. (American Petroleum Institute, 2004)

### **2.6.4 Caracterización funcional**

Esta metodología se define como un proceso sistemático realizado por un equipo interdisciplinario, que busca: (Sam, 2012)

- Caracterizar la facilidad para comprender lo esencial de los activos que deben ser garantizados, su importancia y sus interdependencias e infraestructura de apoyo, y las consecuencias en caso de daño o robado.
- Identificar y caracterizar las amenazas en contra de los activos sujetos de daño, denominados targets y evaluar los activos en términos de atractivo de cada amenaza.

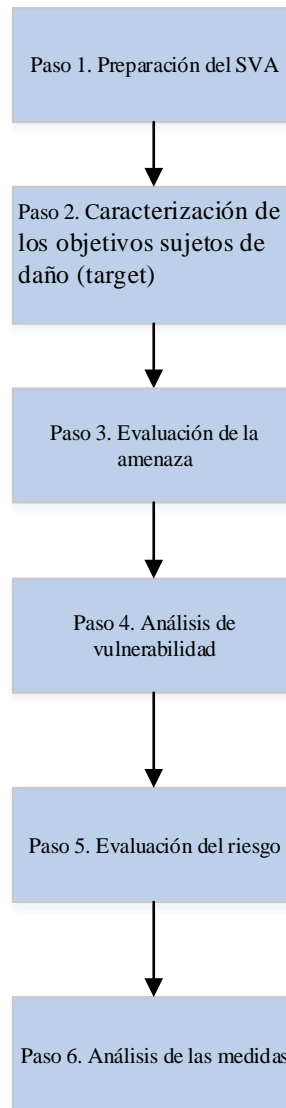
- Identificar potenciales vulnerabilidades de seguridad que amenazan el servicio o la integridad del sistema.
- Determinar las consecuencias a nivel de emergencias, que se pueden generar por acción de las amenazas sobre los activos sujetos de daño
- Determinar el riesgo que representan estos eventos o condiciones que determinan la probabilidad de éxito del evento y las consecuencias de un evento si llegara a ocurrir. Los riesgos evaluados, consideran para fines de este trabajo, solamente los casos de situaciones de emergencias.
- Clasificar el riesgo de que ocurra el evento y, si el riesgo es alto, hacer recomendaciones para reducir el riesgo.
- Identificar y evaluar las opciones de mitigación de riesgos (tanto la reducción del riesgo neto y relación beneficio/costo analiza) y volver a evaluar el riesgo.

Esta metodología no necesariamente realiza una evaluación cuantitativa del riesgo generalmente se realiza cualitativamente a través del criterio de expertos y entrega un resultado cualitativo, por otro lado, no establece las medidas de seguridad, sugiere medios para identificar, analizar y reducir las vulnerabilidades. (Salazar, 2011)

### **2.6.5 Caracterización estructural**

El proceso de SVA es una metodología basada en el riesgo y en el rendimiento, que se realiza en seis pasos generales, y un paso de preparación, mostradas en la figura 14, las cuales son: (Salazar, 2011)

1. Preparación de la SVA;
2. Caracterización de activos;
3. Evaluación de amenazas;
4. Análisis de vulnerabilidad;
5. Evaluación de riesgos
6. Análisis de las medidas de protección existentes y propuestas de mejora.



**FIGURA No. 4**  
**ETAPAS DE LA METODOLOGÍA SVA**

**Fuente:** (Salazar; 2011)

### **Paso 1: Preparación del SVA**

Las etapas de preparación del SVA se basan en: (Salazar, 2011)

- 1. Definición del equipo de trabajo** (selección y conformación de grupo de expertos en materia de seguridad);

2. **Establecimiento de objetivos, ámbito y alcance del estudio;**
3. **Recolección de datos, revisión e integración** (obtención de los datos necesarios relacionados con la seguridad de la instalación sobre posibles actos no deseados previstos o que ya hayan ocurrido). Se identifican 4 sub-pasos:
  - **Identificación del origen de los datos** o fuentes de información (la propia instalación, un sistema de información, registros de operación, fuentes externas);
  - **Identificación de los datos necesarios** (tipo y cantidad de datos requeridos que dan soporte al estudio); encontrar las formas y formatos en que se presenta la información necesaria);
  - **Recolección y revisión de los datos** (obtención de los datos confiables, marcando aquellos a revisar e indicando cuales no pudieron ser obtenidos).
4. **Análisis de datos sobre incidentes de seguridad anteriores en el sitio** a través de documentos históricos o estadísticas, en medida de su disponibilidad, con la finalidad de generar perspectivas sobre vulnerabilidades potenciales y tendencias.
5. **Inspección del sitio** para obtener información que permita comprender y determinar vulnerabilidades.
6. **Recopilación y análisis de información sobre amenazas** (provistas por el gobierno, la compañía, o autoridades locales).

## **Paso 2: Caracterización de targets (objetivos)**

En este paso se caracterizan las instalaciones con la finalidad de identificar y analizar tanto los activos de la empresa que pueden ser sujetos de ataque de parte de las amenazas como los peligros a los que están expuestos, su grado de atracción, las posibles consecuencias y su gravedad, así como la infraestructura con la que se cuenta y las capas de protección existentes, con la finalidad de seleccionar rigurosamente los activos que sólo requieren

medidas generales de seguridad y aquellos que requieren medidas más específicas. (Salazar, 2011)

En esencia, en este paso se identifican los activos (personas, instalaciones, la información, la reputación, los negocios) de valor, análisis por lo que es de valor e identificación de su importancia, determina la interacción de los activos con otros países vecinos instalaciones, proveedores o clientes u otros derechos económicos interdependientes. Supuestos se hacen sobre las peores consecuencias creíbles de eventos emergentes, que se denominan peores escenarios. (Sam, 2012)

Los subpasos que se llevan a cabo en la caracterización de activos sujetos a daños son: (Salazar, 2011)

1. Identificación de los activos críticos
2. Identificación de funciones críticas o esenciales de la instalación.
3. Identificación de la infraestructura crítica (interna y externa).
4. Evaluación de las medidas existentes.
5. Selección de activos que sean objetivos o blancos.

### **Paso 3: Evaluación de amenazas**

Se identifican las posibles amenazas (internas, externas, y posibles combinaciones), las cuales se evalúan en términos de los activos que pueden ser afectados (denominados targets). Esta evaluación de amenazas es acompañada por una definición de vulnerabilidades, como soporte para la evaluación de las medidas para la gestión de dichas amenazas. (Salazar, 2011)

La amenaza es un factor importante en la determinación de riesgo. Antes del 11 de septiembre de 2001, por ejemplo, muchos de otros factores en la ecuación de riesgo estaban presentes, pero la amenaza, como se consideraba, era demasiado baja para ser creíble. Esto es la apreciación aumentada de amenaza que impulsó a tomar medidas ahora. Realizada correctamente la evaluación de la amenaza, constituye la base de la gestión de la seguridad del proceso estratégico para la instalación. (Sam, 2012)

La evaluación de amenaza de base de diseño variable es una estimación del cambio de la amenaza que nivela ciertas condiciones posibles. El Sistema consultivo de Seguridad (HSAS) es un ejemplo de un esfuerzo nacional para ayudar definir niveles de amenaza que varían. Impulsan a las instalaciones a tomar acciones de los niveles de amenaza dados, entonces estos factores tienen que ser considerados en la evaluación de amenaza. (Sam, 2012)

El concepto de amenazas base de diseño fijo y variable, es útil para la toma de decisiones sobre el diseño de las instalaciones y la operación. Cuando las exigencias de información privilegiada se consideran significativas, las contramedidas diseñadas para limitar esos riesgos son imperativas. La amenaza fija puede determinar la necesidad de investigación de antecedentes, lo que limita el alcance del control de las personas, una fuerte supervisión, el monitoreo de las actividades, auditorías, seguimientos, controles de contraseñas, y otras medidas. (Sam, 2012)

Después de determinar y apreciar que las amenazas internas y las amenazas potenciales son significativas, la instalación puede ser diseñada y/o rediseñada para evitar el uso de un tipo de operación, productos químicos de sustitución u otras medidas para minimizar este potencial. Si otras condiciones cambian, la amenaza puede aumentar. (Sam, 2012)

La amenaza de un activo en particular varía con diversos factores incluyendo el grado de interés que un adversario pueda tener en el activo, así como el grado de impacto posible si fue atacado el activo. Por esta razón, la evaluación de la amenaza incluye por lo que se analiza cada activo desde la perspectiva de cada adversario potencial para determinar el grado de atractivo de los activos al adversario. Por lo tanto, el atractivo es otro factor en la determinación de riesgo. (Sam, 2012).

#### **Paso 4: Análisis de la vulnerabilidad**

El análisis que se realiza en este paso incluye la vinculación “activo crítico – amenaza” para identificar posibles vulnerabilidades relacionadas con eventos de seguridad. Una vez que se identifica cómo un evento o ataque puede ser inducido, y se determina cómo la amenaza que podría generar el daño; al conocer la consecuencia más grave que puede ser causada por la



amenaza de un adversario y el grado de atracción que tiene el adversario por el activo, es posible aplicar un enfoque basado en escenarios para realizar el análisis de vulnerabilidad y de riesgos, debido al nivel de detalle con que permite entender cómo el evento no deseado puede llevarse a cabo. (Salazar, 2011)

El grado de vulnerabilidad de cada elemento valorado y apareamiento de la amenaza, se evalúa por la formulación del escenario relacionado a seguridad, si ciertos criterios se cumplen, como consecuencia mayor y valores de clasificación atractivo, a continuación, puede ser útil aplicar un enfoque basado en escenarios para llevar a cabo el Análisis de la vulnerabilidad. Esta enfoque es muy similar para el análisis de riesgos de proceso (PHA) técnicas empleada para analizar los vertidos accidentales. Incluye la asignación de clasificación de riesgo a la seguridad relacionada escenarios desarrollados. (Sam, 2012)

Es importante entender la vulnerabilidad, ya que ayuda a determinar y ejecutar cómo las amenazas pueden orientar y ejecutar sus acciones. Las vulnerabilidades están en todas partes, por lo que simplemente la comprensión vulnerabilidades no es suficiente para hacer una determinación del riesgo. Otros factores como la amenaza, la consecuencia, y atractivo se requieren para un riesgo más completo. (Sam, 2012)

### **Paso 5: Evaluación del riesgo**

La evaluación de riesgo determina el grado relativo de riesgo a la instalación en términos de los efectos esperados sobre cada activo crítico como una función de consecuencia y probabilidad de ocurrencia. Usando el activo identificado durante el Paso 1 (Caracterización de Activo), los riesgos son priorizados basados en la probabilidad de un ataque acertado que es una función de las amenazas evaluadas bajo el Paso 2 y el grado de vulnerabilidad identificada bajo el Paso 3. (Sam, 2012)

La evaluación de riesgos sólo es posible cuando hay algún marco de referencia. Dado que los hechos en cuestión son eventos extremadamente raros, es necesario (1) utilizar factores sustitutos tales como el atractivo y la amenaza para determinar la probabilidad de que el interés de ataque de cualquier activo en particular y (2) utilizar la vulnerabilidad como una

medida de la probabilidad de un ataque con éxito dado el deseo de atacar. Entonces el analista puede utilizar criterios de rendimiento para establecer metas de riesgo. (Sam, 2012)

### **Paso 6: Análisis de las medidas de protección existente y propuestas de mejora**

Con base en las vulnerabilidades y riesgos identificados en las instalaciones, que incluye las deficiencias entre la seguridad existente y la seguridad deseable, se recomiendan mejoras sobre las medidas de seguridad con la finalidad de reducir dicha vulnerabilidad y la probabilidad de éxito de un ataque; se consideran factores como el grado de reducción del riesgo, capacidades, eficiencia y costos de mitigación, su viabilidad, fiabilidad y facilidad de mantenimiento. Además se evalúan los méritos de las posibles medidas adicionales, mediante la inclusión y estimación de su efecto neto sobre la reducción de la probabilidad o la gravedad de los ataques. (Salazar, 2011)

#### **2.6.6 Resultados y seguimiento de la SVA**

Los resultados de la SVA son los siguientes: (Salazar, 2011)

- Identificación de las vulnerabilidades de seguridad;
- Un conjunto de recomendaciones (si son necesarias) para reducir el riesgo.
- Los activos críticos identificados, sus riesgos y consecuencias;

La evaluación de consecuencias y la evaluación de riesgos, se realizaron para determinar solamente situaciones de emergencia, es decir no se determinó situaciones continuas, daños a seguridad ocupacional, impactos ambientales y pérdidas que no son súbitas. Los resultados del SVA se convierten en un grupo de situaciones de emergencia que, según su nivel de riesgo, deben ser atendidos por Planes de Emergencia. (Salazar, 2011)

Una vez que el SVA se ha completado, se da seguimiento a las mejoras recomendadas y a las medidas de seguridad, con la finalidad de que estén debidamente revisadas, y gestionadas hasta que sean resueltas. La resolución puede ser la adopción de las recomendaciones, la sustitución de otras mejoras que permitan alcanzar el mismo nivel de reducción de riesgo, o ser rechazadas. (Salazar, 2011)

Las medidas plantadas para situaciones de emergencia, son parte del Plan de Emergencia.

### **2.6.7 Importancia de la metodología SVA**

La metodología SVA es la que profundiza más en su estudio, es la única que obtiene la severidad del activo crítico, además de identificar y definir la infraestructura crítica y las interdependencias que dan soporte a las funciones críticas, cubriendo en parte, el estudio sobre los subsistemas de subsistencia, un punto de suma importancia para los estudios de riesgos. (Salazar, 2011)

## **2.7 Análisis de los peligros de un proceso (PHA)**

El Análisis de los Peligros de un Proceso (PHA) es un método sistemático y estructurado, que representa un eslabón muy importante dentro de la cadena de seguridad y es una parte fundamental de todo Sistema de Gestión de la Seguridad (SGS), para analizar los peligros de las instalaciones industriales que pueden poner en peligro la seguridad y salud de las personas, causar pérdidas económicas y dañar el medio ambiente a través de la aplicación de técnicas PHA. (PHA, 2014)

En los últimos años, ha ganado importancia el desarrollo de métodos que pueden realizar por si solos el análisis del peligro y del riesgo asociado a un determinado proceso. Para ello utilizan técnicas PHA para identificar y evaluar los peligros y herramientas informáticas para el modelado de las consecuencias. (PHA, 2014)

### **2.7.1 What – if**

#### **2.7.1.1 Introducción y orígenes:**

El What – if (y si?) es una técnica Process Hazard Analysis” (Análisis de los Peligros de un Proceso) que proporciona la posibilidad de identificar peligros potenciales con facilidad. Se basa en plantar situaciones de fallo del proceso a estudiar y preguntar cuál será el resultado si sucediera sí. (PHA, 2014)

El propósito de esta técnica es identificar los peligros y situaciones potenciales de accidente asociados a una instalación industrial, con el objetivo de recomendar alternativas que puedan controlar las consecuencias de los mismos. (PHA, 2014)

Los resultados son cualitativos y se presentan en forma de tabla, la cual contiene para cada pregunta con el formato que pasaría si los siguientes campos: (PHA, 2014)

- Consecuencias o peligros que pueden aparecer si se cumplen las condiciones enunciadas en la pregunta.
- Medidas de seguridad existentes para evitar las consecuencias.
- Recomendaciones para reducir las consecuencias.

## **2.8 Plan de Emergencias y Desastres**

Cualquier tipo de empresa deberá disponer de un Plan de Emergencias, que será más o menos complejo en función del tamaño y la actividad que realice, así como la presencia de personas ajenas a la misma. El Plan de Emergencias considera y provee las actuaciones frente a situaciones catastróficas que tengan un mínimo de probabilidad de materializarse. (Ferreira, 2011)

Recae sobre el empresario la responsabilidad de garantizar la adopción de las medidas necesarias para controlar las situaciones de emergencia que puedan presentarse en la empresa, y evacuar a los ocupantes. (Ferreira, 2011)

El Plan de Emergencias recopila documentalmente el conjunto de medidas de prevención, protección y control previstos y/o implementados en la empresa, así como la secuencia de actuaciones a llevar a cabo por el personal ante la ocurrencia de un siniestro. Con esto se pretende optimizar los recursos disponibles para reducir al mínimo los posibles daños personales y los deterioros de las propias instalaciones de la empresa. (Ferreira, 2011)

### **2.8.1 Elementos a considerar en la elaboración de un Plan de Emergencia**

Para realizar un Plan de Emergencia es necesario considerar las diferentes características y factores de riesgos existentes en el edificio o lugar que se quiere resguardar frente a un acontecimiento no deseado, teniendo cuidado de considerar todos los detalles, para así tener una acabada planificación. (Figueroa, 2009)

Se establece un inventario de los medios humanos disponibles para participar en las acciones de autoprotección, de los medios técnicos de que se disponga para la autoprotección. En particular se describirán las instalaciones de detección, alarma, extinción de incendios y señalización, etc. (Figueroa, 2009)

### **2.8.2 Características del Plan de Emergencias**

Un Plan de Emergencia se caracteriza por ser:

**Básico:** Todo Plan de Emergencias debe permitir ofrecer una primera respuesta de emergencia a todos los supuestos que se consideren como razonablemente posibles. Esta respuesta, debe ser completa a pesar de su sencillez, o debe funcionar por sí sola.

(Slideshare, 2015)

Debe acoplarse de manera ordenada toda la ayuda externa que llega a la zona siniestrada, permitiendo la realización de tareas más complejas. (Slideshare, 2015)

**Flexible:** La respuesta del plan a cada faceta contemplada debe ser flexible a las necesidades del momento, de tal manera que permita una rápida transferencia de los recursos hacia las facetas que se pueda precisar. Es decir debe contemplar las necesidades variables de cada tipo de respuesta.

**Conocido:** El Plan de Emergencia obligatoriamente debe ser conocido por todos quienes conforman la institución, de tal manera que se puedan seguir de manera adecuada las instrucciones establecidas y así se consiga la optimización de recursos. (Bonilla, 2013)

Ejercitado: Esta es una singularidad de los Planes de Emergencia. Una vez establecidos los procedimientos de actuación, se deben realizar la representación de una respuesta ante una emergencia causada por una situación grave. (Bonilla, 2013)

A esta representación se llama simulacro de evacuación, el mismo que consiste en una simulación de un posible evento adverso que ponga en potencial peligro a los bienes materiales y a los seres humanos. (Bonilla, 2013)

Probado: Una vez que el Plan es conocido y que el personal ha sido formado, el plan debe ser probado mediante simulacros de una manera parcial y completa. Los simulacros parciales permiten probar la respuesta del plan en determinadas áreas, sin necesidad de movilizar a todas las personas involucradas. Los simulacros generalmente dan una valoración global de la eficacia del Plan. (Slideshare, 2015)

Actualizado: En toda institución u organización se viven constantes cambios. Por ejemplo: cambios de personal, nuevas instalaciones, nuevos medios de extinción de incendios, etc. Por esto se dice que el Plan de Emergencia es vivo. El plan debe adaptarse a las nuevas condiciones y modificaciones que se producen a lo largo del tiempo. (Bonilla, 2013)

### **2.8.3 Contenido y desarrollo del Plan de Emergencias**

El Plan de Emergencia recopila documentalmente el conjunto de medidas de prevención y protección previstas y/o implantadas en la empresa, así como la secuencia de actuaciones a llevar a cabo por el personal ante la aparición de un siniestro. De esta forma se persigue optimizar los recursos disponibles para reducir al mínimo los posibles daños personales y los deterioros de las propias instalaciones de la empresa. (Ferreira, 2011)

El Plan de Emergencia debe diseñarse “a la medida” de cada empresa, con el fin de generalizar y facilitar su elaboración, a continuación se indican las pautas generales de contenido e implantación que cada empresa debe adaptar y particularizar a sus necesidades y recursos disponibles: (Ferreira, 2011)

- a) Evaluación de riesgos.
- b) Evaluación y clasificación de las emergencias.
- c) Determinación de los planes de emergencia.
- d) Implantación.
- e) Mantenimiento.
- f) Control y actualización.

**a) Evaluación de riesgos**

En este punto se debe identificar y evaluar los riesgos presentes en las instalaciones de la empresa que pudieran dar lugar a una emergencia. (Ferreira, 2011)

Hay que efectuar un análisis de los factores que influyen sobre el riesgo potencial, en especial se describirán: (Ferreira, 2011)

- Ubicación geográfica de la empresa.
- Emplazamiento del edificio respecto a su entorno.
- Características constructivas del edificio.
- Accesos y salidas del recinto.
- Situación de los accesos.
- Ancho de las vías públicas y privadas donde se ubique la empresa.
- Disponibilidad de medios de protección.
- Localización de los medios exteriores de protección (hidrantes, fuentes de abastecimiento, etc.).
- Características constructivas y condiciones generales de diseño arquitectónico
- Actividades que se desarrollan en cada planta del edificio, indicando ubicación y superficies ocupadas por las mismas.
- Ubicación y características de las instalaciones y servicios.
- Número y características físicas/psíquicas de los ocupantes.
- El número máximo de personas a evacuar en cada área.

**b) Evaluación y clasificación de las emergencias**

En segundo lugar, se prepara un inventario ordenado de los elementos o sujetos a los que puedan afectar los riesgos de emergencia, considerando aquellos que participan directa o indirectamente en una actividad determinada. (Ferreira, 2011)

**c) Descripción del plan de emergencia**

En este paso de acuerdo a la información obtenida en los procesos anteriores se procede a la definición documentada de los contenidos y funcionamiento de los planes de emergencia. (Bonilla, 2013)

Las actividades que se realizan son para mitigar y prevenir los riesgos encontrados entre éstas están; elaborar procedimientos de actuación, un plan de medidas preventivas en el cual se detalla la selección de vías de evacuación, zonas seguras y los medios que se usarán para enfrentar los diversos evento. (Bonilla, 2013)

**d) Implantación**

Una de las fases más importantes es la implementación del Plan de Emergencia, que consiste en llevar las intenciones plasmadas por escrito a la realidad cotidiana de la institución o empresa. Este paso contiene diferentes actividades que se detallan: (Bonilla, 2013)

- Comunicación interna y externa, de la información seleccionada del Plan de Emergencia que debe estar al alcance de todos los beneficiarios.
- Ejecución de medidas previas: Sistemas de seguridad, instrucciones escritas, equipamiento.
- Selección y formación general del personal y especificación de los servicios de emergencia.
- Coordinación con los servicios de socorro externos.
- Simulacros de prueba y experimentación.



## **e) Mantenimiento**

Un Plan de Emergencias después de la implantación debe tener un mantenimiento eficaz con la finalidad de garantizar su efectividad. (Bonilla, 2013)

Con este fin, se desplegarán las siguientes acciones: (Bonilla, 2013)

- Campañas de sensibilización.
- Planes de mantenimiento de equipos de protección (extintores, detectores de humo, etc.).
- Formación continua de las brigadas.
- Contactos con servicios de socorro y entidades externas.

## **f) Control y actualización**

Los Planes de Emergencia se encuentran inmersos en un ciclo de calidad, el mismo que arroja las posibles anomalías en los procedimientos de seguridad. (Bonilla, 2013)

La planificación, puesta en marcha y la verificación a lo largo del tiempo, garantizan la mejora continua de estos, mediante inspecciones, auditorias, renovación del análisis de riesgos y definición de los planes. (Bonilla, 2013)

## **2.9 Marco legal**

### **2.9.1 Constitución de la República del Ecuador**

#### **2.9.1.1 Formas de trabajo y su retribución**

Art. 332.- El Estado garantizará el respeto a los derechos reproductivos de las personas trabajadoras, lo que incluye la eliminación de riesgos laborales que afecten la salud reproductiva, el acceso y estabilidad en el empleo sin limitaciones por embarazo o número de hijas e hijos, derechos de maternidad, lactancia, y el derecho a licencia por paternidad. (Asamblea, Constitución de la República del Ecuador, 2008)

### **2.9.1.2 Gestión de riesgos**

**Art. 389.-** El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad. (Asamblea, Constitución de la República del Ecuador, 2008)

### **2.9.2 Ley del sistema nacional descentralizado de gestión de riesgos y cambio climático**

Tiene por objeto “garantizar” la seguridad integral de todos los habitantes del Ecuador, el orden público y el buen vivir mediante la implementación del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos que permita la prevención, mitigación y recuperación ante riesgos naturales y antrópicos que se presentan en la actualidad o que pudieran presentarse o agravarse como consecuencia del cambio climático. (Asamblea Nacional, 2012)

### **2.9.3 Reglamento de prevención, mitigación y Protección contra incendios**

#### **2.9.3.1 Las disposiciones del Reglamento prevención, mitigación y Protección contra incendios**

Ámbito de aplicación, serán aplicadas en todo el territorio nacional para los proyectos arquitectónicos y de ingeniería, en edificaciones a construirse, así como la modificación, ampliación, remodelación de las ya existentes, sean públicas, privadas o mixtas, y que su actividad sea de comercio, prestación de servicios, educativas, hospitales, alojamiento, concentración de público, industria, transportes, almacenamiento y expendio de combustibles, explosivos, manejo de productos químicos peligrosos y de toda actividad que represente riesgo de siniestro. Adicionalmente esta norma se aplicará a aquellas actividades que por razones imprevistas, no consten en el presente reglamento, en cuyo caso se someterán al criterio técnico profesional del Cuerpo de Bomberos de su jurisdicción en base a la Constitución Política del Estado, Norma INEN, Código Nacional de la Constitución,

Código Eléctrico Ecuatoriano y demás horas y código conexos vigentes en nuestro país.  
(Registro Oficial No. 114, 2009)

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Diagnóstico situacional interno**

##### **3.1.1 Descripción de la empresa**

- **Razón social:** Empresa bajo estudio
- **Nombre comercial:** Empresa bajo estudio
- **Representante legal:** Representante legal de la empresa bajo estudio

##### **3.1.2 Actividad económica**

A continuación se describe la actividad económica que el sitio sujeto a estudio desarrolla:

- Tratamiento de desechos sólidos peligrosos, no peligrosos y especiales
- Tratamiento de suelos, lodos y ripios de perforación contaminados con hidrocarburo– remediación.
- Transporte de material contaminado.

La empresa bajo estudio tiene dos centros de trabajo ubicados en dos provincias diferentes detalladas a continuación:

- **Empresa bajo estudio**

**TABLA No. 2**  
**DOMICILIO OFICINAS QUITO**

<b>PROVINCIA</b>	<b>PICHINCHA</b>
Cantón	Quito
Sector	Las Casas
Dirección exacta	Las Casas
Teléfono fijo:	593 263X2456
E -Mail:	info@empresabajoestudio.com

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

- **Sitio sujeto a estudio**

**TABLA No. 3**  
**DOMICILIO DEL SITIO SUJETO A ESTUDIO**

<b>Provincia</b>	Francisco de Orellana
<b>Cantón</b>	Francisco de Orellana
<b>Sector</b>	Parroquia Joya de los Sachas
<b>Dirección exacta</b>	Km 48 vía Coca – Lago Agrio
<b>Teléfono fijo:</b>	593 9852X170
<b>E -Mail:</b>	info@empresabajoestudio.com

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

La empresa bajo estudio, empresa ecuatoriana crea el sitio sujeto a estudio en el año 2006, lugar de trabajo donde se lleva a cabo la remediación de material contaminado con hidrocarburo. Mientras que en el año 2011 crea la planta de manejo de desechos sólidos.

La empresa bajo estudio cuenta con Licencia Ambiental No xx del Ministerio del Ambiente autoridad ambiental nacional que realiza el seguimiento y control.

El área total que actualmente ocupa el sitio sujeto a estudio es de una superficie de 25 hectáreas, de las cuales 10 hectáreas corresponden a los Sitios Operativos de Tratamiento SOT's (piscinas, pistas, pilas), y 1 hectárea a la planta de manejo de desechos sólidos.

### 3.1.3 Ubicación geográfica del sitio de estudio

La empresa está ubicada en la jurisdicción a la parroquia: Nuevo Paraíso perteneciente al cantón Francisco de Orellana, provincia de Orellana a 48 Km del Coca, está ubicado en el nororiente de la Región Amazónica Ecuatoriana (RAE).



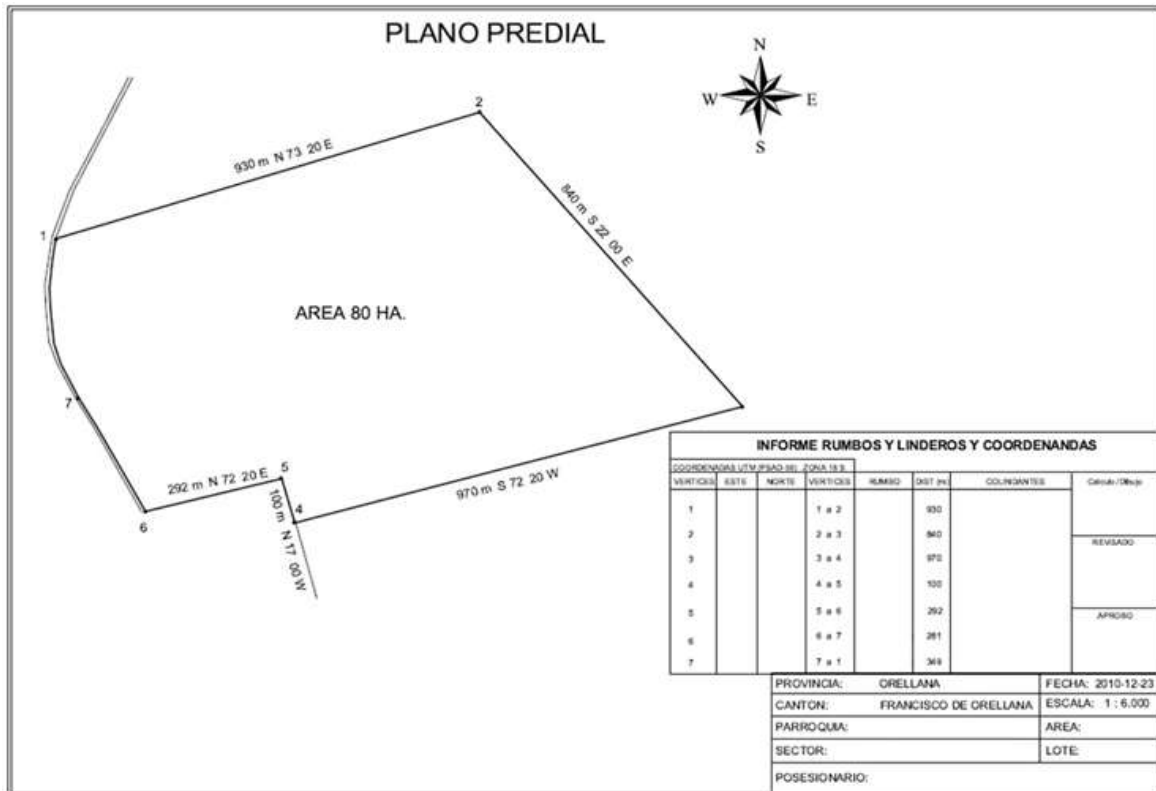
**FIGURA No. 5**

#### **UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2013)

#### 3.1.3.1 Linderos

La empresa se encuentra limitado al Norte y Este con una propiedad particular, al Sur con la propiedad de otro propietario particular y una empresa de servicios petroleros, al Oeste con la vía Coca – Lago Agrio.



**FIGURA No. 6**  
**LINDEROS Y COORDENADAS**

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2013)

### 3.1.4 Población trabajadora

La población trabajadora está constituida por personal técnico y obrero especializado para la ejecución de las actividades que se desarrollan en la empresa, el 90 % de este personal es de la comunidad local.

La contratación de personal de las comunidades permite apoyar a la generación de fuentes de empleo y de ingresos económicos a las comunidades.

**TABLA No. 4**  
**POBLACIÓN TRABAJADORA**

Macro Proceso	Hombres	Mujeres	Mujeres embarazadas	Discapacitados	Total
<b>Dirección</b>	2	0	0	0	2
<b>Administrativo-Financiero</b>	2	0	0	0	2
<b>Empresa bajo estudio</b>	10	0	0	0	10
	5	1	0	0	6
	27	0	0	1	28
	1	1	0	1	3
<b>Compras, Bodega y Logística</b>	2	0	0	0	2
<b>Mantenimiento</b>	3	0	0	0	3
<b>Total</b>	52	2	0	2	<b>56</b>

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

### 3.1.5 Carga ocupacional

La carga horaria y jornada de trabajo que realiza el personal que labora en la empresa bajo estudio es de 5 (días trabajo) - 2 (días descanso) para la Dirección, 14 -7 Supervisores y 22-8 para los Obreros, con ocho horas incluida una hora de almuerzo, las labores inician a las 7h00 y concluyen a 16h00.

**TABLA No. 5**  
**OCUPACIÓN**

	Número promedio anual	Tiempo de permanencia
Personal	Funcionarios	56
	Contratistas	15
Personal flotante	Visitantes temporada alta	25
	Visitantes temporada baja	19
Total		115

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

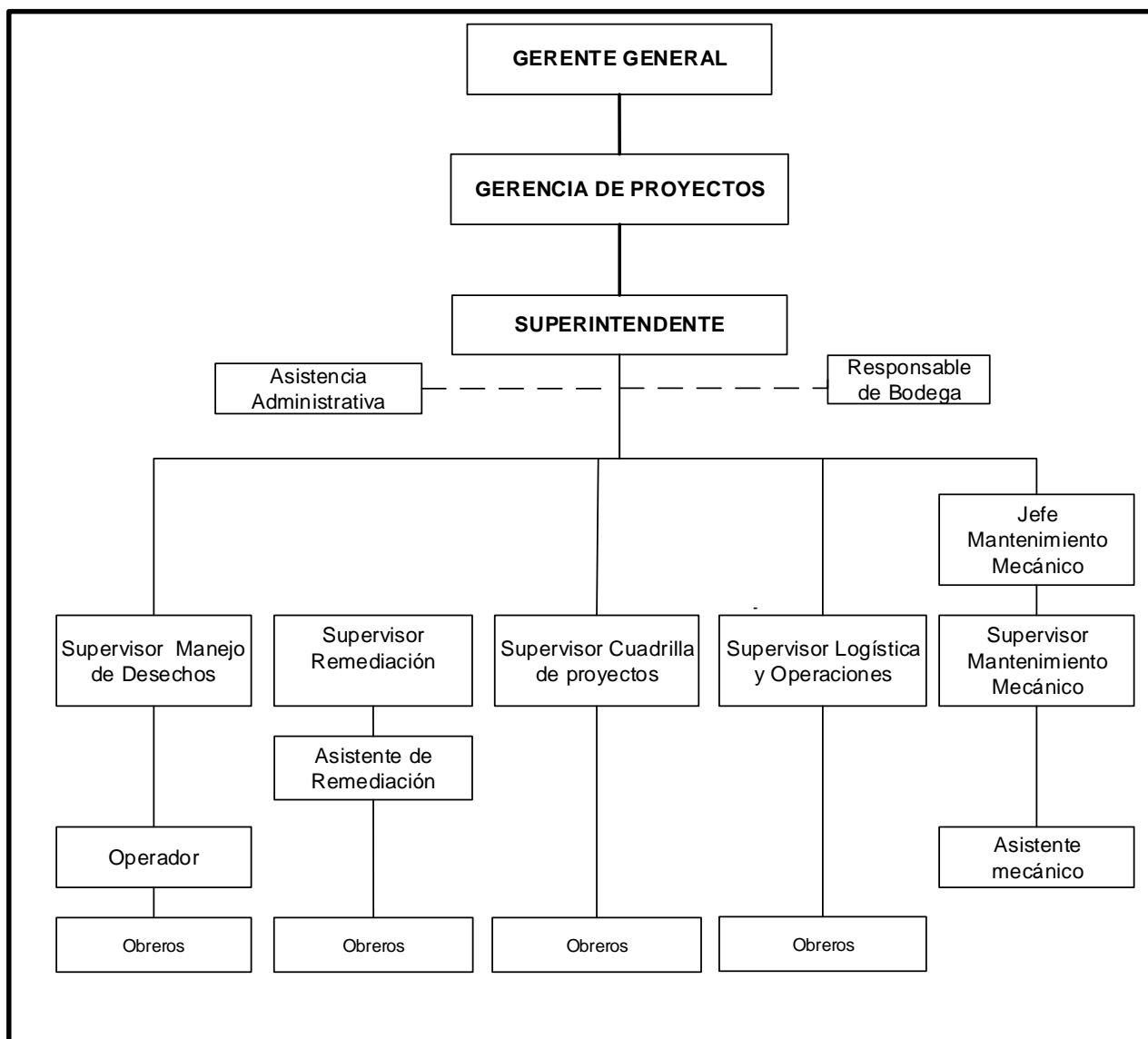


### 3.1.6 Estructura Organizacional

En el Manual de funciones y responsabilidad de puesto de la empresa bajo estudio se establecen las herramientas de gestión para determinar las funciones, jerarquía, relación de coordinación, grado de responsabilidad y requisitos mínimos de cada uno de los puestos de trabajo del personal, a continuación se indican las categorías que conforman la empresa:

- **Dirección:** Gerencias General, Gerencia de Proyectos, Gerencia Administrativa financiera, Gerencia Técnica y Superintendencias
- **Administrador:** Contador, asistentes contables, asistentes administrativos, Jefe de Talento Humano, Jefe Administrativo, Auxiliares de servicios, Técnico de Sistemas
- **Técnico:** Coordinador de Proyectos, Coordinador de Sistemas de Integrados de Gestión, Técnico de Sistemas de Información Geográfico, Técnicos Ambientales.
- **Operativo:** Superintendente, Jefe de Mantenimiento, Supervisor de Remediación, Supervisor de Manejo de Desechos, Supervisor Mecánico, Supervisor de Logística y Operaciones, Supervisor cuadrilla de proyectos, Asistente de Remediación, Responsable de Bodega y Obreros.

En la figura No.7 se presenta la estructura organizacional de la empresa bajo de estudio:



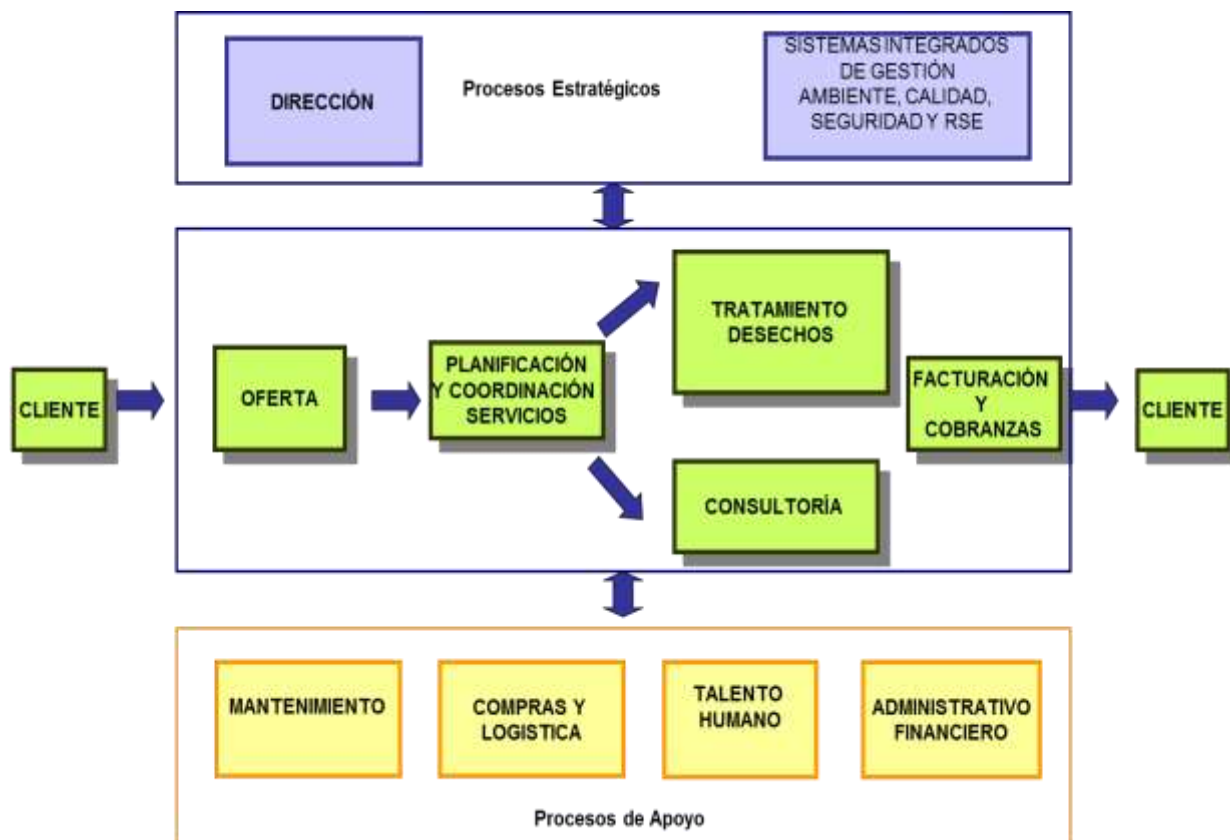
**FIGURA No.7**

**ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA BAJO DE ESTUDIO**

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

**3.1.7 Mapa de procesos**

A continuación se detallan los procesos que se desarrollan en la empresa bajo estudio de manera general:



**FIGURA No 8**

**ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA BAJO DE ESTUDIO**

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

**3.1.8 Facilidades operativas**

La empresa bajo estudio cuenta con las siguientes facilidades operativas:

**TABLA No.6**  
**NÚMERO DE DEPENDENCIAS**

Área	Dependencia	Cantidad
Campamento	Habitaciones con baño	6
	Baterías sanitarias	1
	Lavandería	1
	Comedor	1
	Cocina	1
	Garita con baño	2
	Cuarto frío	1
	Cuarto de generador	1
Tratamiento de suelo, lodos y rípios	Piscinas impermeabilizadas con hormigón armado	6
	Piscinas impermeabilizadas con linner	44
	Pistas	9
	Canales perimetrales	4
	Desarenador	6
	Trampa de grasa	3
Remediación de suelos, lodos y rípios	Oficina con baño	1
	Bodega	1
	Baterías sanitarias	1
	Celdas de almacenamiento temporal de desechos	5
	Vertedero de seguridad	1
Disposición final	Pistas de disposición final	8
Bodega	Almacenamiento de combustible	1
	Almacenamiento de productos químicos	1
	Almacenamiento de insumos y materiales	2
Mantenimiento	Taller mecánico	1
	Almacenamiento de maquinaria	1

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)



**FIGURA No. 9**  
**DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS**

Fuente: (Estudio, 2005)

### 3.1.8.1 Oficinas, comedor, cocina, dormitorios

Las oficinas, comedor, cocina y dormitorios son de construcción mixta, bases y columnas de hormigón armado con mampostería de bloques, enlucido y pintado. Cuenta con techo metálico tipo galvanizado prepintado, tumbado cielo raso, pisos de cerámica, puerta de ingreso de aluminio y vidrio. Instalaciones eléctricas.

### 3.1.8.2 Planta de aguas

La empresa bajo estudio cuenta con dos pozos someros uno de uso industrial y uno de uso doméstico, este último pasa por un proceso de tratamiento físico – químico en una planta de tratamiento que tiene una capacidad hasta 400 personas de 1 litro/segundo.

### **3.1.8.3 Generador eléctrico**

Debido a las constantes interrupciones de la energía eléctrica pública que se da en el cantón Francisco de Orellana, la empresa bajo estudio cuenta con dos generadores alternos los cuales se encienden solamente cuando de energía pública es interrumpida. El generador que se encuentra en el campamento es de modelo HWA6TAG, combustible diésel y potencia de 12 V, mientras que el generador de la planta de manejo de desechos es de modelo 45 KVA, combustible diésel, potencia de 12 V. Estos equipos se encuentran confinados dentro de su respectiva carcasa de insonorización e instalados dentro de una estructura de mixta de bases y columnas de hormigón armado con mampostería de bloques, contrapiso de hormigón, cubierta de estructura metálica, puerta de ingreso de malla electrosoldada de dos hojas y un cubeto de hormigón.

### **3.1.8.4 Tanques de combustible**

Para el funcionamiento de las maquinarias y vehículos la empresa bajo estudio, cuenta con dos tanques cilíndricos horizontal de lámina de acero con capacidad de 7500 galones cada uno. Estos se encuentran dentro de un cubeto de hormigón armado con una capacidad de contención del 110% de volumen, con trampa de retención de grasa y aceites.

### **3.1.8.5 Bodega**

Cuenta con dos bodegas una donde se almacenan las herramientas, insumos y materiales, una para el almacenamiento de productos químicos, aceites y lubricantes la cual tiene una infraestructura de construcción mixta, bases y columnas de hormigón armado, fachada y puerta de ingreso de malla de cerramiento y cubierta de estructura metálica.

### **3.1.9 Descripción de procesos**

En la empresa bajo estudio se desarrollan los siguientes procesos: remediación de material contaminado con hidrocarburo, tratamiento de desechos sólidos peligrosos, no peligrosos y especiales, operaciones y logística, campamento, bodega, mantenimiento de maquinaria,

vehículos, mantenimiento de instalaciones e infraestructura y transporte de materiales peligrosos.

### **3.1.9.1 Proceso de Tratamiento de desechos sólidos**

Para el tratamiento de los desechos la empresa cuenta con una planta de manejo de desechos sólidos donde se lleva a cabo la recolección, transporte, clasificación, almacenamiento, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de los desechos peligrosos, no peligrosos y especiales.

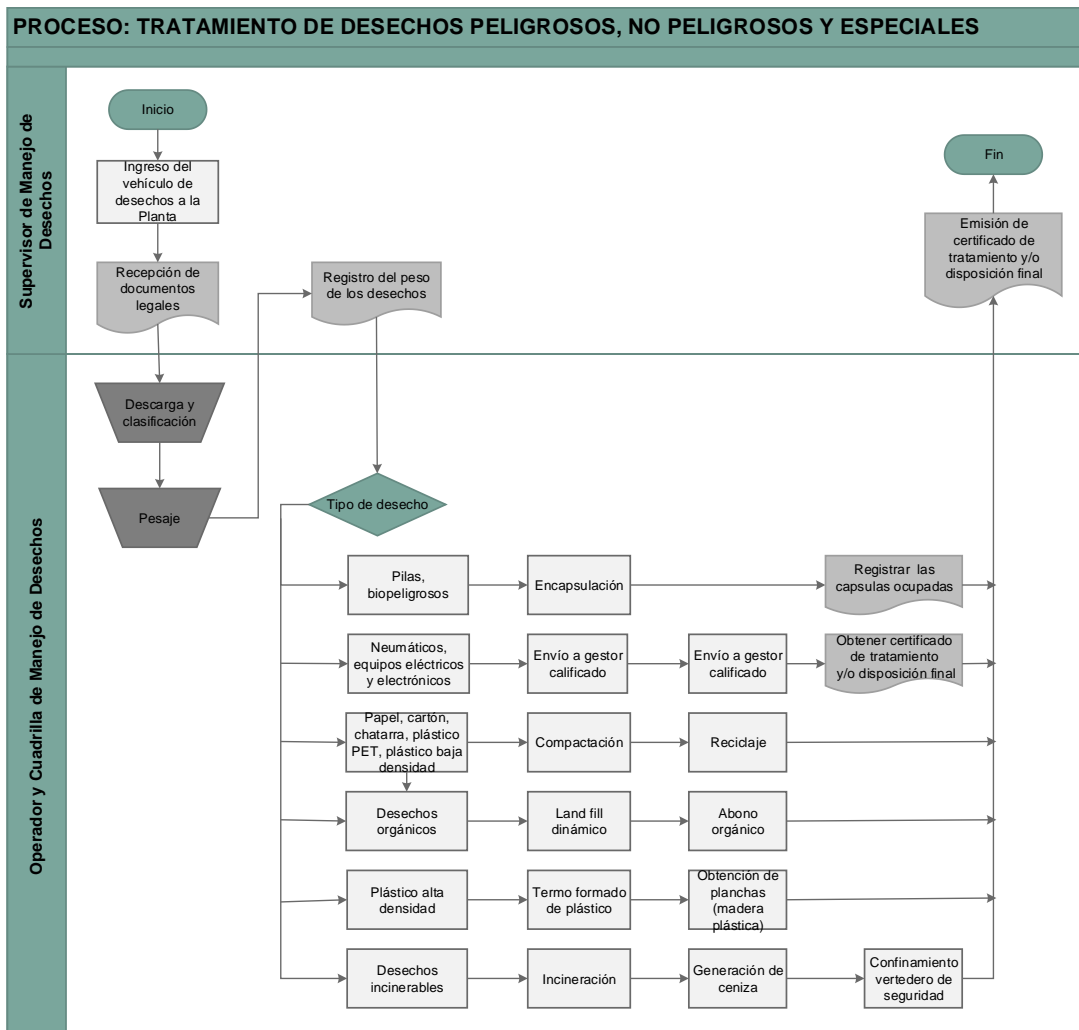
La planta consta de varias celdas y una plataforma para el almacenamiento y clasificación temporal de los desechos, la cual tiene una estructura mixta, bases y columnas es de hormigón armado, la cubierta superior con estructura metálica, el contrapiso es de hormigón. Tiene una puerta de ingreso de malla electrosoldada de dos hojas, instalaciones eléctricas, canales perimetrales y trampa de grasas y aceites para el manejo de aguas lluvias.

Además cuenta con un vertedero de seguridad, plataforma de preparación e incineración de desecho, celda de almacenamiento de cenizas, cubeto para tanque de combustible de diésel (6500 gal) con el 110%, celda para el tratamiento de desechos orgánicos (landfill dinámico), sistema de presión constante para tratamiento de agua para incinerador, servicios sanitarios y de limpieza, bodega, transformador independiente y generador de emergencia; oficinas administrativa, y zona de parqueo.

Toda el área que forma parte de la planta se encuentra delimitada por un cerramiento mixto de concreto y malla.

Cuenta con un incinerador Pennram modelo E-180 diseñado para procesar entre 180-200 kg/h para el tratamiento térmico de los desechos, la capacidad de funcionamiento es de 24 horas por día, una máquina marca Montequipo V90 para la compactación del papel y cartón, una maquina marca Pennram para la compactación de tanques metálicos de 55 gal, una maquina procesadora de planchas plásticas y una máquina extractora de mercurio y trituradora de focos.

En el siguiente diagrama se presenta el proceso del tratamiento de desechos sólidos:



**FIGURA No. 10**

**TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS**

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)



### **3.1.9.2 Proceso de Tratamiento de suelos contaminados con hidrocarburo**

El suelo contaminado recibido es caracterizado mediante el análisis de muestras recolectadas sistemáticamente en la piscina de tratamiento, de acuerdo a la tabla No. 6 del Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en Ecuador RAOHE.

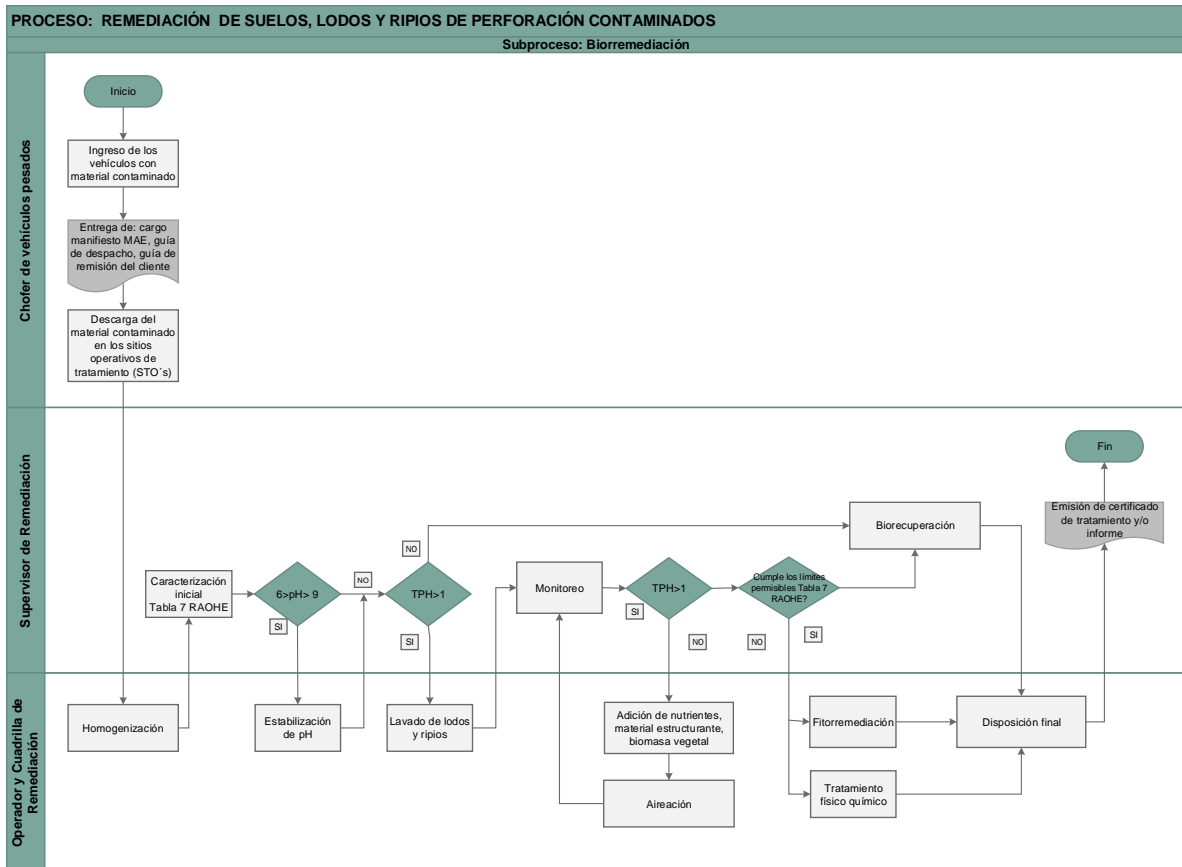
Los suelos contaminados con una concentración de TPH's superior a los 20.000 mg/L, son sometidos al lavado, mediante el uso de bombas de alta presión. El agua producto de los lavados es reutilizada en el proceso de remediación.

Al suelo que contiene una concentración TPH's menor a los 20.000 mg/Lm, se aplica la Biorremediación vía Compost-Landfarming, que consiste en una estimulación de bacterias nativas existentes en el suelo, mediante la adición de nutrientes en diferentes y específicas dosificaciones. Toda esta mezcla se realiza mediante una excavadora, la cual está continuamente volteando y oxigenando.

Las dosificaciones de los nutrientes dependerán de los grados de contaminación y de resultados de análisis físico-químicos que se realizan periódicamente.

Durante el proceso de remediación se efectúa un control y seguimiento permanente de la población bacteriana, pH de la mezcla, humedad y conductividad. Una vez terminado el tratamiento se realiza el análisis respectivo para verificar el cumplimiento de los parámetros de la Tabla 6 del RAOH. Los suelos restaurados son reutilizados para recuperación de la cobertura vegetal.

En el siguiente diagrama se presenta el proceso para el tratamiento de suelos, lodos y rpios contaminados con hidrocarburos.



**FIGURA No. 11**

## **TRATAMIENTO DE SUELOS LODOS Y RIPIOS CONTAMINADOS**

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

### **3.1.9.3 Transporte de material contaminado**

Los suelos, rípios y lodos remediados son transportados en volquetas hacia las áreas donde se encuentran las pistas de disposición final, los cuales son colocados mediante la ayuda de maquinaria pesada a fin de preparar el material para la reforestación.

### **3.1.10 Inventario de recursos para emergencias**

#### **3.1.10.1 Recursos internos existentes**

Como equipos de emergencia la empresa bajo estudio tiene distribuidos estratégicamente en sus instalaciones 11 extintores de 10 lbs, 12 de 20 lbs, 1 de 100 lbs, y 1 de 120 lbs de PQS

polvo químico seco y 1 extintor tipo K de agua de 45 lbs de capacidad, con etiquetas de inspección mensual y mantenimiento vigente a la fecha.

Cuenta con dos pulsadores de alarma de incendios ubicado en el hall del campamento y en la planta de manejo de desechos, un dispensario médico equipado con medicamentos y equipos básicos, detectores de humo, lámparas de emergencia, señalización de rutas de evacuación y punto de encuentro.

### **3.1.10.2 Lista de pólizas y seguros**

Cuenta con seguro y pólizas para los vehículos, maquinaria pesada y el personal

## **3.2 Diagnóstico situacional externo**

### **3.2.1 Condiciones del lugar de estudio**

Es una zona con clima húmedo tropical lluvioso, con altas precipitaciones, elevada humedad y temperatura que no varían significativamente entre el invierno y el verano.

En los meses de abril, mayo y julio alcanza su precipitación media mensual máxima con un promedio de 306,5 m.m, estos meses se los consideran como los más peligrosos debido a la intensa lluvia, provocando inundaciones y desbordamiento de los Ríos. Los meses menos lluviosos corresponden a enero y agosto donde se registran valores de 166,2m.m. y 173,7m.m.

A continuación se detallan los datos de pluviosidad:

**TABLA No. 7  
PLUVIOSIDAD**

Intensidad Máxima Tormenta	7,4 pulg. (4,62 US gal/hr*ft2)
Promedio Anual (Tasa de Diseño)	129,5 pulg
Promedio de días lluviosos al año	219

**Fuente:** (Estudio, 2005)

El cantón Francisco de Orellana política y administrativamente está organizado en 11 parroquias rurales y 1 urbana, detalladas en la siguiente tabla: (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Francisco de Orellana, 2012)

**TABLA No. 8**  
**DIVISIÓN DEL CANTÓN FRANCISCO DE ORELLANA**

	<b>Parroquia</b>	<b>Cabecera parroquial</b>
<b>Urbana</b>	Francisco de Orellana	Francisco de Orellana
<b>Rural</b>	Alejandro Labaka	Alejandro Labaka
	Dayuma	Dayuma
	El Dorado	El Dorado
	El Edén	El Edén
	García Moreno	García Moreno
	Inés Arango	Westerin
	La Belleza	La Belleza
	Nuevo Paraíso	Unión Chimborazo
	San José de Guayusa	San José de Guayusa
	San Luis de Armenia	San Luis de Armenia
	Taracoa	Taracoa

**Fuente:** (INEC y GADMF, 2010)

### 3.2.2 Situación Hidrográfica

La empresa bajo estudio está limitado al Este por el Río Coca a una distancia de un Kilómetro, el Río Coca es de gran afluente del Río Napo, su recorrido empieza en la provincia de Napo, luego de varias vertientes como es la laguna de Papallacta, el deshielo del volcán Antisana, la cordillera de los Guacamayos y las elevaciones Pan de Azúcar y Negro (Yanayacu), recibe el nombre de Río Quijos, que más adelante toma el nombre de Río Coca. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Francisco de Orellana, 2012)

El Río Coca recorre las parroquias de San José de Guayusa, Nuevo Paraíso y Puerto Francisco de Orellana. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Francisco de Orellana, 2012)

### 3.2.3 Sector social

De acuerdo al Consejo Municipal de Orellana, la empresa bajo estudio está en una zona de uso industrial, debido a que la ubicación donde se encuentra existen varias empresas del sector petrolero. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Francisco de Orellana, 2012)

### 3.2.4 Principales vías cercanas a la empresa

La carretera principal de acceso a la empresa es el tramo Coca – Lago Agrio, sistema vial interprovincial e intercantonal de primer orden asfaltado que se encuentra en buenas condiciones.

### 3.2.5 Principales vías cercanas a la empresa

Como se mencionó en el numeral 6.3, el área de la empresa bajo estudio se encuentra ubicado en una zona industrial altamente intervenida por las actividades industriales y agrícolas, lo que hace que en la zona no exista población.

La empresa únicamente está influenciada por el personal que permanecen en el campamento de la empresa vecina que son aproximadamente 35 personas, los 10 propietarios de fincas y haciendas colindantes no habitan en estas propiedades.

Mientras que la población que se encuentra alrededor de la empresa bajo estudio corresponde a la población de la parroquia Nuevo Paraíso la cual cuenta con una población aproximada de 2.880. Cabe indicar que el Instituto de Nacional de Censos INEC no cuenta con el censo de la parroquia.

**TABLA No. 9**  
**POBLACIÓN PARROQUIA NUEVO PARAÍSO**

<b>Sitio</b>	<b>Población aproximada</b>
Parroquia Nuevo Paraíso	2.880
Centro Poblado Nuevo Paraíso	500

**Fuente:** (Estudio, 2005)

### 3.2.6 Área de influencia

Se considera como área de influencia directa un radio de 200 metros alrededor de la empresa, rodeada de propiedades inoperantes como fincas y haciendas, en el Sur se encuentra el campamento de la empresa de servicios petroleros lugar que cuenta con dormitorios, comedor, oficinas, talleres mecánicos, generadores eléctricos, maquinaria pesada y tanques de combustible.

A una distancia de 350 metros se encuentra el Río Coca y a cinco metros la carretera principal Coca - Lago Agrio. La comunidad más cercana es el Cañón de los Monos que está a unos 300 metros.

### 3.2.7 Centros de salud

De acuerdo con la Dirección Provincial del MSP en el cantón existen centros de salud de primer nivel y de segundo nivel. Los de segundo nivel son: el Hospital de Francisco de Orellana y el Hospital Militar IV División Amazonas, de la Brigada de Selva No. 19 Napo. Todas las parroquias rurales cuentan con establecimientos de salud de primer nivel. (Estudio, 2005)

El Puerto Francisco de Orellana cuenta con centros de salud, sub centros de salud y puestos de salud detallados a continuación: (Estudio, 2005)

**TABLA No. 10**  
**UNIDADES DE SALUD DE LA PARROQUIA URBANA PUERTO FRANCISCO DE ORELLANA**

<b>Unidad de Salud</b>	<b>Cantidad</b>
Hospital de Francisco de Orellana y el Hospital Militar IV División Amazonas, de la Brigada de Selva No. 19 Napo	2
Dirección Provincial del IESS Orellana	1
Sub Centros de Salud del Seguro Social, Las Américas, Coca II, Coca III y Jambelí Huasi.	5
Patronato de Salud	1

**Fuente:** (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Francisco de Orellana, 2012)

### 3.2.8 Seguridad y convivencia ciudadana

La deficiente administración de justicia que causa impunidad, la transculturización y promoción de la violencia en los medios de comunicación y el aumento del consumo de drogas lícitas e ilícitas, son factores internos que han permitido el incremento de la inseguridad en el cantón Francisco de Orellana en estos últimos años. (Estudio, 2005)

La población de la parroquia urbana puerto Francisco de Orellana cuenta con once unidades Policiales para contrarrestar la inseguridad de la ciudadanía, estas son:

**TABLA No. 11**  
**UNIDADES POLICIALES DE LA PARROQUIA URBANA PUERTO FRANCISCO DE ORELLANA**

<b>Unidad de Policía</b>	<b>Cantidad</b>
Unidad de Policía Comunitaria	9
Retén Policial	1
Comando de Policía Nacional	1

**Fuente:** (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Francisco de Orellana, 2012)

### 3.2.9 Roles y funciones de los asentamientos

La cabecera cantonal provincial y la parroquia urbana tiene el rol principal. La parroquia Dayuma tiene un rol intermedio y las demás parroquias tienen roles menores.

Existe una fuerte vinculación entre las parroquias rurales y la cabecera cantonal. Entre menos funciones tengan mayor es la vinculación o dependencia, y entre más funciones tengan menor será la dependencia. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Francisco de Orellana, 2012)

**TABLA No. 12**  
**CATEGORIZACIÓN DE LAS FUNCIONES**

<b>Función Política y Administrativa</b>	Administrativa	Ministerios
		Prefecturas
		Gobernación
		Alcaldía
		Juntas Parroquiales
	Públicos	Registro Civil
		Juzgados
		Policías
		Bomberos
		Jefatura Política
Función Sanitaria	Sanitaria	Tenencia Política
		Hospitales
		Clínicas
		Centro de Salud
		Subcentros de Salud
		Puestos de Salud

**Fuente:** (INEC, Hojas Censales 2010)

### **3.3 Análisis de riesgos de emergencia y desastres mediante la Evaluación de la Vulnerabilidad de la Seguridad (SVA)**

Para el análisis de los riesgos se utilizó la metodología Evaluación de la Vulnerabilidad de la Seguridad (SVA) propuesta por el Centro de Seguridad de Procesos Químicos del Instituto Americano de Ingenieros Químicos.

En el capítulo que contiene el marco Teórico, se define el fundamento de los pasos que a continuación se describen.

Para la cuantificación de los riesgos emergentes se procedió a evaluar la combinación de la exposición, de la probabilidad que se genera y la magnitud del daño, se asignaron escalas con significados que de acuerdo al criterio técnico permitió clasificar los riesgos.

#### **3.3.1 Identificación de objetivos/targets en caso de emergencias**

Con la información obtenida en el diagnóstico situacional interno y externo se realizó la identificación y análisis de los activos de la empresa en base a los peligros que están



expuestos, su gravedad y a las posibles consecuencias, así también como la infraestructura con la que cuenta y los medios de protección existentes, con esta información se seleccionó una lista de los objetivos/targets que tienen una mayor probabilidad de ser atractivos y atacados.

Para detectar los objetivos/targets se hizo un reconocimiento de las áreas, procesos y sitios de la empresa, dicha información descriptiva se presenta en el capítulo 3 de este estudio.

La determinación de objetivos/targets se hizo por parte de la autora, considerando los activos existentes en la empresa.

En la tabla No. 21 se muestran los objetivos/ targets identificados en este estudio.

### **3.3.2 Identificación de amenazas**

En este paso se identifican las posibles amenazas internas como externas, caracterizando e identificando aquellos adversarios (conocidos y potenciales) que tienen la intención y/o capacidad de comprometer la seguridad de la empresa y causar daños.

Para la detección de los diferentes tipos de amenazas a los que está expuesto el sitio sujeto a estudio se entrevistó a la Superintendencia de la empresa sobre antecedentes de eventos internos y externos ocurridos en el pasado, se revisó información bibliográfica y mapas de la posible ocurrencia de eventos naturales, esta información se consolidó en una lista de amenazas que se muestra en la tabla No. 22.

Para determinar de manera sistemática las amenazas, la autora clasificó las mismas en fuentes internas y externas, y sobre la base descriptiva de la organización, se determinó las amenazas que pueden generar potenciales daños. En búsqueda de amenazas se trató de circunscribir a aquellas que tienen el potencial de generar situaciones de emergencia, pues el fin del trabajo es establecer emergencias para diseñar el respectivo Plan de Emergencias

### **3.3.3 Identificación de peligros**

En este paso se utilizó la técnica PHA What-if (y si?), que mediante una lista de preguntas Que pasa sí?, permitió identificar las condiciones y situaciones peligrosos posibles de cada amenaza identificada anteriormente.

Para encontrar todas las potenciales preguntas posibles, se usó listas ya elaboradas, que se dispone para industrias que manejan hidrocarburos, de manera que la autora escogió los casos factibles de preguntas que generaban la idea de peligros. Estos peligros fueron revisados reiterativamente frente a las condiciones determinadas en la organización, y definiendo además, nuevas situaciones que en base al diagnóstico se vio que eran factibles, aún sin que consten en los listados what if? (y si?).

Los peligros fueron ordenados en función de la clasificación de las amenazas obtenidas en el paso anterior.

En la tabla No. 23 se muestran los peligros identificados en este estudio.

### **3.3.4 Identificación de consecuencias**

Para la determinación de las consecuencias, se evaluó los aspectos negativos de los peligros identificados para obtener la información de las posibles consecuencias, categorizadas en términos de efectos a la salud, efectos económicos, efectos ambientales, interrupción en la operación, entre otros, se desarrolló una lista amplia de consecuencias de los efectos que se pueden originar de cada amenaza y peligro.

Una vez que se dispuso de un ordenamiento extenso de amenazas y peligros factibles, la autora definió las potenciales consecuencias que pueden suceder en la organización.

Las consecuencias identificadas se orientaron a aquellas que tienen que ver con situaciones de emergencia, es decir con situaciones súbitas, de gran magnitud y dañinas que puedan generar daños a la empresa, al personal, a la comunidad y al ambiente.

Las consecuencias definidas se obtienen de la interrelación de ideas entre las amenazas y los peligros que generan la idea de una posible consecuencia.

Esta determinación como se puede observar, no obedece a una lluvia de ideas aleatoria, sino al resultado estructurado de combinar los factores arriba presentados. Se ha limitado las consecuencias anotadas, a los casos que corresponden situaciones súbitas y emergentes, pues la orientación de este estudio corresponde a determinar riesgos para establecer un Plan de Emergencia.

En esta etapa no se descartaron condiciones de consecuencias por su importancia relativa, pues su clasificación posterior según el criterio de riesgo, es la que determina la factibilidad de que cada una de ellas sea causa de una emergencia en la organización

En la tabla No. 24 se muestran los peligros identificados en este estudio.

### **3.3.5 Determinación de vulnerabilidades**

Para determinar los componentes críticos, débiles o susceptibles a sufrir daños ante la presencia de eventos adversos se analizaron todos los factores (objetivos/targets, amenazas, peligros y consecuencias) que contribuyen a estructurar la vulnerabilidad.

En este estudio se consideró aquellas vulnerabilidades que la empresa puede controlar y gestionar.

Para ello, la construcción sistemática de los grupos de amenazas, peligros y consecuencias, sumado al conocimiento de las características de la empresa y su entorno, fácilmente desencadenó la generación de vulnerabilidades actuales y potenciales que fueron listándose en orden, según cada objetivo/target. El ejercicio metodológico, por tanto, arrojó una cantidad amplia de vulnerabilidades que a la vez se convierten posteriormente en fuente de ideas para establecer los controles operacionales a ser incluidos en el Plan de Emergencia.

Se debe resaltar que la búsqueda de cada elemento, se ampara en la determinación sistemática de los elementos previos, por ello, en este punto de la aplicación de la

metodología, la definición de vulnerabilidades arrojó una cantidad muy amplia de situaciones de debilidad que la organización debe prevenir.

En este momento se dispone de una cantidad grande de eventos, situaciones y condiciones que pudiesen generar emergencias, junto con las condiciones vulnerables en la organización. Para evaluar el riesgo, es necesario considerar solamente los peores escenarios pues se entiende que su control orienta a un Plan de Emergencia.

En el ítem 4.5 se muestran las vulnerabilidades identificados en este estudio.

### **3.3.6 Definición de peores escenarios**

Los peores escenarios fueron definidos en base a la información de las consecuencias, peligros y amenazas, donde se consideró las priorizaciones para emergencias

La segunda instancia de la evaluación consistió en reducir la cantidad de opciones de emergencias a un grupo más manejable, de tal manera que permita dar cobertura a los elementos más críticos denominando peor escenario. Esto significa, que se reduce la valoración a la situación más extrema que se puede preveer, de manera que, esta estrategia maximiza la capacidad de proteger ante situaciones menos extremas.

Tomando en consideración la información de las consecuencias, peligros, amenazas y objetivos/targets, se procedió a determinar los peores escenarios que pueden ocurrir con las consecuencias.

El resultado de esta actividad se tabuló de manera que sea factible el discrimen de condiciones no factibles. La cantidad lograda de escenarios que se determinó, ahora requirió ser priorizada, para lo cual se utilizó el criterio de riesgo.

En la tabla No 25 se muestran los peores escenarios identificados en este estudio.

### **3.3.7 Evaluación de riesgos**

Para determinar el nivel de riesgo de que el adversario explote las debilidades del activo con las medidas de seguridad existentes, se valoró la exposición a la consecuencia, la probabilidad de éxito del ataque y la gravedad del daño del activo, determina da por el criterio de la autora en función de la amenaza, del peligro, de las consecuencias, vulnerabilidades y peor escenario.

### **3.3.8 Determinación de la escala de la valoración de la exposición, gravedad y probabilidad**

La escala de los valores para la determinación de la exposición, gravedad y probabilidad está fundamentada en la información utilizadas en la industria petrolera como: Repsol, Schlumberger, Ecopetrol, Shell, Hempel, y que a su vez están basados en criterios expuestos en congresos de seguridad de procesos y de ARPEL (Asociación de Industria de Petróleo).

El criterio de combinación de los factores, es también un resultado de la experiencia del Director de Tesis en trabajos de consultoría con las empresas (Repsol, Schlumberger, ENI, Energy Noble, Oxy, Hempel, Grupo Amanco, Holcim, Huntsmann, Halliburton), y que en todo caso tienen la base teórica ubicada en " Aiche, CCPS, (2000) Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis, seconde edition, New York, ", donde en su tabla 3-6 se describe el criterio de combinación de consecuencias, y en su capítulo 4 se delinear las ideas para el cálculo de riesgo, así como se define la base técnica disponible.

Se basó también como referencia general el libro maestro para manejo de emergencias usado a nivel mundial "Aiche, CCPS, (1995). Guidelines for Technical Planning for On Site Emergencies, New York ", donde describe el método factible en el capítulo 3.4, en especial en el subtítulo 3.4.3 tabla 3.4 y tablas 3.5. Por otra parte, estos criterios combinatorios, fueron analizados frente a muchos sistemas de gestión empresariales como parte de la Tesis de Maestría "Hernán Carrillo, Instituto Superior de Postgrado, Facultad de Ingeniería Ciencias Físicas y Matemática, tesis diseño y aplicación de un método de evaluación de impactos ambientales para sistemas de gestión, Universidad Central del Ecuador, 2006".

### 3.3.8.1 Evaluación de la exposición

La exposición a diferencia de la gravedad, se basa en la cantidad de personas (factibles a ser afectados), de los elementos ambientales (grado de afectación) y de los bienes de la empresa (pérdidas económicas) que se encuentran expuestos a la consecuencia.

**TABLA No. 13**

**VALORACIÓN DE EXPOSICIÓN DE AFECTACIÓN A PERSONAS**

Criterio	Explicación	Valores	Significados factibles			
			Persona	1 o 2 personas.	Al menos una vez al día	Muy bajo
Exposición ante personas	Exposición del peor escenario de personas propias o de la comunidad	1	Persona	1 o 2 personas.	Al menos una vez al día	Muy bajo
		10	Grupo	Grupo de 1 a 10 personas.	Al menos una vez al mes	Bajo
		100	Familias	Grupo de 10 a 30 personas	Al menos una vez al año	Medio
		1000	Poblado	30 a 300 personas.	Al menos una vez a los 5 años	Alto

Fuente: (Estudio, 2009)

**TABLA No. 14**

**VALORACIÓN DE EXPOSICIÓN DE AFECTACIÓN A AMBIENTE**

Criterio	Explicación	Valores	Significados factibles	
			Exposición	Significado
Exposición ante el ambiente - ecología	Exposición del peor escenario del entorno, sin considerar a personas	1	Expuesto a individuos ecológicos	Muy bajo
		10	Expuesto a un componente ecológico,	Bajo
		100	Expuesto a un hábitat multicomponente	Medio
		1000	Expuesto a un hábitat multicomponente, involucra a varias poblaciones más amplias.	Alto

Fuente: (Estudio, 2009)

**TABLA No. 15**  
**VALORACIÓN DE EXPOSICIÓN DE AFECTACIÓN A LA**  
**INFRAESTRUCTURA EXPRESADA EN COSTO DE PÉRDIDA**

<b>Criterio</b>	<b>Explicación</b>	<b>Valores</b>	<b>Significados factibles</b>	
Exposición en cuanto a su costo para la empresa	Exposición del peor escenario ante costos afrontables de la empresa	1	Menos de 5000 USD en infraestructura afectable, elementos físicos o reputación dañable	Muy bajo
		10	Entre 5000 a 50000 USD en infraestructura afectable, elementos físicos o reputación dañable	Bajo
		100	Entre 50000 A 500000 USD en infraestructura afectable, elementos físicos o reputación dañable	Medio
		1000	Más de 500000 USD en infraestructura afectable, elementos físicos o reputación dañable	Alto

**Fuente:** (Estudio, 2009)

La exposición combinada se obtiene de la sumatoria de los valores de la exposición de afectación a personas, de la exposición de afectación a ambiente y la exposición de afectación en costo.

$$\mathbf{Exc} = \mathbf{Exap} + \mathbf{Exaamb} + \mathbf{Exac}$$

En donde:

Exc = Exposición combinada

Exap = Exposición de afectación a personas

Exaamb = Exposición de afectación a ambiente

Exac = Exposición de afectación en costo.

### **3.3.8.2 Valoración de la probabilidad**

Para el cálculo de la probabilidad total se multiplicó los valores de la probabilidad de la acción de la amenaza y peligro con la probabilidad de que se aproveche la vulnerabilidad, esta evaluación fue realizada bajo el siguiente criterio:

**TABLA No. 16**  
**VALORACIÓN DE PROBABILIDAD DE PRESENCIA DE PELIGRO**

<b>Criterio</b>	<b>Explicación</b>	<b>Valores</b>	<b>Significados factibles</b>		
Probabilidad de acción de amenaza o peligro	Evalúa si la combinación de situaciones generadoras de la emergencia se presentan	1	0.1 vez al año	1 vez en 10 años o más	Improbable
		10	1 vez al año	Anual	
		100	10 veces al año	Mensual	
		1000	100 veces al año	Dos veces por semana	Muy probable

Fuente: (Estudio, 2009)

**TABLA No. 17**  
**VALORACIÓN DE PROBABILIDAD DE QUE LAS AMENAZAS SOBREPASEN LAS VULNERABILIDADES**

<b>Criterio</b>	<b>Explicación</b>	<b>Valores</b>	<b>Significados factibles</b>	
Probabilidad de que se aproveche la vulnerabilidad	Evalúa si se vencen las barreras y vulnerabilidades y se desencadena la consecuencia	1	1 vez en cada 1000 veces que se presenta el peligro	Es muy poco probable que se presente
		10	1% de las veces que está presente el peligro	
		100	10% de las veces que está presente el peligro	
		1000	Cada vez que el peligro se presenta	Se presenta simultáneamente con el peligro

Fuente: (Estudio, 2009)

Elaboración: (Estudio, 2009)

La probabilidad combinada se obtiene multiplicando la acción de amenaza o peligro y el aprovechamiento de la vulnerabilidad. (Estudio, 2009)



$$\text{Prc} = \text{Aamp} * \text{Av}$$

En donde:

Prc = Probabilidad combinada

Aamp = Acción de amenaza o peligro

Av = Aprovechamiento de la vulnerabilidad

### 3.3.8.3 Evaluación de la gravedad

La gravedad es una cuantificación del daño resultante cuando la consecuencia se ha materializado, y se distingue de la exposición, en que no necesariamente corresponde a la pérdida de todos los elementos ambientales, humanos o de infraestructura que están expuestos.

Para la asignación del valor del poblado se utilizó un valor referencial considerando el número de personas que permanecen en la empresa y la población cercana, la evaluación de la gravedad fue realizada bajo el siguiente criterio: (Estudio, 2009)

**TABLA No. 18**  
**VALORACIÓN DE GRAVEDAD DE AFECTACIÓN A PERSONAS**

<b>Criterio</b>	<b>Explicación</b>	<b>Valores</b>	<b>Significados factibles</b>	
Gravedad ante personas	Daño esperable en el peor escenario de personas propias o de la comunidad	1	Persona	1 o 2 personas afectadas. Incomodidad temporal. Lesionados
		25	Grupo	Grupo de 1 a 10 personas. Lesionados e incomodidad. Evacuaciones
		300	Familias	Grupo de 10 a 30 personas afectadas. 1 Deceso. Varios heridos
		1000	Poblado	3 a 300 personas. Evacuaciones masivas. Varios heridos o decesos. Intoxicaciones masivas

**Fuente:** (Estudio, 2009)

**TABLA No. 19**  
**VALORACIÓN DE GRAVEDAD DE AFECTACIÓN A AMBIENTE**

<b>Criterio</b>	<b>Explicación</b>	<b>Valores</b>	<b>Significados factibles</b>
Gravedad ante el ambiente –ecología	Daño esperable en el peor escenario del entorno, sin considerar a personas	1	Daño a individuos ecológicos, no afecta en gran medida. Efecto localizado
		25	Afecta a un componente ecológico de manera temporal, involucra a varias poblaciones más amplias. Se presenta contaminación evidente
		300	Se afecta un hábitat multi componente, pero de manera reversible. Remediación obligatoria
		1000	Se afecta un hábitat multi componente, pero de manera irreversible. Remediación obligatoria. Catástrofe ambiental

**Fuente:** (Estudio, 2009)

**TABLA No. 20**  
**VALORACIÓN DE GRAVEDAD DE AFECTACIÓN A COSTO**

<b>Criterio</b>	<b>Explicación</b>	<b>Valores</b>	<b>Significados factibles</b>
Gravedad en cuanto a su costo para la empresa	Daño esperable en el peor escenario ante costos afrontables de la empresa	1	Menos de 5000 USD ya sea por costo directo, reputación, indemnización o pérdida
		25	Entre 5000 A 50000 USD ya sea por costo directo, reputación, indemnización o pérdida
		300	Entre 50000 A 500000 USD ya sea por costo directo, reputación, indemnización o pérdida
		1000	Más de 500000 USD ya sea por costo directo, reputación, indemnización o pérdida

**Fuente:** (Estudio, 2009)

A los tres criterios evaluados en la gravedad se los considera con el mismo peso, por lo tanto, los valores asignados a ellos no se ponderan. (Estudio, 2009)

La gravedad combinada se obtiene de la sumatoria de la afectación a personas (propios o externos), de la afectación al ambiente y de las pérdidas económicas de activos. (Estudio, 2009)

$$\mathbf{Grc} = \mathbf{Ap} + \mathbf{Aamb} + \mathbf{Pec}$$

En donde:

Grc = Gravedad combinada

Ap = Afectación a personas

Aamb = Afectación al ambiente

Pec = Pérdidas económicas de activos

#### **3.3.8.4 Evaluación de riesgo**

De acuerdo al criterio de la autora, se determinó el nivel de la emergencia en base al valor del riesgo total calculado. Respecto a este asunto, hay que recordar, que todo método de evaluación de riesgos tiene la finalidad de clasificar las emergencias o consecuencias, de tal manera que se pueda discriminar la más importante, bajo un enfoque de riesgo. (Estudio, 2009)

El riesgo se calculó multiplicando el valor de la gravedad combinada por el valor de la probabilidad. (Estudio, 2009)

$$\mathbf{RT} = \mathbf{Grc} * \mathbf{Pr}$$

En donde:

RT = Riesgo total

Grc = Gravedad combinada

Pr = Probabilidad

Este análisis permitió definir las medidas administrativas y de gestión a ser incluidas en el presente Plan de Emergencias y Desastres.

En la tabla No 26 se muestra la cuantificación de riesgos.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En este punto, los resultados hasta este momento de la investigación consiste en los productos intermedios para el cálculo de los riesgos para las emergencias en peor escenario.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el trabajo respecto a la definición de activos sujetos a daños o targets, de las amenazas, peligros, consecuencias y de las vulnerabilidades. Por último en este capítulo se presenta como resultado principal la definición de riesgos para los peores escenarios determinados y por tanto, la definición de situaciones que deben ser atendidas en el Plan de Emergencia.

#### **4.1           Objetivos/targets**

Los objetivos/targets que tienen mayor probabilidad de ser atractivos y atacados identificados son:

**TABLA No. 21**  
**OBJETIVOS/TARGETS**

Remediación de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo contenido en las piscinas impermeabilizadas con linner y cemento.
Maquinaria pesada, maquinaria menor, vehículos livianos y vehículos pesados
Planta de tratamiento de agua
Vías internas
Incineración de desechos
Transporte de desechos
Agua contaminada almacenada en las piscinas
Carga y descarga de material contaminado
Construcción de nuevas piscinas
Generadores
Oficinas, dormitorios, comedor, estructura externa
Bodega de almacenamiento de productos químicos, combustibles y materiales
Personal interno
Personal externo
Imagen de la empresa

**Elaboración:** (La autora, 2014)

#### **4.2 Identificación de amenazas**

Se identificaron las amenazas internas y externas que pueden generar peligros en una lista para generar la tabla que se presenta a continuación:

A las amenazas identificadas se procedió a clasificarlas de acuerdo al siguiente esquema:

**TABLA No. 22**  
**IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS**

Tipo de amenaza	Amenaza	
Interno	Dependencias de apoyo	Mantenimiento de maquinaria y vehículos
		Comedor Cocina
		Cuarto frío
		Generadores
		Baterías sanitarias
		Habitaciones, oficinas y garita
		Planta de tratamiento de agua
		Lavandería (lavadoras y secadoras)
		Vías internas
	Operativo	Incineración de desechos
		Clasificación de desechos
		Termoformadora de tableros de madera plástica
		Triturador de plásticos de alta densidad
		Suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo contenido en las piscinas impermeabilizadas con linner y cemento
		Carga y descargar de suelo, lodos, ripios en las piscinas impermeabilizadas
		Carga y descarga de agua contaminada
		Agua contaminada almacenada en las piscinas
		Disposición final de suelos, lodos y ripios tratados en las pistas
	Construcción de nuevos sitios de tratamiento operativos	
	Transporte interno	Conducción de maquinaria pesada, vehículos livianos y pesados
	Ingreso y salida de vehículos	Ingreso y salida de vehículos livianos y pesados hacia la vía principal externa
	Bodega	Almacenamiento de materiales e insumos
		Almacenamiento de productos químicos
Tanques de almacenamiento de combustible		
Personal operativo		
Factores humanos		
Externo	Naturales	Geológicas
		Hidrometeorológicas
	Antrópicos	Socio ambiental
		Social

**Elaborado:** (La autora, 2014)

### 4.3 Identificación de peligros

La siguiente tabla presenta los peligros determinados, ordenados según las amenazas.

Para determinar los peligros, se ha usado la lista what if (y si), y se ha buscado las situaciones posibles de peligro para cada amenaza previamente establecida

**TABLA No. 23**  
**IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

Tipo de amenaza	Amenaza		Peligro
Interno	Dependencias de apoyo	Mantenimiento de maquinaria y vehículos	Falta de mantenimiento preventivo y correctivo
			Repuestos de mala calidad
			Herramientas manuales, eléctricas, neumáticas y portátiles defectuosas o inadecuadas
			Personal técnico sin experiencia y no calificados para el mantenimiento de maquinaria y vehículos
			Fallas en las conexiones eléctricas
			Procedimientos de operación inadecuadas o insuficientes
			Talleres de mantenimiento no autorizados
			Falta de orden y limpieza
			Mantenimientos no realizados
			Comedor Cocina
	Falta de orden y limpieza		
	Presencia de insectos, roedores y reptiles		
	Falla en las conexiones del sistema hídrico		
	Fallas en las conexiones eléctricas		
	Construcción inadecuada o deteriorada		
	Fugas de gas GLP		
	Falla en los servicios al personal (alimentos )		
	Falta de desinfección		
	Descarga eléctrica		
	Falta de mantenimiento de los acoples, manguera y hornillas de la cocina industrial.		
Variación de voltaje			
Fallas en el extractor de olores			
Interno	Dependencias de apoyo	Cuarto frío	Temperatura inadecuada para la congelación de los alimentos
			Fallas en las conexiones eléctricas

Tipo de amenaza	Amenaza		Peligro
			Variaciones de voltaje
			Mantenimiento inadecuado
			Sobrecalentamiento del motor de los frigoríficos
			Descarga eléctrica
			Falta de orden y limpieza
			Fallas estructurales en instalaciones
			Fugas de refrigerante
		Generadores	Fallas del generador
			Fallas en las conexiones eléctricas
			Rotura del sistema de combustible
			Sobrecalentamiento del generador
			Variación de voltaje
			Sobrecarga eléctrica
			Combustible contaminado
			Repuestos de mala calidad
	Mantenimiento inadecuado		
	Falta de mantenimiento preventivo y correctivo		
	Baterías sanitarias	Mala instalación	
		Mala instalación de conexión a tierra	
		Fallas en las conexiones eléctricas	
		Construcción inadecuada, construcción deteriorada	
		Falta de orden y limpieza	
		Falta de desinfección	
		Falta de mantenimientos preventivos y correctivos	
	Dependencias de apoyo	Habitaciones, oficinas y garita	Presencia de insectos, roedores y reptiles
			Falla en las conexiones del sistema hídrico y sanitario
			Sobre recarga de enchufes en interruptores eléctricos
			Falta de orden y limpieza
			Falta de mantenimientos preventivos y correctivos
			Variación de voltaje
Sobrecarga eléctrica			
Planta de tratamiento de agua		Falta de desinfección	
		Construcción inadecuada o deteriorada	
		Fallas en las conexiones eléctricas	
		Falta de mantenimiento preventivos y correctivos	
		Falla de las bombas dosificadoras	
		Mantenimiento inadecuado	
		Sobrecalentamiento del motor	
		Variaciones de voltaje	



Tipo de amenaza	Amenaza		Peligro
			Sobrecarga eléctricas
			Crecimiento incontrolado de microorganismos
			Falla de los sistemas de filtración y cloración
			Falla de los sistemas de floculación y sedimentación
			Fallas del panel de control
			Fallos del sistema de regulación de flujo
		Lavandería (lavadoras y secadoras)	Falta de mantenimiento
			Repuestos de mala calidad
			Sobrecalentamiento del motor
			Fallas en las conexiones eléctricas
			Descarga eléctrica
			Sobre recarga de enchufes en interruptores eléctricos
			Sobrecalentamiento del motor
		Interno	Dependencias de apoyo
Presencia de material deslizante en la vía			
Falta de señalización vial			
Taponamiento de drenajes perimetrales			
Condiciones climáticas extremas			
Taponamiento de alcantarillas			
Vías deterioradas			
Falta de señalización de paso peatonal			
Falla en el diseño de las vías			
Mantenimiento inadecuado			
Mantenimientos no realizados			
Falta de iluminación en las vías			
Falta de mantenimiento preventivos y correctivos			
Operativo	Incineración de desechos		Mantenimiento inadecuado
			Falta de mantenimiento preventivos y correctivos
			Procedimientos de operación del incinerador inadecuadas o insuficientes
			Inadecuada y/o insuficiente mezcla de desechos en sistema de alimentación previo a la incineración de los mismos
			Sobrecarga de desechos húmedos en el sistema de alimentación del incinerador
			Incorrecta calibración de los tiempos de carga según el desecho a incinerar
			Alimentación de desechos con alto poder calórico
			Personal técnico sin experiencia y no calificados para operar el incineración
			Incorrecta clasificación del desecho incinerar
		Fallas en el ciclo de precalentamiento	

Tipo de amenaza	Amenaza		Peligro
			Fallas en el sistema de aire de combustión Incremento de la temperatura de las cámaras Descalibración en válvulas de aire, ventiladores centrífugos, quemadores, motores eléctricos Aumento de la presión del aire Falla de quemadores primarios y secundarios Falla en los controles de las bombas hidráulicas Presencia de suciedad en el sensor UV Manipulación del sensor UV Ausencia de chispa en el electrodo de ignición Falla del sistema de purificación de gases Desgaste del material refractario del incinerador Variación de voltaje
Interno	Operativo	Incineración de desechos	Presencia de polvo Sobrecarga de eléctrica Descargas eléctricas Corrosión de la chimenea por condiciones climáticas Corrosión del sistema de purificación de gases Fallas en el sistema de purificación de gases Exceso de oxígeno en las cámaras de combustión Fallas de los sistemas hidráulicos (bombas, motor) Exceso la capacidad térmica del incinerador (combustión excesiva) Mala instalación de conexión a tierra Repuestos de mala calidad
		Clasificación de desechos	Manipulación de desechos peligrosos
		Termoformadora de tableros de madera plástica	Variación de voltaje Descarga eléctrica Falta de mantenimiento preventivos y correctivos
		Triturador de plásticos de alta densidad	Variación de voltaje Descarga eléctrica Falta de mantenimiento preventivos y correctivos Inadecuada clasificación de desechos plásticos
	Operativo	Suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo contenido en las piscinas impermeabilizadas con linner y cemento	Sobrecarga de niveles de agua en piscinas Desbordamiento de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo Liberación de hidrocarburos retenidos por encapsulantes

Tipo de amenaza	Amenaza		Peligro
			Lixiviación de contaminantes
			Condiciones ambientales extremas
			Crecimiento incontrolado de microorganismos
			Piscina de linner en malas condiciones
			Mantenimiento inadecuado de los sitios de tratamiento operativo
			Falta de mantenimiento preventivos y correctivos de los sitios tratamiento operativo
			Tratamiento inadecuado de suelos, lodos y rípios contaminado con hidrocarburo
			Generación de olores fuertes de la descomposición de la materia orgánica
		Carga y descargar de suelo, lodos, rípios en las piscinas impermeabilizadas	Sobrecarga de material en piscinas impermeabilizadas de tratamiento
			Descarga de material en piscinas no asignadas
			Fallas en el aseguramiento de la carga
			Realizar maniobras imprudentes y de omisión por parte del conductor
			Mezcla accidental de lodos y rípios no contaminados con suelo contaminado
		Carga y descarga de agua contaminada	Sobrecarga de agua contaminada en las piscinas de remediación de agua
			Sobrecarga de agua contaminada en las piscinas de remediación de suelos, lodos y rípios.
Fallas en el aseguramiento de la carga			
Fallas en la descarga			
Fallas en las válvulas de contención del vacuum			
Interno	Operativo	Agua contaminada almacenada en las piscinas	Crecimiento incontrolado de microorganismos
			Desbordamiento del agua contaminada
			Liberación de hidrocarburos retenidos por encapsulantes
			Filtraciones de agua
			Piscina de linner en malas condiciones
			Mantenimiento inadecuado de las piscinas
			Falta de mantenimiento preventivos y correctivos de las piscinas
			Tratamiento inadecuado del agua contaminada
		Disposición final de suelos, lodos y rípios tratados en las pistas	Mala manipulación de la maquinaria pesada
			Interrupción de causes hídricos
			Presencia de material blando
		Construcción de nuevos sitios de tratamiento operativos	Mala manipulación de la maquinaria pesada
			Interrupción de causes hídricos
			Inadecuado diseño de las piscinas
			Mala estabilización de las bermas de las piscinas

Tipo de amenaza	Amenaza		Peligro
			Operadores de maquinaria sin experiencia
			Uso de linner de mala calidad
			Mala impermeabilización del suelo
			Error en los cálculos de ingeniería
			Piscinas con linner agrietado
			Maquinaria defectuosa
			Tala de bosques para construcción de vías y sitios operativos de tratamiento (piscinas)
	Transporte interno	Conducción de maquinaria pesada, vehículos livianos y pesados	Conductor en estado etílico
			Condiciones ambientales extremas
			Conductor con consumo de medicamentos y/o sustancias estupefacientes
			Fatiga del conductor
			Exceso de jornada laboral
			Falta de iluminación de las vías
			Personal sin experiencia
			Realizar maniobras imprudentes y de omisión por parte del conductor.
			Peatones que cruzan por lugares no permitidos para circulación peatonal
			Fallas mecánicas de los vehículos y maquinaria
			Distracciones (uso de celular, fumar)
			Vías en malas condiciones
			Mal aseguramiento de la carga
Exceso de velocidad			
Vías sin señalización			
Incumplimiento de las normas internas de velocidad			
Interno	Ingreso y salida de vehículos	Ingreso y salida de vehículos	Ingreso y salida de vehículos livianos y pesados hacia la carretera principal externa
	Bodega	Almacenamiento de materiales e insumos	Almacenamiento de materiales en forma inadecuada
			Falta de orden y limpieza
			Espacio reducido para el almacenamiento
		Almacenamiento de productos químicos	Construcción de la bodega con materiales inflamables
			Almacenamiento de productos químicos inflamables incompatibles
			Fugas de gases tóxicos y volátiles
			Recipientes de almacenamiento de productos químicos en mal estado
			Descargas eléctricas
			Falta de iluminación
			Recipientes de almacenamiento de productos químicos sin etiquetas de identificación
	Tanques de almacenamiento de combustible	Falta de protección en las conexiones eléctricas	
		Falta de ventilación	
Descargas eléctricas			
Repuestos de mala calidad			
Mala instalación			

Tipo de amenaza	Amenaza		Peligro
			Inadecuado diseño del tanque de almacenamiento de combustible
			Falta de mantenimientos preventivos y correctivos
			Corrosión interna y externa del tanque de almacenamiento de combustible
			Desgaste del revestimiento del tanque de almacenamiento de combustible
			Daños de las válvulas de bloqueo
			Descalibración del dispensador de combustible
			Falta de sistema de tierra para equipos eléctricos (aterrizado)
			Variación de voltaje
	Personal operativo		Falta de capacitación y adiestramiento
			Carencia de hábitos de seguridad en el trabajo
			Ejecución del trabajo a prisa
			Desconocimiento de los peligros y amenazas
			Operación de vehículos y maquinaria sin autorización
			Trabajo a presión
			Extensión de la jornada de trabajo
			Personal técnico sin experiencia y no calificados
			Falta de compromiso
			Exceso de confianza
			Sobrecarga de trabajo
Interno	Factores humanos		Falta de supervisión
Falta de control de salidas y entradas de los trabajadores, visitantes y contratistas en las instalaciones			
Mala selección en la adquisición de vehículo o maquinaria			
Procedimientos operativos inapropiados e ineficientes			
Falta de inspección			
Falta de liderazgo			
Desactualización de regulaciones - normas			
Acceso no autorizado de vehículos, personas o materiales a las instalaciones			
Externo	Naturales	Geológicas	Erupción volcánica
		Sismos	
		Hidrometeorológicas	Lluvias intensas y prolongadas
			Erosión del cauce de Río
			Tormentas eléctricas
	Condiciones climáticas desfavorables		
	Antrópicos	Socio ambiental	Tala de bosques para construcción de vías y sitios operativos de tratamiento (piscinas)

Tipo de amenaza	Amenaza		Peligro
			Derrame de contaminantes de otras empresas que contaminen el Río
		Derrame de contaminantes de otras empresas en la vía frente al sitio de estudio	
	Social		Contaminantes de desechos agroindustriales
		Condiciones sociales insatisfechas (atentados, terroristas, amenazas)	
		Movimiento de desplazados por el conflicto colombiano	
		Robo de información	
		Inclusión guerrillera, asonada, disturbios civiles	
		Sabotaje a infraestructura hecho por personas propias o extrañas	
		Condiciones políticas y sociales de la región	
		Incendios de empresas vecinas	

**Elaborado:** La autora, 2014

Como se puede observar en la tabla anterior, gracias al método utilizado, se ha determinado una cantidad muy rica de situaciones de peligro, que en la manera comúnmente usada en organizaciones en Ecuador, no logra ser determinada.

La lista de peligros arriba presentada es una lista sistemática, real y específica para la empresa bajo estudio.

#### **4.4 Identificación de consecuencias**

Para la identificación de las consecuencias se consideró las tabulaciones organizadas de activos sujetos a daño (targets), amenazas y peligros, las combinaciones posibles de ellos, y por tanto, se ha generado ideas de las consecuencias que pueden generarse bajo situaciones de emergencia, y que pueden generar daño a la organización.

En la siguiente tabla No. 24 se presenta el resultado de la correlación de las consecuencias identificadas:

**TABLA No. 24**  
**IDENTIFICACIÓN DE CONSECUENCIAS**

	<b>CONSECUENCIAS HALLADAS</b>
A	Daño de maquinaria pesada, vehículos livianos y pesados
B	Choques de vehículos livianos y pesados
C	Emergencias médicas
D	Volcamiento de maquinaria pesada
E	Volcamiento de maquinaria pesada y liviana
F	Daño a la imagen empresarial
G	Corto circuitos
H	Sitio sucio y desagradable, poco atractivo e incomodo
I	Plagas
J	Daño de las conexiones del sistema hídrico
K	Daños a la infraestructura
L	Incendio
M	Explosión
N	Manipulación antihigiénica de alimentos
O	Daño de componentes de los electrodomésticos
P	Daño de los congeladores
Q	Fugas de CO <sub>2</sub> y amoníaco
R	Daño del generador
S	Generador no operativo
T	Daño de baterías sanitarias
U	Daño de las conexiones del sistema sanitario
V	Daño de la planta de tratamiento de agua
W	Contaminación del agua con microorganismos
X	Daños en los sistemas de floculación y sedimentación
Y	Dosificación inadecuada de químicos
Z	Daño del sistema de regulación de flujo de agua
A1	Inundación de las vías
B2	Daños de la vía
C3	Daños de los componentes del incinerador
D4	Formación de dioxinas y furanos
E5	Incineración incompleto de los desechos
F6	Aumento en la cantidad de ceniza de suspensión
G7	Exceso de la capacidad térmica
H8	Daño del sistema de aire de combustión del incinerador
I9	Daño de los circuitos eléctricos y electrónicos de la máquina termoformadora de tableros de madera plástica
J10	Daño de la máquina termoformadora de tableros de madera plástica
K11	Daños del incinerador
L12	Daño de los circuitos eléctricos y electrónicos de la trituradora de plásticos de la alta densidad

<b>CONSECUENCIAS HALLADAS</b>	
M13	Daño de las válvulas, ventiladores centrífugos, quemadores, motores eléctricos
N14	Daño de la trituradora de plásticos de la alta densidad
O15	Derrame de agua contaminada
P16	Derrame de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo
Q17	Derrame de combustible
R18	Contaminación del suelo
S19	Contaminación del agua subterránea
T20	Contaminación al agua superficial
U21	Contaminación de Río o causas de Río
V22	Contaminación de la flora y fauna
W23	Alteración de los causes hídricos
X24	Generación de gases por la descomposición de la materia orgánica
Y25	Mezcla accidental de productos químicos incompatibles
Z26	Uso de productos químicos inadecuado
AA1	Daños del tanque de combustible
BB2	Rotura del tanque de combustible
CC3	Descarga eléctrica
DD4	Daño de los sistemas eléctricos del surtidor de combustible
EE5	Personal con conocimientos desactualizados
FF6	Error en la ejecución de las actividades laborales
GG7	Desmotivación laboral
HH8	Incumplimiento de regulaciones – normas
II9	Incumplimientos contractuales
JJ10	Emanación de ceniza
KK11	Gastos de rehabilitación y reconstrucción
LL12	Inundación
MM13	Daños del cauce de Río
NN14	Sobrecargas de energía por tormentas eléctricas
OO15	Daño a las personas por tormentas eléctricas
PP16	Daños a las personas por exceso de calor solar intenso
QQ17	Sequias por exceso de calor solar intenso
RR18	Aire inmovilizado concentra polución
SS19	Deforestación
TT20	Pérdida de competitividad empresarial
UU21	Incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana

**Elaborado:** (La autora, 2014)

De acuerdo a los resultados se obtienen setenta (70) consecuencias, lo que refleja que la cantidad es mayor en comparación con las evaluaciones de riesgo comúnmente utilizadas para los Planes de Emergencia. Por tanto, se va notando la excelente capacidad del método para arrojar resultados sistemáticos.



Las consecuencias determinadas son completamente aplicables para la empresa, y no se limitan solamente a la situación de incendio y derrame.

#### **4.5 Determinación de vulnerabilidades**

La lista extensa de amenazas y peligros combinadas con las consecuencias factibles, permite ir pensando en cada caso de activos que son objetivos / targets, en las vulnerabilidades que la organización tiene o podría tener. Por tanto, una vez que se hace el ejercicio de buscar estas vulnerabilidades que a continuación se describen:

##### **a) Remediación de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo contenido en las piscinas impermeabilizadas con linner y cemento**

- Presencia de agua lluvia en exceso en las piscinas que contienen suelo, lodos y/o ripios contaminados con hidrocarburo.
- No se lleva un inventario de los sistemas de tratamiento que contienen material contaminado.
- Potencial de generar sobrellenado de material contaminado en los sitios de tratamiento.
- No están definidos criterios de inspección apropiados para los sitios de tratamiento.
- Existe desconocimiento de la ubicación de los sitios de tratamiento para la disposición del material contaminado.
- Los sistemas de tratamiento no tienen identificación.
- No se realiza la evacuación del agua contenida en las piscinas.
- En las piscinas existe un crecimiento incontrolado de microorganismos.
- Las piscinas no cuentan con sistemas de contención y sistemas de separación de grasa.
- Los sitios de tratamiento no se encuentran señalizados.
- Los sitios de tratamiento no tiene rutas de evacuación y punto de encuentro.
- No se cuenta con sistemas independientes para el drenaje de aguas lluvia y aguas de escorrentía.

- No se lleva un control de los mantenimientos preventivos y correctivos de los sitios operativos de tratamiento.
- No se realizan mantenimientos correctivos y preventivos de los sitios operativos de tratamiento.
- Se realizan mantenimientos incorrectos en los sitios operativos de tratamiento.
- El personal no tiene conocimiento de los peligros y riesgos de la actividad de remediación.
- No se cuenta con los materiales necesarios para atender emergencias para derrames de materiales peligrosos.
- Se maneja inadecuadamente los productos químicos peligrosos para el tratamiento de remediación.
- El suministro de los productos químicos e insumos en la remediación es inadecuada.
- La disposición final del material tratado no cumple con los límites máximos permisibles de acuerdo a la normativa aplicable.
- A las áreas operativas del sitio sujeto a estudio ingresa personal no autorizado.
- Piscinas de remediación de agua con sobrellenado de agua contaminada.

**b) Maquinaria pesada, maquinaria menor, vehículos livianos y vehículos pesados**

- El personal de mantenimiento no dispone de la competencia técnica para ejecutar el mantenimiento.
- El chequeo de maquinaria y vehículos no se ejecuta según la información registrada.
- El reporte de condiciones anómalas de la maquinaria y vehículos no es factible desde quién las detecta.
- Se instalan repuestos de mala calidad.
- La maquinaria y vehículos no tienen protecciones de seguridad.
- Los operadores tienen la licencia que no es apta para el manejo de maquinaria pesada.
- Los vehículos y maquinaria tienen demasiada antigüedad, horas de uso y kilometraje recorrido.
- Se realizan adecuaciones anti técnicas al hacer mantenimientos a los vehículos y maquinaria.

- No se considera la integridad de los baldes de las volquetas como criterio de mantenimiento.
- Se cuenta con permisos legales de vehículos y maquinaria caducados.
- Los certificados de inspección de los vehículos pesados están caducados

**c) Planta de tratamiento de agua**

- No se realizan mantenimientos correctivos y preventivos
- Los mantenimiento de la planta de tratamiento de agua son incorrectos
- Mantenimientos realizados con repuestos de mala calidad.
- El personal que realiza el mantenimiento no tiene experiencia.
- La planta de tratamiento de agua no es operativa
- No se realizan los monitores físicos químicos del agua de consumo potable de acuerdo a la norma INEN 1108:2011.

**d) Vías internas**

- Las vías están construidas con materiales inapropiados.
- No se realizan mantenimientos correctivos y preventivos.
- Las vías no cuentan con drenajes.
- Desconocimiento de las vías internas.
- No se cuenta con sistema de iluminación en las vías.
- No se encuentran identificadas las vías peatonales.
- Las vías están mal diseñadas.
- No se dispone de criterios de limitación de velocidad en las vías internas.

**e) Incineración de desechos**

- Sobrecarga de desechos en la cámara de ignición del sistema de alimentación del incinerador.
- No se realizan mantenimientos preventivos y/o correctivos al incinerador o sus elementos constitutivos.

- Las cámaras están con adherencia de vidrio fundido por la inadecuada clasificación de desechos incinerables.
- Los desechos se ingresan al incinerador sin respetar las temperaturas de las cámaras de: primaria a 830 °C y de secundaria a 982 °C.
- El incinerador es manipulado por personas que no cuentan con el conocimiento y experiencia de su operación.
- El sistema hidráulico del incinerador no se encuentra en funcionamiento.
- Las válvulas de control de aire de combustión se mantienen abiertos durante el ciclo de precalentamiento.
- Las cámaras primarias y secundarias con exceso de aire de combustión.
- Las cámaras primarias y secundarias con sobrecalentamiento.
- El incinerador presenta corrosión.
- No se cuenta con la calibración de las válvulas de aire, ventiladores centrífugos, quemadores y motores eléctricos.
- Existe presencia de aire comprimido en las cámaras.
- El sistema de seguridad del incinerador no se encuentra operativo.
- El revestimiento del incinerador se encuentra gastado.
- Los sistemas eléctricos no tiene una manipulación técnica adecuada.
- La energía eléctrica pública se corta permanentemente.
- El generador de energía no se encuentra operativo.
- La chimenea presenta corrosión.
- El sistema purificador de gases presenta corrosión.
- El incinerador ha recibido mantenimiento correctivo con repuestos de mala calidad.
- Los mantenimientos del incinerador están realizados por personal sin experiencia.
- Los desechos a ser incinerados no son seleccionados de acuerdo al poder calorífico, tipo de desecho a incinerar, cantidad y tipo de contaminante incrustado en el desecho.
- No se llevan registros de operación y alimentación diaria del incinerador.
- Se incumplen los procedimientos en la operación del incinerador.
- No hay señalética en las zonas de peligro, indicando el agente y/o condición de riesgo, así como las vías de evacuación y zonas de seguridad ante emergencias.

**f) Transporte de desechos**

- Potencial de sobrecargar a los vehículos con material contaminado a los vehículos.
- El reporte de condiciones anómalas de vehículos no es factible desde quién las detecta.
- Los choferes no tienen experiencia para el manejo de los vehículos pesados.
- Los choferes no tienen vigentes las licencias de conducir.
- La categoría de la licencia de los choferes no corresponde al tipo de vehículo que maneja.
- Los desechos contenidos en los vehículos no son asegurados y controlados.
- Se utilizan vehículos y maquinaria defectuosos.
- Vehículo tiene centro de gravedad mal ubicado y puede volcar la carga.
- No se considera la integridad de las lonas impermeables a colocarse en las volquetas.

**g) Agua contaminada almacenada en las piscinas**

- Exceso de agua lluvia en las piscinas que contienen agua contaminada.
- El personal no tiene conocimiento y experiencia para las actividades de carga y descarga de agua contaminada.
- Ineficiente supervisión durante la carga y descarga del agua contaminada de las piscinas de tratamiento de agua.
- Potencial de sobrellenado de agua contaminada en las piscinas de tratamiento.
- Las piscinas de tratamiento de agua no cuentan con identificación.
- En las piscinas existe un crecimiento incontrolado de microorganismos.
- Las piscinas no cuentan con sistemas de contención y sistemas de separación de grasa.
- No hay señalética en las zonas de peligro, indicando el agente y/o condición de riesgo, así como las vías de evacuación y zonas de seguridad ante emergencias.
- Las piscinas no cuentan con sistema independiente para el drenaje de aguas lluvia y aguas de escorrentía.
- No se lleva un control de los mantenimientos preventivos y correctivos de las piscinas.

- No se realizan mantenimientos correctivos y preventivos de las piscinas.
- Se realizan mantenimientos incorrectos.
- El personal no tiene conocimiento de los peligros y riesgos.
- No se cuenta con los materiales necesarios para atender emergencias para derrames de materiales peligrosos.
- No se cuenta con suficientes piscinas impermeabilizadas para el almacenamiento de agua contaminada.
- Las piscinas de tratamiento de agua contaminada se encuentran descubiertas.
- Presencia de lluvias extremas.
- No se cuenta con un sistema independiente para el manejo de agua lluvia y agua de escorrentía.

#### **h) Carga y descarga de material contaminado**

- El material contenido en los vehículos no son correctamente asegurados.
- Potencial de sobrecargar de material contaminado en los vehículos.
- No se cuenta con supervisión durante la carga y descarga del agua contaminada.
- No hay señalética en las zonas de peligro, indicando el agente y/o condición de riesgo, así como las vías de evacuación y zonas de seguridad ante emergencias.
- Los vehículos no cuentan con los documentos vigentes para el transporte de material contaminado.
- Las piscinas de tratamiento no cuentan con rampas de contención adecuadas.
- El personal no tiene conocimiento y experiencia para ejecutar la recepción del material contaminado en las piscinas.
- Los conductores desconocen del sitio de descarga del material contaminado.

#### **i) Construcción de nuevas piscinas**

- Se utiliza linner de mala calidad para la impermeabilización de las piscinas.
- Las piscinas están mal construidas.
- El reporte de condiciones anómalas de los sitios de tratamiento operativo no es factible desde quién las detecta.

- No hay señalética en las zonas de peligro, indicando el agente y/o condición de riesgo.
- El personal no dispone de la competencia técnica para ejecutar la construcción de las piscinas.

**j) Generadores**

- No se realizan mantenimientos correctivos y preventivos de los generadores.
- El mantenimiento de los generadores es incorrecto.
- Se realizan mantenimientos con repuestos de mala calidad.
- El personal que realiza el mantenimiento no tienen experiencia.
- La puesta a tierra está desconectada.
- El cubeto no es adecuado.
- No cuenta con drenajes y sistemas de separación de grasas.
- El cuarto del generador no tiene ventilación.
- No cuenta con iluminación de seguridad.
- Falta de mantenimiento de los extintores.
- No hay señalética en las zonas de peligro, indicando el agente y/o condición de riesgo, así como las vías de evacuación y zonas de seguridad ante emergencias
- No cuenta con detectores de humo
- Los empalmes eléctricos están sobrecargados.
- Los cables eléctricos están en desorden y sobrecargados en las tomas eléctricas e instalaciones provisionales.

**k) Oficinas, dormitorios, comedor, estructura externa**

- Se instalan materiales y repuestos de mala calidad.
- No se realizan mantenimientos correctivos y preventivos de las instalaciones.
- Las edificación tienen demasiada antigüedad y deteriorada
- El diseño y construcción de las edificaciones son incorrectos.
- No hay mantenimiento de las diferentes instalaciones de las edificaciones.
- En la garita no existe un teléfono para realizar llamadas a los números de emergencia.

- En la garita no existe botón de pánico.
- Personal de seguridad física no tiene conocimiento del Plan de Emergencias de la empresa.
- El personal desconoce de cómo realizar la notificación de las emergencias.
- El personal desconoce sobre cómo actuar ante una emergencia.
- El Plan de Autoprotección no está actualizado e implementado.
- No existe actualización del personal que conforman las Brigadas de Emergencia.
- No está conformado el Comité de Emergencias.
- Débil e ineficiente capacidad de respuesta frente a emergencia y desastres.
- No hay señalética en las zonas de peligro, indicando el agente y/o condición de riesgo, así como las vías de evacuación y zonas de seguridad ante emergencias
- No cuenta con detectores de humo.
- Los empalmes eléctricos están sobrecargados.
- Los cables eléctricos están en desorden y sobrecargados en las tomas eléctricas e instalaciones provisionales.
- No existe medios de seguridad vial en el ingreso y salida de vehículos livianos y pesados hacia la carretera principal externa.

**I) Bodega de almacenamiento de productos químicos, combustibles y materiales**

- No existen detectores de humo, lámparas de emergencia y señalética.
- El diseño y construcción de las edificaciones son incorrectos.
- Se almacenan productos químicos incompatibles.
- Los envases que contienen productos químicos no tienen etiquetas de identificación.
- Los envases que contienen productos químicos están deteriorados.
- No se cierra herméticamente las tapas de los envases que contienen productos químicos.
- El personal no dispone de competencia y experiencia para el manejo de la bodega.
- El responsable de la bodega desconoce de los peligros y normativa aplicable para el manejo de productos químicos.
- El inventario no está actualizado.



**m) Personal interno**

- Los trabajadores no cuentan experiencia para realizar los trabajos designados.
- A los trabajadores recién incorporados a la empresa no se les instruyen.
- El personal interno no tiene conocimiento de los peligros y amenazas de la empresa.
- Existe sobrecarga laboral.
- La jornada laboral es extensa
- Existe inestabilidad laboral.
- No están considerados criterios de aptitud física para el personal en función del trabajo (concentración, no tener enfermedades mentales inhabilitantes, defectos visuales, reflejos insuficientes etc.).
- Los responsables del proyecto no tienen conocimiento de los cuidados y prácticas a aplicar.
- No se dispone de protocolos de seguridad física para salvaguardar a personal propio.
- No se le capacita al personal de acuerdo a los requerimientos operacionales.
- Condiciones del puesto de trabajo en malas condiciones (diseño y habilitación de plantas y oficinas, iluminación, temperatura, humedad y olores, ruido y vibraciones, diseño de maquinaria, herramientas y puestos de trabajo, peligrosidad de la tarea, alimentación)
- No hay motivación para el trabajador.
- El personal no tiene conocimiento de la actuación de emergencias.

**n) Personal externo**

- El personal externo no tiene conocimiento de los peligros y amenazas de la empresa.
- No se tiene convenios con las entidades de ayuda pública (Policía, Centros de Salud, Transporte Aéreo, Bomberos, entre otros).
- No se dispone de protocolos de seguridad física para salvaguardar a los visitantes y contratistas.
- Presencia de disturbios civiles y políticos.

**o) Imagen de la empresa**

- No está establecido un plan de crisis en caso de emergencias mayores.
- No está establecido un plan de relacionamiento que comunique riesgos a partes interesadas.
- No está establecido un plan de restablecimiento de condiciones y de transferencia de riesgos (seguros, presupuestos contingentes).

**4.6 Identificación de peores escenarios**

La combinación de las consecuencias factibles que se han identificado, la cantidad amplia de peligros determinados, y la consideración de las situaciones de vulnerabilidad que se presentan, fácilmente arroja una cantidad de varios miles de combinaciones factibles de casos a darse. Sin embargo, no es posible analizar todos estos casos, por tanto, para cada caso de amenaza y peligro, se determina de manera causal, los peores escenarios que pueden suceder, considerando las consecuencia. Este ejercicio se ejecuta para volver factible el análisis con el fin propuesto.

Un primer fin del método utilizado, consiste en determinar de una manera sistemática las posibles situaciones de emergencia, y por tanto, se empieza a preparar los elementos para completar un segundo resultado del método, que consiste en la priorización de los escenarios bajo un criterio de riesgo.

A continuación se detallan las situaciones emergentes basadas en peores escenarios:

**TABLA No. 25  
IDENTIFICACIÓN DE PEORES ESCENARIOS**

Código			Consecuencias	Peor Escenario
1	A	1	Daño de maquinaria pesada, vehículos livianos y pesados	Daños irreparables de la maquinaria pesada, vehículos livianos y pesados
2	B	1	Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos livianos y pesados contra maquinaria pesada
3	B	2	Choques de los vehículos livianos y pesados	Choque de los vehículos livianos y pesados contra vehículos pesados
4	B	3	Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos livianos y pesados contra vehículos livianos

Código			Consecuencias	Peor Escenario
5	B	4	Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos livianos y pesados contra las sitios de tratamiento operativo
6	B	5	Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos livianos y pesados contra la infraestructura
7	B	6	Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos de la empresa bajo estudio y vehículos externos en la carretera principal pública al ingresar o salir de las instalaciones de la empresa
8	B	7	Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos livianos y pesados contra ductos de la vía principal
9	B	8	Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos livianos y pesados con generación de derrame
10	B	9	Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos livianos y pesados contra la torre de energía eléctrica
11	C	1	Emergencias médicas	Deceso del conductor y/o ayudante
12	C	2	Emergencias médicas	Deceso de personal externo – comunidad
13	C	3	Emergencias médicas	Heridas y hemorragias
14	C	4	Emergencias médicas	Pérdida de vida humana
15	C	5	Emergencias médicas	Atropellos por accidentes de tránsito
16	C	7	Emergencias médicas	Intoxicación del personal por alimentos en mal estado
17	C	8	Emergencias médicas	Intoxicación del personal por inhalación de gas GLP
18	C	9	Emergencias médicas	Intoxicación por la ingesta de alimentos contaminados
19	C	10	Emergencias médicas	Quemaduras
20	C	11	Emergencias médicas	Perdidas de extremidades por descargase eléctricas
21	C	12	Emergencias médicas	Traumas psicológicos
22	C	13	Emergencias médicas	Epidemia por parasitosis
23	C	14	Emergencias médicas	Pérdida de vidas humanas por incendio de cámaras del incinerador
24	C	15	Emergencias médicas	Pérdida de vidas humanas por explosión de cámaras del incinerador
25	C	16	Emergencias médicas	Contaminación de personas por mala manipulación de desechos (contaminación de piel)
26	C	17	Emergencias médicas	Intoxicación de personas por mala manipulación de desechos
27	C	18	Emergencias médicas	Pérdida de vidas humanas por incendio de tanque de combustible
28	C	19	Emergencias médicas	Problemas de la salud por manipulación de combustible
29	E	1	Volcamiento de maquinaria pesada	Volcamiento de la maquinaria pesada en los sitios de tratamiento operativo
30	E	2	Volcamiento de maquinaria pesada	Volcamiento de la maquinaria pesada en las vías internas
31	E	3	Volcamiento de maquinaria pesada	Volcamiento de la maquinaria pesada en la piscina de agua contaminada
32	E	4	Volcamiento de maquinaria pesada y liviana	Volcamiento de maquinaria pesada y liviana en sitio profundo

Código			Consecuencias	Peor Escenario
33	E	5	Volcamiento de maquinaria pesada y liviana	Volcamiento de los vehículos livianos y pesados en los sitios de tratamiento operativo
34	E	6	Volcamiento de maquinaria pesada y liviana	Volcamiento de los vehículos livianos y pesados en las vías internas
35	E	7	Volcamiento de maquinaria pesada y liviana	Volcamiento de los vehículos livianos y pesados en la piscina de agua contaminada
36	F	1	Daño a la imagen empresarial	Demanda por partes interesadas
37	F	2	Daño a la imagen empresarial	Demanda por parte de autoridades
38	F	3	Daño a la imagen empresarial	Información en medios de comunicación masiva
39	G	1	Corto circuitos	Incendios eléctricos por corto circuito
40	G	2	Corto circuitos	Pérdidas directas e indirectas a la producción por corto circuito
41	G	3	Corto circuitos	Gastos de rehabilitación y reconstrucción por corto circuito
42	G	4	Corto circuitos	Pérdida de vidas humanas por corto circuito
43	G	5	Corto circuitos	Daños irreparables de los electrodomésticos, equipos eléctricos, planta de tratamiento de agua por corto circuito
44	H	1	Sitio sucio y desagradable, poco atractivo e incomodo	Generación de microorganismos patógenos
45	H	2	Sitio sucio y desagradable, poco atractivo e incomodo	Acumulación de desechos peligrosos y no peligrosos
46	I	1	Plagas	Aparición de plagas y enfermedades epidémicas
47	J	1	Daños a la infraestructura	Destrucción de la infraestructura (techos, ventadas y paredes)
48	K	1	Incendio	Incendios de la cocina y comedor gas GLP
49	K	2	Incendio	Incendio del generador e infraestructura que se encuentre alrededor del mismo
50	K	3	Incendio	Destrucción de las cámaras
51	K	4	Incendio	Incendio de las cámaras del incinerador
52	K	5	Incendio	Incendio de la lavandería
53	K	6	Incendio	Incendio de la infraestructura causada por incendio de la empresa vecina
54	K	7	Incendio	Incendio del tanque de combustible
55	K	8	Incendio	Pérdida directa e indirecta de vegetación
56	K	9	Incendio	Incendio de desechos almacenados en la planta de manejo de desechos
57	L	1	Explosión	Explosión de la cocina y comedor gas GLP
58	L	2	Explosión	Explosión del generador e infraestructura que se encuentre alrededor del mismo
59	L	3	Explosión	Explosión de las cámaras del incinerador
60	M	1	Manipulación antihigiénica de alimentos	Contaminación de alimentos por manipulación antihigiénica de alimentos
61	N	1	Daño de componentes de los electrodomésticos	Daños irreparables de los electrodomésticos
62	O	1	Daño de los congeladores	Descomposición de carne, pollo, mariscos.
63	P	1	Fugas de CO <sub>2</sub> y amoniaco	Contaminación del aire por fugas de CO <sub>2</sub> y amoniaco
64	Q	1	Daño del generador	Daños irreparables del generador
65	R	1	Generador no operativo	Falta de energía eléctrica de emergencia por generador no operativo

Código			Consecuencias	Peor Escenario
66	R	2	Generador no operativo	Pérdidas indirectas de la producción por generador no operativo
67	S	1	Daño de baterías sanitarias	Daño irreparable de las baterías sanitarias
68	T	1	Daño de las conexiones del sistema sanitario	Saturación de pozos sépticos por daño de las conexiones del sistema sanitario
69	T	2	Daño de las conexiones del sistema sanitario	Contaminación del agua subterránea por aguas servidas
70	U	1	Daño de la planta de tratamiento de agua	Interrupción del suministro de agua potable por daños de la planta de tratamiento de agua
71	V	1	Contaminación del agua con microorganismos	Contaminación del agua con microorganismos de uso del personal en el campamento
72	W	1	Daños en los sistemas de floculación y sedimentación	Conducción de agua turbia por daños en los sistemas de floculación y sedimentación
73	X	1	Dosificación inadecuada de químicos	Conducción de agua con exceso de cloro por dosificación inadecuada de químicos
74	Y	1	Daño del sistema de regulación de flujo de agua	Fluctuaciones en la presión del agua por daño del sistema de regulación de flujo de agua
75	Z	1	Inundación de las vías	Inestabilidad del terreno de las vías por vías inundadas
76	Z	2	Inundación de las vías	Hundimiento de los vehículos y maquinaria por vías inundadas
77	Z	3	Inundación de las vías	Pérdidas directas e indirectas de la producción por inundación de las vías
78	A1	1	Daños de la vía	Accidentes vehiculares por daños en la vía
79	B2	1	Daños de los componentes del incinerador	Generación de gases contaminantes por daños de los componentes del incinerador
80	C3	1	Incineración incompleto de los desechos	Contaminación de la calidad de aire ambiente por la incineración incompleta de los desechos
81	C3	2	Incineración incompleto de los desechos	Emanación de dioxinas y furanos por la incineración incompleta de los desechos
82	D4	1	Aumento en la cantidad de ceniza de suspensión	Generación de material particulado contaminado
83	E5	1	Exceso de la capacidad térmica	Exceso de emisiones por la chimenea (humo negro)
84	F6	1	Daño del sistema de aire de combustión del incinerador	Generación de compuestos orgánicos halogenados oxidados por escases de oxígeno
85	F6	2	Daño del sistema de aire de combustión del incinerador	Formación de furanos halogenados y dioxinas por daño en el sistema de aire de combustión del incinerador
86	G7	1	Daño de los circuitos eléctricos y electrónicos de la máquina termoformadora de tableros de madera plástica	Daño irreparable de la maquinaria termoformadora de tableros de madera plástica por daños de los circuitos eléctricos y electrónicos
87	H8	1	Daño de la máquina termoformadora de tableros de madera plástica	Incendio de la máquina termoformadora de tableros de madera plástica por daños mecánicos
88	I9	1	Daños del incinerador	Daños irreparables del incinerador por uso de repuestos de mala calidad y mantenimientos inadecuados.
89	I9	2	Daños del incinerador	Pérdidas directas de la producción por daño del incinerador
90	I9	3	Daños del incinerador	Pérdida de tiempo operacional por daño del incinerador
91	I9	4	Daños del incinerador	Contaminación de la calidad de aire ambiente por daños del incinerador

Código			Consecuencias	Peor Escenario
92	J10	1	Daño de los circuitos eléctricos y electrónicos de la trituradora de plásticos de la alta densidad	Daño irreparable de la trituradora de plásticos de la alta densidad por daño de los circuitos eléctricos y electrónicos
93	K11	1	Daño de las válvulas, ventiladores centrífugos, quemadores, motores eléctricos	Daño irreparable de las válvulas, ventilador centrífugos, quemadores, motores eléctricos
94	L12	1	Daño de la trituradora de plásticos de la alta densidad	Incendio de la trituradora de plásticos de la alta densidad
95	M13	1	Derrame de agua contaminada	Derrame de agua contaminada de piscinas de suelo, lodos y ripios contaminados por sobrecarga de agua en las piscinas
96	M13	2	Derrame de agua contaminada	Derrame de agua contaminada sobre pantanos, humedales
97	M13	3	Derrame de agua contaminada	Derrame de agua contaminada contenida en las piscinas de almacenamiento de agua contaminada por desbordamiento de agua
98	M13	4	Derrame de agua contaminada	Derrame de agua contaminada en sitio de carga y descarga por fallas de las válvulas de contención del vacuun
99	M13	5	Derrame de agua contaminada	Derrame de agua contaminada al Río importante por desbordamiento de agua contenida en las piscinas
100	N14	1	Derrame de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo	Derrame de suelo, lodos y ripios contaminados sobre pistas de disposición final
101	N14	2	Derrame de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo	Derrame de suelo, lodos y ripios contaminados sobre áreas de procesos
102	N14	3	Derrame de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo	Derrame de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo sobre pantanos, humedales
103	N14	4	Derrame de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo	Derrame de suelo, lodos y ripios contaminados en sitio de carga y descarga
104	N14	5	Derrame de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo	Derrames de suelo, lodos y ripios contaminados sobre las vías internas
105	N14	6	Derrame de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo	Derrame de suelo, lodos y ripios contaminados sobre piscinas con material remediado
106	O15	1	Derrame de combustible	Contaminación del suelo por derrame de combustible
107	O15	2	Derrame de combustible	Contaminación del agua superficial por derrame de combustible
108	O15	3	Derrame de combustible	Evaporación de gases contaminantes por derrame de combustible
109	O15	4	Derrame de combustible	Derrame de combustible en el área del generador
110	P16	1	Contaminación del suelo	Contaminación del suelo remediado contenido en las piscinas
111	P16	2	Contaminación del suelo	Derrame de aceite y combustible proveniente de la maquinaria y vehículos
112	P16	3	Contaminación del suelo	Derrame de aguas grises y negras en pantanos y humedales
113	P16	4	Contaminación del suelo	Contaminación del suelo en áreas de procesos
114	P16	5	Contaminación del suelo	Contaminación de suelo asociado al pantano
115	P16	6	Contaminación del suelo	Contaminación en zona de pistas que contiene suelo remediado

Código			Consecuencias	Peor Escenario
116	P16	7	Contaminación del suelo	Contaminación en pantanos y humedales con material contaminado
117	P16	8	Contaminación del suelo	Derrame de material contaminado en la vía frente al sitio de estudio
118	Q17	1	Contaminación del agua subterránea	Contaminación al agua subterránea por lixiviados de las piscinas
119	Q17	2	Contaminación del agua subterránea	Contaminación al agua subterránea por las aguas negras y grises
120	R18	1	Contaminación al agua superficial	Contaminación al agua de escorrentía por desbordamiento de agua contenida en las piscinas
121	R18	2	Contaminación al agua superficial	Contaminación de agua lluvia por contacto con agua y material contaminado contenidos en los sitios operativos de tratamiento
122	S19	1	Contaminación de Río o causas de Río	Contaminación de Río de uso humano por desbordamiento de agua contenida en las piscinas
123	S19	2	Contaminación de Río o causas de Río	Contaminación de Río con interés ambiental por desbordamiento de agua contenida en las piscinas
124	S19	3	Contaminación de Río o causas de Río	Contaminación de Río con dificultad de capacidad de recuperación de material derramado
125	T20	1	Contaminación de la flora y fauna	Deceso de la flora y fauna por contaminación del suelo, agua y aire con materiales contaminados.
126	T20	2	Contaminación de la flora y fauna	Reducción de las poblaciones de especies de fauna en los ecosistemas por contaminación de la flora y fauna
127	U21	1	Alteración de los causes hídricos	Pérdida total de los cauces hídricos
128	U21	2	Alteración de los causes hídricos	Pérdida de los causes hídricos
129	V22	1	Generación de gases por la descomposición de la materia orgánica	Emanación de olores fuertes de la descomposición de la materia orgánica
130	W23	1	Mezcla accidental de productos químicos incompatibles	Incendio de la bodega de almacenamiento de productos químicos
131	X24	1	Daños del tanque de combustible	Daños irreparables del tanque de almacenamiento de combustible
132	Y25	1	Rotura del tanque de combustible	Derrame de combustible en el área circundante al tanque de almacenamiento
133	Z26	1	Descarga eléctrica	Incendio del tanque de combustible por descarga de combustible
134	AA1	1	Daño de los sistemas eléctricos del surtidor de combustible	Daño irreparable de los sistemas eléctricos del surtidor de combustible
135	BB2	1	Personal con conocimientos desactualizados	Accidentes laborales por que el personal tiene conocimientos desactualizados
136	BB2	2	Personal con conocimientos desactualizados	Ineficiencia de las operaciones por conocimientos desactualizados del personal
137	CC3	1	Error en la ejecución de las actividades laborales	Fallas en los procesos por error en la ejecución de las actividades laborales
138	CC3	2	Error en la ejecución de las actividades laborales	Pérdida de credibilidad empresarial por error en la ejecución de las actividades laborales
139	CC3	3	Error en la ejecución de las actividades laborales	Aumento de quejas de los clientes por error en la ejecución de las actividades laborales
140	CC3	4	Error en la ejecución de las actividades laborales	Retrasos en la entrega del producto y/ servicio por error en la ejecución de las actividades laborales
141	CC3	5	Error en la ejecución de las actividades laborales	Productos y servicios de mala calidad por error en la ejecución de las actividades laborales

Código			Consecuencias	Peor Escenario
142	DD4	1	Desmotivación laboral	Accidentes laborales y operacionales por desmotivación laboral
143	DD4	2	Desmotivación laboral	Alta rotación del personal por desmotivación laboral
144	DD4	3	Desmotivación laboral	Disminución del rendimiento laboral por desmotivación laboral
145	DD4	4	Desmotivación laboral	Deficiente comunicación entre las áreas por desmotivación laboral
146	EE5	1	Incumplimiento de regulaciones - normas	Sanciones y multas legales por incumplimiento de regulaciones- normas
147	EE5	2	Incumplimiento de regulaciones - normas	Cierre de las instalaciones por incumplimiento de regulaciones – normas
148	EE5	3	Incumplimiento de regulaciones - normas	Pérdida de clientes por incumplimiento de regulaciones- normas
149	FF6	1	Incumplimientos contractuales	Penalizaciones por incumplimiento de regulaciones – normas
150	GG7	1	Emanación de ceniza	Daños a la salud por emanación de cenizas
151	HH8	1	Gastos de rehabilitación y reconstrucción	Fragilización de sistemas económicos por gastos de rehabilitación y reconstrucción
152	II9	1	Inundación	Inundación de los sitios de tratamiento por abundantes precipitaciones de elevada intensidad
153	II9	2	Inundación	Inundación de los pozos sépticos por abundantes precipitaciones de elevada intensidad
154	II9	3	Inundación	Inundación de las piscinas de agua contaminada por abundantes precipitaciones de elevada intensidad
155	II9	4	Inundación	Inundación de sistemas de drenaje por abundantes precipitaciones de elevada intensidad
156	II9	5	Inundación	Inundación de vías internas por abundantes precipitaciones de elevada intensidad
157	II9	6	Inundación	Inundación de sistemas de separación de grasas por abundantes precipitaciones de elevada intensidad
158	JJ10	1	Daños del cauce de Río	Disminución de la profundidad del Río por daños del cauce de Río
159	JJ10	2	Daños del cauce de Río	Modificación de los causes del Río por daños del cauce de Río
160	JJ10	3	Daños del cauce de Río	Inundaciones por abundantes precipitaciones de elevada intensidad
161	KK11	1	Sobrecargas de energía por tormentas eléctricas	Pérdida de comunicaciones (telefonía, internet, radio) por sobrecargas de energía por tormentas eléctricas
162	LL12	1	Daño a las personas por tormentas eléctricas	Pérdida de vidas humanas por daño a las personas por tormentas eléctricas
164	MM14	1	Sequias por exceso de calor solar intenso	Incendios forestales por sequias por exceso de calor solar intenso
165	NN15	1	Aire inmovilizado concentra polución	Contaminación de la calidad del aire por polución
166	OO16	1	Deforestación	Pérdida directa e indirecta de vegetación por la deforestación
167	PP17	1	Pérdida de competitividad empresarial	Pérdida de clientes por pérdida de competitividad empresarial



Código			Consecuencias	Peor Escenario
168	PP17	2	Pérdida de competitividad empresarial	Pérdidas económicas por pérdida de competitividad empresarial
169	QQ18	1	Incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana	Robos de equipos, maquinaria, infraestructura y vehículos por incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana
170	QQ18	2	Incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana	Secuestros de los funcionarios de la empresa por incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana
171	QQ18	3	Incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana	Pérdida de vidas humanas por incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana

**Elaborado:** (La autora, 2014)

Como se puede apreciar en la tabla No. 25, se han identificado 171 situaciones emergentes esperables en el presente estudio, en condiciones de peor escenario.

Se puede observar que el método ha sido muy potente en definir, con un detalle bastante apropiado, una cantidad de situaciones de emergencia que de otra forma no pudiesen haberse establecido. Sin embargo. Se puede ver que no es posible establecer planes de respuesta para cada uno de las situaciones de emergencia determinadas, pues la cantidad de recursos y en especial de personas de la empresa, hace imposible la operación de mecanismos de respuesta tan detallados. Por ello, a continuación, se presenta la priorización de las situaciones de emergencia, usando un criterio de riesgo.

#### **4.7 Evaluación de riesgo**

Con la aplicación de la metodología de Evaluación de Vulnerabilidades de la Seguridad (SVA), se obtuvo una amplia gama de riesgos identificados y analizados donde se los clasificó como nivel bajo, nivel medio y nivel alto para priorizar los riesgos que tienen mayor probabilidad de ocurrencia.

Para valorar los riesgos, se tabuló las situaciones de emergencia en peor escenario y a cada uno de ellos se le aplicó los criterios de calificación de probabilidad y magnitud que se presentaron en el capítulo de metodología de este estudio, de manera que una vez hecho el cálculo combinatorio de los criterios para cada caso, se obtuvo un número representativo del nivel de riesgo de la situación de emergencia.

Una vez determinados los riesgos de cada escenario, en base a la factibilidad operativa de la empresa, y considerando también la factibilidad de establecer las medidas de control, se clasifica a todos los escenarios en tres niveles. Al nivel 3, de mayor jerarquía e importancia, se considera que es factible y se debe establecer controles dentro de un Plan de Emergencia con soporte externo, al nivel 2, de importancia media, se considera que necesita de medidas de control en un plan de emergencia, y al nivel 1 de baja importancia, se considera que amerita controles de tipo netamente operativo.

En el Anexo No. 2 se presenta el análisis cuantitativo completo de los riesgos. En la siguiente tabla se presenta un extracto del Anexo No.2:

**TABLA No. 26**  
**CLASIFICACIÓN DE RIESGOS Y ASIGNACIÓN DE CONTROLES**

<b>CONSECUENCIAS</b>	<b>PEOR ESCENARIO</b>	<b>RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS</b>	<b>NIVEL DE EMERGENCIA (1-Bajo; 2-Medio; 3- Alto)</b>	<b>DOCUMENTO DE CONTROL A DEFINIRSE</b>
Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos de la empresa bajo estudio y vehículos externos en la carretera principal pública al ingresar o salir de las instalaciones de la empresa	170.104.500.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Corto circuitos	Incendios eléctricos por corto circuito	332.520.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Incendio	Incendio de la infraestructura causada por incendio de la empresa vecina	4.004.001.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Incendio	Incendio de desechos almacenados en la Planta de Manejo de Desechos	1.432.401.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Aumento en la cantidad de ceniza de suspensión	Generación de material particulado contaminado	3.618.600.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Exceso de la capacidad térmica	Exceso de emisiones por la chimenea (humo negro)	3.618.600.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Daños del incinerador	Daños irreparables del incinerador por uso de repuestos de mala calidad y mantenimientos inadecuados.	10.130.220.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo

<b>CONSECUENCIAS</b>	<b>PEOR ESCENARIO</b>	<b>RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS</b>	<b>NIVEL DE EMERGENCIA (1-Bajo; 2-Medio; 3- Alto)</b>	<b>DOCUMENTO DE CONTROL A DEFINIRSE</b>
Daños del incinerador	Pérdidas directas de la producción por daño del incinerador	3.053.220.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Daños del incinerador	Pérdida de tiempo operacional por daño del incinerador	3.352.200.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Derrame de agua contaminada	Derrame de agua contaminada sobre pantanos, humedales	26.033.010.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Derrame de agua contaminada	Derrame de agua contaminada contenida en las piscinas de almacenamiento de agua contaminada por desbordamiento de agua	2.154.600.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Derrame de agua contaminada	Derrame de agua contaminada al Río importante por desbordamiento de agua contenida en las piscinas	4.004.001.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Derrame de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo	Derrame de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo sobre pantanos, humedales	26.033.010.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Derrame de combustible	Contaminación del suelo por derrame de combustible	6.523.260.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Derrame de combustible	Contaminación del agua superficial por derrame de combustible	65.232.600.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Contaminación del suelo	Derrame de aguas grises y negras en pantanos y humedales	1.202.601.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Contaminación del suelo	Contaminación de suelo asociado al pantano	2.603.301.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Contaminación del suelo	Contaminación en pantanos y humedales con material contaminado	26.033.010.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Contaminación del agua subterránea	Contaminación al agua subterránea por lixiviados de las piscinas	12.621.000.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Contaminación del agua subterránea	Contaminación al agua subterránea por las aguas negras y grises	27.321.000.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Contaminación al agua superficial	Contaminación al agua de escorrentía por desbordamiento de agua contenida en las piscinas	3.912.000.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Contaminación al agua superficial	Contaminación de agua lluvia por contacto con agua y material contaminado contenidos en los sitios operativos de tratamiento	3.618.600.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo

<b>CONSECUENCIAS</b>	<b>PEOR ESCENARIO</b>	<b>RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS</b>	<b>NIVEL DE EMERGENCIA (1-Bajo; 2-Medio; 3- Alto)</b>	<b>DOCUMENTO DE CONTROL A DEFINIRSE</b>
Contaminación de Río o causas de Río	Contaminación de Río de uso humano por desbordamiento de agua contenida en las piscinas	69.000.000.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Contaminación de Río o causas de Río	Contaminación de Río con interés ambiental por desbordamiento de agua contenida en las piscinas	60.030.000.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Contaminación de Río o causas de Río	Contaminación de Río con dificultad de capacidad de recuperación de material derramado	6.003.000.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Contaminación de la flora y fauna	Deceso de la flora y fauna por contaminación del suelo, agua y aire con materiales contaminados	65.526.000.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Contaminación de la flora y fauna	Reducción de las poblaciones de especies de fauna en los ecosistemas por contaminación de la flora y fauna	65.232.600.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Alteración de los cauces hídricos	Pérdida total de los cauces hídricos	1.262.100.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Alteración de los cauces hídricos	Pérdida de los cauces hídricos	12.621.000.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Generación de gases por la descomposición de la materia orgánica	Emanación de olores fuertes de la descomposición de la materia orgánica	6.552.600.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Personal con conocimientos desactualizados	Accidentes laborales por que el personal tiene conocimientos desactualizados	2.615.010.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Error en la ejecución de las actividades laborales	Pérdida de credibilidad empresarial por error en la ejecución de las actividades laborales	10.130.220.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Error en la ejecución de las actividades laborales	Aumento de quejas de los clientes por error en la ejecución de las actividades laborales	3.352.200.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Error en la ejecución de las actividades laborales	Retrasos en la entrega del producto y/ servicio por error en la ejecución de las actividades laborales	3.352.200.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Error en la ejecución de las actividades laborales	Productos y servicios de mala calidad por error en la ejecución de las actividades laborales	3.352.200.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Desmotivación laboral	Accidentes laborales y operacionales por desmotivación laboral	40.220.100.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo

<b>CONSECUENCIAS</b>	<b>PEOR ESCENARIO</b>	<b>RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS</b>	<b>NIVEL DE EMERGENCIA (1-Bajo; 2-Medio; 3- Alto)</b>	<b>DOCUMENTO DE CONTROL A DEFINIRSE</b>
Incumplimiento de regulaciones - normas	Cierre de las instalaciones por incumplimiento de regulaciones - normas	20.050.020.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Incumplimientos contractuales	Penalidades por incumplimiento de regulaciones - normas	10.040.040.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Gastos de rehabilitación y reconstrucción	Fragilización de sistemas económicos por gastos de rehabilitación y reconstrucción	2.014.020.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Inundación	Inundación de los sitios de tratamiento por abundantes precipitaciones de elevada intensidad	36.186.000.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Inundación	Inundación de los pozos sépticos por abundantes precipitaciones de elevada intensidad	3.912.000.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Inundación	Inundación de las piscinas de agua contaminada por abundantes precipitaciones de elevada intensidad	36.186.000.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Inundación	Inundación de sistemas de drenaje por abundantes precipitaciones de elevada intensidad	39.120.000.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Inundación	Inundación de vías internas por abundantes precipitaciones de elevada intensidad	2.997.000.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Inundación	Inundación de sistemas de separación de grasas por abundantes precipitaciones de elevada intensidad	39.120.000.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Aire inmovilizado concentra polución	Contaminación de la calidad del aire por polución	15.612.000.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Pérdida de competitividad empresarial	Pérdidas económicas por pérdida de competitividad empresarial	10.130.220.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana	Secuestros de los funcionarios de la empresa por incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana	1.013.022.000,00	3	Plan de emergencia con soporte externo
Emergencias médicas	Atropellos por accidentes de tránsito	63.420.000,00	2	Plan de emergencia

<b>CONSECUENCIAS</b>	<b>PEOR ESCENARIO</b>	<b>RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS</b>	<b>NIVEL DE EMERGENCIA (1-Bajo; 2-Medio; 3- Alto)</b>	<b>DOCUMENTO DE CONTROL A DEFINIRSE</b>
Emergencias médicas	Intoxicación del personal por alimentos en mal estado	60.702.000,00	2	Plan de emergencia
Emergencias médicas	Traumas psicológicos	206.226.000,00	2	Plan de emergencia
Emergencias médicas	Epidemia por parasitosis	542.700.000,00	2	Plan de emergencia
Emergencias médicas	Pérdida de vidas humanas por incendio de cámaras del incinerador	215.460.000,00	2	Plan de emergencia
Emergencias médicas	Pérdida de vidas humanas por explosión de cámaras del incinerador	215.460.000,00	2	Plan de emergencia
Emergencias médicas	Contaminación de personas por mala manipulación de desechos (contaminación de piel)	54.270.000,00	2	Plan de emergencia
Emergencias médicas	Intoxicación de personas por mala manipulación de desechos	54.270.000,00	2	Plan de emergencia
Volcamiento de maquinaria pesada	Volcamiento de la maquinaria pesada en las vías internas	63.420.000,00	2	Plan de emergencia
Volcamiento de maquinaria pesada	Volcamiento de la maquinaria pesada en la piscina de agua contaminada	63.420.000,00	2	Plan de emergencia
Volcamiento de maquinaria pesada y liviana	Volcamiento de maquinaria pesada y liviana en sitio profundo	63.420.000,00	2	Plan de emergencia
Volcamiento de maquinaria pesada y liviana	Volcamiento de los vehículos livianos y pesados en los sitios de tratamiento operativo	63.420.000,00	2	Plan de emergencia
Volcamiento de maquinaria pesada y liviana	Volcamiento de los vehículos livianos y pesados en las vías internas	63.420.000,00	2	Plan de emergencia
Volcamiento de maquinaria pesada y liviana	Volcamiento de los vehículos livianos y pesados en la piscina de agua contaminada	63.420.000,00	2	Plan de emergencia
Daño a la imagen empresarial	Demanda por parte de autoridades	335.220.000,00	2	Plan de emergencia
Daño a la imagen empresarial	Información en medios de comunicación masiva	33.522.000,00	2	Plan de emergencia
Corto circuitos	Pérdidas directas e indirectas a la producción por corto circuito	33.220.000,00	2	Plan de emergencia
Corto circuitos	Gastos de rehabilitación y reconstrucción por corto circuito	302.604.000,00	2	Plan de emergencia

<b>CONSECUENCIAS</b>	<b>PEOR ESCENARIO</b>	<b>RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS</b>	<b>NIVEL DE EMERGENCIA (1-Bajo; 2-Medio; 3- Alto)</b>	<b>DOCUMENTO DE CONTROL A DEFINIRSE</b>
Corto circuitos	Pérdida de vidas humanas por corto circuito	68.460.000,00	2	Plan de emergencia
Corto circuitos	Daños irreparables de los electrodomésticos, equipos eléctricos, planta de tratamiento de agua por corto circuito	32.400.000,00	2	Plan de emergencia
Explosión	Explosión de las cámaras del incinerador	126.210.000,00	2	Plan de emergencia
Daño de los congeladores	Descomposición de carne, pollo, mariscos.	275.400.000,00	2	Plan de emergencia
Generador no operativo	Pérdidas indirectas de la producción por generador no operativo	102.051.000,00	2	Plan de emergencia
Daño de las conexiones del sistema sanitario	Saturación de pozos sépticos por daño de las conexiones del sistema sanitario	30.600.000,00	2	Plan de emergencia
Daño de las conexiones del sistema sanitario	Contaminación del agua subterránea por aguas servidas	56.700.000,00	2	Plan de emergencia
Daño de la planta de tratamiento de agua	Interrupción del suministro de agua potable por daños de la planta de tratamiento de agua	30.600.000,00	2	Plan de emergencia
Contaminación del agua con microorganismos	Contaminación del agua con microorganismos de uso del personal en el campamento	30.804.000,00	2	Plan de emergencia
Daños en los sistemas de floculación y sedimentación	Conducción de agua turbia por daños en los sistemas de floculación y sedimentación	308.040.000,00	2	Plan de emergencia
Inundación de las vías	Inestabilidad del terreno de las vías por vías inundadas	306.000.000,00	2	Plan de emergencia
Inundación de las vías	Hundimiento de los vehículos y maquinaria por vías inundadas	30.600.000,00	2	Plan de emergencia
Daños de la vía	Accidentes vehiculares por daños en la vía	56.610.000,00	2	Plan de emergencia
Daños de los componentes del incinerador	Generación de gases contaminantes por daños de los componentes del incinerador	566.100.000,00	2	Plan de emergencia
Incineración incompleta de los desechos	Contaminación de la calidad de aire ambiente por la incineración incompleta de los desechos	361.860.000,00	2	Plan de emergencia
Incineración incompleta de los desechos	Emanación de dioxinas y furanos por la	361.860.000,00	2	Plan de emergencia

<b>CONSECUENCIAS</b>	<b>PEOR ESCENARIO</b>	<b>RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS</b>	<b>NIVEL DE EMERGENCIA (1-Bajo; 2-Medio; 3- Alto)</b>	<b>DOCUMENTO DE CONTROL A DEFINIRSE</b>
	incineración incompleta de los desechos			
Daño del sistema de aire de combustión del incinerador	Generación de compuestos orgánicos halogenados oxidados por escases de oxígeno	361.860.000,00	2	Plan de emergencia
Daño del sistema de aire de combustión del incinerador	Formación de furanos halogenados y dioxinas por daño en el sistema de aire de combustión del incinerador	361.860.000,00	2	Plan de emergencia
Daño de los circuitos eléctricos y electrónicos de la máquina termofomadora de tableros de madera plástica	Daño irreparable de la maquinaria termofomadora de tableros de madera plástica por daños de los circuitos eléctricos y electrónicos	362.400.000,00	2	Plan de emergencia
Daño de la máquina termofomadora de tableros de madera plástica	Incendio de la máquina termofomadora de tableros de madera plástica por daños mecánicos	335.220.000,00	2	Plan de emergencia
Daños del incinerador	Contaminación de la calidad de aire ambiente por daños del incinerador	361.860.000,00	2	Plan de emergencia
Daño de los circuitos eléctricos y electrónicos de la trituradora de plásticos de la alta densidad	Daño irreparable de la trituradora de plásticos de la alta densidad por daño de los circuitos eléctricos y electrónicos	275.400.000,00	2	Plan de emergencia
Derrame de agua contaminada	Derrame de agua contaminada de piscinas de suelo, lodos y ripios contaminados por sobrecarga de agua en las piscinas	36.240.000,00	2	Plan de emergencia
Derrame de combustible	Evaporación de gases contaminantes por derrame de combustible	391.200.000,00	2	Plan de emergencia
Contaminación del suelo	Contaminación del suelo en áreas de procesos	30.804.000,00	2	Plan de emergencia
Error en la ejecución de las actividades laborales	Fallas en los procesos por error en la ejecución de las actividades laborales	634.200.000,00	2	Plan de emergencia
Desmotivación laboral	Disminución del rendimiento laboral por desmotivación laboral	299.700.000,00	2	Plan de emergencia
Desmotivación laboral	Deficiente comunicación entre las áreas por desmotivación laboral	33.300.000,00	2	Plan de emergencia



<b>CONSECUENCIAS</b>	<b>PEOR ESCENARIO</b>	<b>RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS</b>	<b>NIVEL DE EMERGENCIA (1-Bajo; 2-Medio; 3- Alto)</b>	<b>DOCUMENTO DE CONTROL A DEFINIRSE</b>
Incumplimiento de regulaciones - normas	Sanciones y multas legales por incumplimiento de regulaciones- normas	607.020.000,00	2	Plan de emergencia
Incumplimiento de regulaciones - normas	Pérdida de clientes por incumplimiento de regulaciones- normas	607.020.000,00	2	Plan de emergencia
Emanación de ceniza	Daños a la salud por emanación de cenizas	308.040.000,00	2	Plan de emergencia
Daños del cauce de Río	Disminución de la profundidad del Río por daños del cauce de Río	68.460.000,00	2	Plan de emergencia
Daños del cauce de Río	Modificación de los causes del Río por daños del cauce de Río	307.800.000,00	2	Plan de emergencia
Daños del cauce de Río	Inundaciones por abundantes precipitaciones de elevada intensidad	66.711.000,00	2	Plan de emergencia
Pérdida de competitividad empresarial	Pérdida de clientes por pérdida de competitividad empresarial	607.020.000,00	2	Plan de emergencia
Incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana	Robos de equipos, maquinaria, infraestructura y vehículos por incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana	308.040.000,00	2	Plan de emergencia
Daño de maquinaria pesada, vehículos livianos y pesados	Daños irreparables de la maquinaria pesada, vehículos livianos y pesados	630.000,00	1	Procedimiento operativos
Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos livianos y pesados contra maquinaria pesada	54.600,00	1	Procedimiento operativos
Choques de los vehículos livianos y pesados	Choque de los vehículos livianos y pesados contra vehículos pesados	56.700,00	1	Procedimiento operativos
Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos livianos y pesados contra vehículos livianos	56.700,00	1	Procedimiento operativos
Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos livianos y pesados contra las sitios de tratamiento operativo	6.300,00	1	Procedimiento operativos
Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos livianos y pesados contra la infraestructura	54.600,00	1	Procedimiento operativos
Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos livianos y pesados contra ductos de la vía principal	63.000,00	1	Procedimiento operativos

<b>CONSECUENCIAS</b>	<b>PEOR ESCENARIO</b>	<b>RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS</b>	<b>NIVEL DE EMERGENCIA (1-Bajo; 2-Medio; 3- Alto)</b>	<b>DOCUMENTO DE CONTROL A DEFINIRSE</b>
Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos livianos y pesados con generación de derrame	567.000,00	1	Procedimiento operativos
Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos livianos y pesados contra la torre de energía eléctrica	107.100,00	1	Procedimiento operativos
Emergencias médicas	Deceso del conductor y/o ayudante	56.700,00	1	Procedimiento operativos
Emergencias médicas	Deceso de personal externo - comunidad	2.154.600,00	1	Procedimiento operativos
Emergencias médicas	Heridas y hemorragias	603.000,00	1	Procedimiento operativos
Emergencias médicas	Pérdida de vida humana	2.154.600,00	1	Procedimiento operativos
Emergencias médicas	Intoxicación del personal por inhalación de gas GLP	56.700,00	1	Procedimiento operativos
Emergencias médicas	Intoxicación por la ingesta de alimentos contaminados	542.700,00	1	Procedimiento operativos
Emergencias médicas	Quemaduras	6.342.000,00	1	Procedimiento operativos
Emergencias médicas	Perdidas de extremidades por descargase eléctricas	1.071.000,00	1	Procedimiento operativos
Emergencias médicas	Pérdida de vidas humanas por incendio de tanque de combustible	5.661.000,00	1	Procedimiento operativos
Emergencias médicas	Problemas de la salud por manipulación de combustible	6.300,00	1	Procedimiento operativos
Volcamiento de maquinaria pesada	Volcamiento de la maquinaria pesada en los sitios de tratamiento operativo	5.670.000,00	1	Procedimiento operativos
Daño a la imagen empresarial	Demanda por partes interesadas	29.970.000,00	1	Procedimiento operativos
Sitio sucio y desagradable, poco atractivo e incomodo	Generación de microorganismos patógenos	36.000,00	1	Procedimiento operativos
Sitio sucio y desagradable, poco atractivo e incomodo	Acumulación de desechos peligrosos y no peligrosos	81.000,00	1	Procedimiento operativos
Plagas	Aparición de plagas y enfermedades epidémicas	27.540.000,00	1	Procedimiento operativos
Daños a la infraestructura	Destrucción de la infraestructura (techos, ventadas y paredes)	5.670.000,00	1	Procedimiento operativos
Incendio	Incendios de la cocina y comedor gas GLP	1.071.000,00	1	Procedimiento operativos

<b>CONSECUENCIAS</b>	<b>PEOR ESCENARIO</b>	<b>RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS</b>	<b>NIVEL DE EMERGENCIA (1-Bajo; 2-Medio; 3- Alto)</b>	<b>DOCUMENTO DE CONTROL A DEFINIRSE</b>
Incendio	Incendio del generador e infraestructura que se encuentre alrededor del mismo	10.710.000,00	1	Procedimiento operativos
Incendio	Destrucción de las cámaras	6.846.000,00	1	Procedimiento operativos
Incendio	Incendio de las cámaras del incinerador	12.621.000,00	1	Procedimiento operativos
Incendio	Incendio de la lavandería	6.342.000,00	1	Procedimiento operativos
Incendio	Incendio del tanque de combustible	5.661.000,00	1	Procedimiento operativos
Incendio	Pérdida directa e indirecta de vegetación	81.000,00	1	Procedimiento operativos
Explosión	Explosión de la cocina y comedor gas GLP	1.071.000,00	1	Procedimiento operativos
Explosión	Explosión del generador e infraestructura que se encuentre alrededor del mismo	1.071.000,00	1	Procedimiento operativos
Manipulación antihigiénica de alimentos	Contaminación de alimentos por manipulación antihigiénica de alimentos	3.080.400,00	1	Procedimiento operativos
Daño de componentes de los electrodomésticos	Daños irreparables de los electrodomésticos	900.000,00	1	Procedimiento operativos
Fugas de CO <sub>2</sub> y amoníaco	Contaminación del aire por fugas de CO <sub>2</sub> y amoníaco	61.200,00	1	Plan de emergencia con soporte externo
Daño del generador	Daños irreparables del generador	3.240.000,00	1	Procedimiento operativos
Generador no operativo	Falta de energía eléctrica de emergencia por generador no operativo	900.000,00	1	Procedimiento operativos
Daño de baterías sanitarias	Daño irreparable de las baterías sanitarias	2.754.000,00	1	Procedimiento operativos
Dosificación inadecuada de químicos	Conducción de agua con exceso de cloro por dosificación inadecuada de químicos	3.080.400,00	1	Plan de emergencia con soporte externo
Daño del sistema de regulación de flujo de agua	Fluctuaciones en la presión del agua por daño del sistema de regulación de flujo de agua	306.000,00	1	Procedimiento operativos
Inundación de las vías	Pérdidas directas e indirectas de la producción por inundación de las vías	29.727.000,00	1	Procedimiento operativos

<b>CONSECUENCIAS</b>	<b>PEOR ESCENARIO</b>	<b>RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS</b>	<b>NIVEL DE EMERGENCIA (1-Bajo; 2-Medio; 3- Alto)</b>	<b>DOCUMENTO DE CONTROL A DEFINIRSE</b>
Daño de las válvulas, ventiladores centrífugos, quemadores, motores eléctricos	Daño irreparable de las válvulas, ventilador centrífugos, quemadores, motores eléctricos	3.240.000,00	1	Procedimiento operativos
Daño de la trituradora de plásticos de la alta densidad	Incendio de la trituradora de plásticos de la alta densidad	5.670.000,00	1	Procedimiento operativos
Derrame de agua contaminada	Derrame de agua contaminada en sitio de carga y descarga por fallas de las válvulas de contención del vacunn	1.530.000,00	1	Procedimiento operativos
Derrame de suelo, lodos y rípios contaminado con hidrocarburo	Derrame de suelo, lodos y rípios contaminados sobre pistas de disposición final	81.000,00	1	Procedimiento operativos
Derrame de suelo, lodos y rípios contaminado con hidrocarburo	Derrame de suelo, lodos y rípios contaminados sobre áreas de procesos	810.000,00	1	Procedimiento operativos
Derrame de suelo, lodos y rípios contaminado con hidrocarburo	Derrame de suelo, lodos y rípios contaminados en sitio de carga y descarga	810.000,00	1	Procedimiento operativos
Derrame de suelo, lodos y rípios contaminado con hidrocarburo	Derrames de suelo, lodos y rípios contaminados sobre las vías internas	810.000,00	1	Procedimiento operativos
Derrame de suelo, lodos y rípios contaminado con hidrocarburo	Derrame de suelo, lodos y rípios contaminados sobre piscinas con material remediado	810.000,00	1	Procedimiento operativos
Derrame de combustible	Derrame de combustible en el área del generador	1.530.000,00	1	Procedimiento operativos
Contaminación del suelo	Contaminación del suelo remediado contenido en las piscinas	1.530.000,00	1	Procedimiento operativos
Contaminación del suelo	Derrame de aceite y combustible proveniente de la maquinaria y vehículos	1.530.000,00	1	Procedimiento operativos
Contaminación del suelo	Contaminación en zona de pistas que contiene suelo remediado	90.000,00	1	Procedimiento operativos
Contaminación del suelo	Derrame de material contaminado en la vía frente al sitio de estudio	6.120.000,00	1	Procedimiento operativos
Mezcla accidental de productos químicos incompatibles	Incendio de la bodega de almacenamiento de productos químicos	6.120.000,00	1	Procedimiento operativos

CONSECUENCIAS	PEOR ESCENARIO	RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS	NIVEL DE EMERGENCIA (1-Bajo; 2-Medio; 3- Alto)	DOCUMENTO DE CONTROL A DEFINIRSE
Daños del tanque de combustible	Daños irreparables del tanque de almacenamiento de combustible	324.000,00	1	Procedimiento operativos
Rotura del tanque de combustible	Derrame de combustible en el área circundante al tanque de almacenamiento	90.000,00	1	Procedimiento operativos
Descarga eléctrica	Incendio del tanque de combustible por descarga de combustible	1.575.000,00	1	Procedimiento operativos
Daño de los sistemas eléctricos del surtidor de combustible	Daño irreparable de los sistemas eléctricos del surtidor de combustible	9.000,00	1	Procedimiento operativos
Personal con conocimientos desactualizados	Ineficiencia de las operaciones por conocimientos desactualizados del personal	360.000,00	1	Procedimiento operativos
Desmotivación laboral	Alta rotación del personal por desmotivación laboral	3.330.000,00	1	Procedimiento operativos
Sobrecargas de energía por tormentas eléctricas	Pérdida de comunicaciones (telefonía, internet, radio) por sobrecargas de energía por tormentas eléctricas	30.600,00	1	Procedimiento operativos
Daño a las personas por tormentas eléctricas	Pérdida de vidas humanas por daño a las personas por tormentas eléctricas	2.972.700,00	1	Procedimiento operativos
Sequias por exceso de calor solar intenso	Incendios forestales por sequias por exceso de calor solar intenso	2.732.100,00	1	Procedimiento operativos
Deforestación	Pérdida directa e indirecta de vegetación por la deforestación	3.618.600,00	1	Procedimiento operativos
Incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana	Pérdida de vidas humanas por incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana	5.661.000,00	1	Procedimiento operativos

**Elaborado:** (La autora, 2014)

Se han determinado tres (1, 2, 3) niveles de respuesta, el nivel uno (1) se basa en la aplicación de procedimientos operativos y de medidas de restitución para atender situaciones de menor magnitud para establecer condiciones preventivas, el nivel dos (2) y tres (3) hace referencia al Plan de Emergencias cuando existen eventos mayores que requieren de ayuda interna y

externa es decir cuando existan situaciones emergentes que requieran recursos de toda la empresa.

#### **4.8 Priorización del análisis de riesgos**

El resultado de la evaluación de riesgos indica que los escenarios que presentan mayor riesgo que requieren mayor prioridad de control son|:

Nivel alto:

1. Choques de vehículos de la empresa bajo estudio y vehículos externos en la carretera principal pública al ingresar o salir de las instalaciones de la empresa.
2. Incendios eléctricos por corto circuito.
3. Incendio de la infraestructura causada por incendio de la empresa vecina.
4. Incendio de desechos almacenados en la planta de manejo de desechos.
5. Generación de material particulado contaminado.
6. Exceso de emisiones por la chimenea (humo negro).
7. Daños irreparables del incinerador por uso de repuestos de mala calidad y mantenimientos inadecuados.
8. Pérdidas directas de la producción por daño del incinerador.
9. Pérdida de tiempo operacional por daño del incinerador.
10. Derrame de agua contaminada sobre pantanos, humedales.
11. Derrame de agua contaminada contenida en las piscinas de almacenamiento de agua contaminada por desbordamiento de agua.
12. Derrame de agua contaminada al Río importante por desbordamiento de agua contenida en las piscinas.
13. Derrame de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo sobre pantanos, humedales.
14. Contaminación del suelo por derrame de combustible.
15. Contaminación del agua superficial por derrame de combustible.
16. Derrame de aguas grises y negras en pantanos y humedales.
17. Contaminación de suelo asociado al pantano.
18. Contaminación en pantanos y humedales con material contaminado.
19. Contaminación al agua subterránea por lixiviados de las piscinas.
20. Contaminación al agua subterránea por las aguas negras y grises.
21. Contaminación al agua de escorrentía por desbordamiento de agua contenida en las piscinas.

22. Contaminación de agua lluvia por contacto con agua y material contaminado contenidos en los sitios operativos de tratamiento.
23. Contaminación de Río de uso humano por desbordamiento de agua contenida en las piscinas.
24. Contaminación de Río con interés ambiental por desbordamiento de agua contenida en las piscinas.
25. Contaminación de Río con dificultad de capacidad de recuperación de material derramado
26. Deceso de la flora y fauna por contaminación del suelo, agua y aire con materiales contaminados.
27. Reducción de las poblaciones de especies de fauna en los ecosistemas por contaminación de la flora y fauna.
28. Pérdida total de los cauces hídricos.
29. Pérdida de los causes hídricos.
30. Emanación de olores fuertes de la descomposición de la materia orgánica.
31. Accidentes laborales por que el personal tiene conocimientos desactualizados.
32. Pérdida de credibilidad empresarial por error en la ejecución de las actividades laborales.
33. Aumento de quejas de los clientes por error en la ejecución de las actividades laborales.
34. Retrasos en la entrega del producto y/o servicio por error en la ejecución de las actividades laborales.
35. Productos y servicios de mala calidad por error en la ejecución de las actividades laborales.
36. Accidentes laborales y operacionales por desmotivación laboral.
37. Cierre de las instalaciones por incumplimiento de regulaciones – normas.
38. Penalidades por incumplimiento de regulaciones – normas.
39. Fragilización de sistemas económicos por gastos de rehabilitación y reconstrucción.
40. Inundación de los sitios de tratamiento por abundantes precipitaciones de elevada intensidad.
41. Inundación de los pozos sépticos por abundantes precipitaciones de elevada intensidad.
42. Inundación de las piscinas de agua contaminada por abundantes precipitaciones de elevada intensidad.
43. Inundación de sistemas de drenaje por abundantes precipitaciones de elevada intensidad.
44. Inundación de vías internas por abundantes precipitaciones de elevada intensidad.
45. Inundación de sistemas de separación de grasas por abundantes precipitaciones de elevada intensidad.
46. Contaminación de la calidad del aire por polución.
47. Pérdidas económicas por pérdida de competitividad empresarial.
48. Secuestros de los funcionarios de la empresa por incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana.

Nivel medio:

1. Atropellos por accidentes de tránsito.
2. Intoxicación del personal por alimentos en mal estado.
3. Traumas psicológicos.
4. Epidemia por parasitosis.
5. Pérdida de vidas humanas por incendio de cámaras del incinerador.
6. Pérdida de vidas humanas por explosión de cámaras del incinerador.
7. Contaminación de personas por mala manipulación de desechos (contaminación de piel).
8. Intoxicación de personas por mala manipulación de desechos.
9. Volcamiento de la maquinaria pesada en las vías internas.
10. Volcamiento de la maquinaria pesada en la piscina de agua contaminada.
11. Volcamiento de maquinaria pesada y liviana en sitio profundo.
12. Volcamiento de los vehículos livianos y pesados en los sitios de tratamiento operativo.
13. Volcamiento de los vehículos livianos y pesados en las vías internas.
14. Volcamiento de los vehículos livianos y pesados en la piscina de agua contaminada
15. Demanda por parte de autoridades.
16. Información en medios de comunicación masiva
17. Pérdidas directas e indirectas a la producción por corto circuito.
18. Gastos de rehabilitación y reconstrucción por corto circuito
19. Pérdida de vidas humanas por corto circuito.
20. Daños irreparables de los electrodomésticos, equipos eléctricos, planta de tratamiento de agua por corto circuito.
21. Explosión de las cámaras del incinerador.
22. Descomposición de carne, pollo, mariscos.
23. Pérdidas indirectas de la producción por generador no operativo.
24. Saturación de pozos sépticos por daño de las conexiones del sistema sanitario.
25. Contaminación del agua subterránea por aguas servidas.
26. Interrupción del suministro de agua potable por daños de la planta de tratamiento de agua.
27. Contaminación del agua con microorganismos de uso del personal en el campamento.
28. Conducción de agua turbia por daños en los sistemas de floculación y sedimentación.
29. Inestabilidad del terreno de las vías por vías inundadas.
30. Hundimiento de los vehículos y maquinaria por vías inundadas.
31. Accidentes vehiculares por daños en la vía.
32. Generación de gases contaminantes por daños de los componentes del incinerador.
33. Contaminación de la calidad de aire ambiente por la incineración incompleta de los desechos.



34. Emanación de dioxinas y furanos por la incineración incompleta de los desechos.
35. Generación de compuestos orgánicos halogenados oxidados por escases de oxígeno.
36. Formación de furanos halogenados y dioxinas por daño en el sistema de aire de combustión del incinerador.
37. Daño irreparable de la maquinaria termoformadora de tableros de madera plástica por daños de los circuitos eléctricos y electrónicos.
38. Incendio de la máquina termoformadora de tableros de madera plástica por daños mecánicos
39. Contaminación de la calidad de aire ambiente por daños del incinerador.
40. Daño irreparable de la trituradora de plásticos de la alta densidad por daño de los circuitos eléctricos y electrónicos.
41. Derrame de agua contaminada de piscinas de suelo, lodos y ripios contaminados por sobrecarga de agua en las piscinas.
42. Evaporación de gases contaminantes por derrame de combustible.
43. Contaminación del suelo en áreas de procesos.
44. Fallas en los procesos por error en la ejecución de las actividades laborales.
45. Disminución del rendimiento laboral por desmotivación laboral.
46. Deficiente comunicación entre las áreas por desmotivación laboral.
47. Sanciones y multas legales por incumplimiento de regulaciones- normas.
48. Pérdida de clientes por incumplimiento de regulaciones- normas.
49. Daños a la salud por emanación de cenizas.
50. Disminución de la profundidad del Río por daños del cauce de Río.
51. Modificación de los causes del Río por daños del cauce de Río.
52. Inundaciones por abundantes precipitaciones de elevada intensidad.
53. Pérdida de clientes por pérdida de competitividad empresarial.
54. Robos de equipos, maquinaria, infraestructura y vehículos por incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana.

#### **4.9 Medidas de prevención y control**

Una vez determinadas las situaciones de nivel de importancia de riesgo que ameritan ser consideradas dentro de un Plan de Emergencia, a continuación en este capítulo se plantea las medidas de prevención y control que permitan minimizar las pérdidas de la organización ante situaciones de emergencia.

Las medidas preventivas consisten en un grupo de controles que se deben ejecutar en la empresa. Algunas de estas medidas se encuentran gestionadas en los procedimientos operativos que determinan cuidados que influyen en la reducción de peligros.

Las vulnerabilidades identificadas en cada objetivo y/o target, permitió el planteamiento de las siguientes medidas de prevención y control, que corresponden a una serie de acciones que se deben considerar para la mitigación de los riesgos:

**a) Remediación de suelos, lodos y ripios contaminados con hidrocarburos en piscinas impermeabilizadas con linner y cemento**

- Identificar con información legible cada piscina con letreros de material reflectivo, resistente a la manipulación y a la intemperie.
- Realizar inspecciones periódicas.
- Notificar en un tiempo prudencial, los proyectos adjudicados para la planificación y coordinación de los trabajos.
- Llevar un control y seguimiento de los mantenimientos preventivos y correctivos de las piscinas, sistemas de separación de grasas y drenajes.
- Previo al inicio de los proyecto de remediación impartir capacitación sobre el proyecto, medidas de seguridad y ambiente, a todo el personal operativo involucrado.
- Mantener un inventario actualizado del número de áreas de tratamiento, tipo y cantidad de material de acuerdo al siguiente criterio:
  - Mantenimiento de piscinas impermeabilizadas con linner.
  - Mantenimiento de piscinas impermeabilizadas con hormigón.
  - Mantenimiento de pistas impermeabilizadas con material pétreo y terreo.
  - Remediación de suelos contaminados en piscinas impermeabilizadas con linner.
  - Remediación de suelos contaminados en piscinas impermeabilizadas con hormigón.
  - Remediación de suelos contaminados en pistas impermeabilizadas con material pétreo y terreo.
  - Remediación de lodos o ripios de perforación contaminado en piscinas impermeabilizadas con linner.

- Remediación de lodos o rípios de perforación contaminado en piscinas impermeabilizadas con hormigón.
- Suelos que cumplen los límites permisibles de la tabla 6 del Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas RAOHE.
- Lodos y rípios que cumplen los límites permisibles de la tabla 7 del Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas RAOHE.
- Piscinas en construcción.
- Pistas en construcción.
- Fondos de tanque en piscinas impermeabilizadas con linner.
- Fondos de tanque en piscinas impermeabilizadas con hormigón.
- Agua de escorrentía.
- Agua tratada.
- No permitir que el personal realice actividades laborales cuando se encuentre bajo los efectos del alcohol y sustancias estupefacientes.
- Prohibir el uso de sustancias alcohólicas y estupefacientes durante las horas de trabajo.
- Dar seguimiento al proceso de remediación de suelos durante la operación del sitio sujeto a estudio , a través del monitoreo de acuerdo a lo establecidos en la Tabla 6 del RAOH 1215.
- Realizar monitoreos bióticos que comprende la identificación de las especies presentes tanto de flora como de fauna, aspectos ecológicos, para conocer el estado de conservación del deben realizarse semestrales de acuerdo a lo establecido en la Licencia Ambiental de la empresa bajo estudio .
- Evacuar el agua contenida en las piscinas de tratamiento cuando se haya superado el límite de agua.
- Se debe disponer de separador de grasas, separación de aguas limpias y contaminadas, a fin de contar con canales perimetrales en todas las piscinas llevados a trampas de grasa apropiadas para el tipo de clima del sitio
- Instruir al personal sobre la ubicación de los sitios que contienen lodos contaminados con microorganismos
- Establecer un proceso de inactivación de los lodos contaminados con microrganismos, y los lodos deben tener un proceso de inactivación

**b) Maquinaria pesada, maquinaria menor, vehículos livianos y vehículos pesados**

- Establecer e implementar un programa de mantenimientos preventivos y correctivos de maquinaria y vehículos.
- Evaluar periódicamente el comportamiento de proveedores considerando precios, calidad del servicio/producto y ofertas de la competencia.
- Mantener un listado de proveedores calificados para el abastecimiento de repuestos de buena calidad y disponibilidad inmediata.
- Mantener un listado de los talleres calificados para la ejecución de los mantenimientos.
- Usar repuestos y equipos que cumplan con los certificados de garantía.
- Instruir al personal para la detección oportuna de situaciones que puedan generar fallas en los vehículos y/o maquinaria.
- Mantener actualizado los permisos legales vigentes como son: matrícula, permisos de operación en el caso de la maquinaria pesada, certificados de inspección.
- Llevar el control y seguimiento de los mantenimiento realizados a los vehículos y maquinaria pesada.
- Realizar mantenimientos preventivos y correctivos a los tanques de almacenamiento de combustible ubicados en el área de remediación y en la planta de manejo de desechos.
- Realizar mantenimientos preventivos y periódicos al dispensador de abastecimiento de combustible.
- Realizar revisiones periódicas a fin de verificar el estado mecánico, disponibilidad de materiales de emergencia, orden y limpieza.
- Todos los vehículos deben contar con un dispositivo sonoro o pito que se active en el movimiento de reversa.
- Disponer de equipos que no cuenten con muchos años de antigüedad.
- A los vehículos tipo contenedores furgones y auto tanques que transportan materiales peligrosos deben tener en los extremos rombos de la clase de peligro y una placa anaranjada que deberá colocarse junto al rombo, con el número de identificación de cuatro dígitos de las Naciones Unidas correspondiente al material transportado.

**c) Planta de tratamiento de agua potable**

- Establecer e implementar un programa de mantenimientos preventivos y correctivos de la planta de tratamiento de agua potable.
- Mantener un listado de proveedores calificados para el abastecimiento de repuestos de buena calidad y disponibilidad inmediata.
- Usar repuestos y equipos que cumplan con los certificados de garantía.
- Designar a un responsable calificado para el mantenimiento.
- Llevar el control y seguimiento de los mantenimientos realizados a la planta de agua potable.
- Realizar revisiones periódicas con el fin de verificar el estado mecánico de la planta.
- Realizar monitoreos periódicos del agua tratada de acuerdo a la norma INEN 1108:2011 parámetro de referencia para el control de la calidad de agua de consumo.
- Mantener dosificaciones adecuadas del cloro.
- Se realizará un monitoreo de pH y cloro el cual será registrado en el formulario respectivo.
- Mantener un stock de productos químicos que son necesarios para el funcionamiento de la planta.
- Contar con el manual de operación de la planta para el correcto funcionamiento del mismo.
- Llevar una bitácora de las actividades realizadas en la planta de tratamiento, a fin de registrar cualquier anomalía o mal funcionamiento.
- Notificar al personal sobre la suspensión del agua en caso de mantenimientos.
- No permitir que el personal realice actividades laborales cuando se encuentre bajo los efectos del alcohol y sustancias estupefacientes.
- Prohibir el uso de sustancias alcohólicas y estupefacientes durante las horas de trabajo.

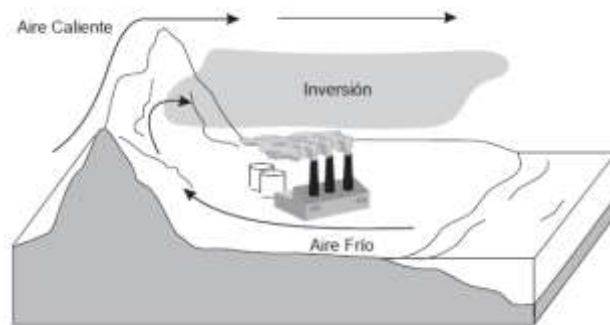
**d) Vías internas**

- La construcción y diseño de vías lastradas se debe realizar considerando el tipo de suelo y la presencia de agua en el subsuelo.
- Establecer e implementar programas de mantenimiento preventivo y correctivo de vías, sistemas de drenajes, bordes y otros elementos como, control del polvo y vegetación; limpieza de zonas de descanso y señalización.
- Establecer un cronograma de mantenimientos considerando las condiciones específicas de las vías.
- Colocar iluminación perimetral en las vías internas para tránsito vehicular y así mejorar la visibilidad durante la ejecución de los trabajos nocturnos.
- Realizar inspecciones periódicas de las vías, sistema de iluminación y letreros.
- Las vías internas de circulación internas deben ser reafirmadas y contar con cunetas dirigidas al sistema de drenaje de aguas lluvias.
- Construir las vías respetando el patrón de drenaje natural.
- A fin de evitar el estancamiento de los cauces naturales en las vías, se deben colocar alcantarillas que puedan soportar las condiciones de lluvia extrema.
- Las vías de circulación deben estar señalizadas con letreros en el que se especifiquen los límites de velocidad (20 km/h dentro del lugar de la empresa bajo estudio y 15 km/h en sitios de carga y descarga de material contaminado).
- No permitir que el personal realice actividades laborales cuando se encuentre bajo los efectos del alcohol y sustancias estupefacientes.
- Prohibir el uso de sustancias alcohólicas y estupefacientes durante las horas de trabajo.

**e) Incineración de desechos**

- Disponer del manual de operación del incinerador actualizado.
- Establecer e implementar un programa de mantenimientos preventivos y correctivos del incinerador.
- Llevar el control y seguimiento de los mantenimientos realizados a la maquinaria.
- Realizar revisiones periódicas a fin de verificar el estado mecánico de la maquinaria.

- Mantener un listado de proveedores calificados para el abastecimiento de repuestos de buena calidad y disponibilidad inmediata.
- Mantener en stock los repuestos más utilizados.
- Usar repuestos y equipos que cumplan con los certificados de garantía.
- Evaluar periódicamente el comportamiento de proveedores considerando precios, calidad del servicio/producto y ofertas de la competencia.
- Realizar monitoreo semestralmente de calidad aire ambiente de acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 114, 2015, Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) Libro VI Anexo 4, 2015.
- Realizar capacitaciones periódicas al personal de la planta de manejo de desechos sobre el funcionamiento y operación del incinerador.
- Realizar una adecuada clasificación de los desechos a ser incinerados, eliminando al máximo elementos tales como: vidrio, chatarra, químicos corrosivos y explosivos.
- Establecer los ciclos de carga adecuados para la incineración de los desechos en función de su poder calorífico.
- Se debe realizar monitoreos periódicos de metales pesados, dioxinas y furanos.
- Mantener un espacio libre de trabajo dependiendo de la intensidad de la radiación, que como mínimo será de 1,50 metros.
- El área donde se encuentra el incinerador tanto como piso, paredes y techo deben ser de material incombustible.
- Asegurar que el personal de la planta de manejo de desechos tenga acceso inmediato a una alarma o a un dispositivo de comunicaciones de emergencia.
- El incinerador debe contar con un programa de inspección de partes internas del incinerador.
- Disponer de un programa de calibración de medidores de temperatura y presión.
- No permitir que el personal realice actividades laborales cuando se encuentre bajo los efectos del alcohol y sustancias estupefacientes.
- Realizar monitoreo periódico de niveles de electricidad de la malla de puesta a tierra.
- Prohibir el uso de sustancias alcohólicas y estupefacientes durante las horas de trabajo.
- Evaluar los efectos estacionales sobre las características del viento para asegurar que los contaminantes se dispersen de manera aceptable.



**FIGURA No. 12**

**DIRECCIÓN DEL VIENTO**

**Fuente:** (EPA 530-K-97-003S, 1997)

**f) Transporte de desechos**

- Los choferes y/o operadores deben notificar inmediatamente al responsable del mantenimiento las anomalías o desperfectos detectados.
- Los conductores deben respetar los límites de velocidad establecidos en la empresa.
- Los conductores que transportan desechos peligrosos deberán contar con la documentación legal vigente como: licencia de conducir, curso de transporte de materiales peligrosos emitido por el Ministerio del Ambiente (MAE).
- Los conductores que transportan materiales peligrosos deberán contar con licencia de conducir tipo E.
- Para el transporte de suelo, lodos y ripios se debe colocar lonas de protección en las volquetas para tapar y asegurar la carga.
- La jornada del conductor y operadores no debe exceder las doce (12) horas (incluyendo la hora del almuerzo) y la jornada máxima al volante (conducción) no debe exceder nueve (9) horas de manejo.
- El conductor y/o operador que transporta materiales peligrosos debe realizar revisiones periódicas sobre el estado del vehículo y/o maquinaria pesada, estado mecánico, disponibilidad de materiales de emergencia, orden y limpieza.
- Los conductores deben contar con el curso de manejo defensivo.
- No permitir que el personal realice actividades laborales cuando se encuentre bajo los efectos del alcohol y sustancias estupefacientes.



- Prohibir el uso de sustancias alcohólicas y estupefacientes durante las horas de trabajo.
- Solo el personal que se encuentre autorizado podrá conducir los vehículos y maquinaria de la empresa.
- Designar un sitio exclusivo para el parqueo de los vehículos que transportan materiales peligrosos, el cual debe contar con señalización y espacio suficiente para las maniobras.
- Los operadores de maquinaria pesada deberán contar con la licencia tipo G.
- Los conductores y operadores deben tener un listado de los números telefónicos para la notificación en caso de una emergencia.
- El conductor de materiales peligrosos debe verificar que la carga se encuentre bien asegurada y balanceada.
- Los conductores y operadores no deben realizar ninguna otra actividad (fumar, comer, escuchar música con audífonos, uso de celular) mientras están transportando el material peligroso.
- Antes del transporte, el conductor de materiales peligrosos debe verificar que el vehículo no exceda la carga, bajo los parámetros de seguridad establecidos por el fabricante en relación al peso de la carga:
  - a) Peso bruto vehicular (peso total del vehículo + su carga).
  - b) Peso bruto combinado (peso total de una unidad motriz + remolque + la carga).
  - c) Peso de los ejes.
  - d) Peso en las llantas (máximo peso seguro que una llanta puede llevar a una presión específica).
  - e) Sistema de suspensión.
  - f) Capacidad del sistema de acoplamiento (correspondencia entre peso máximo de la carga que puede ser halada).
- En los vehículos que transportan materiales peligrosos no se debe permitir el transporte de pasajeros.
- Los conductores deben parquear los vehículos y maquinaria pesada en dirección hacia la salida.
- Los conductores deben notificar a su jefe inmediato las condiciones de salud que afecten la capacidad de manejo (uso de medicinas, enfermedades psíquicas, entre otras).

- Después de cada jornada de trabajo, el conductor debe descansar como mínimo once (11) horas antes de empezar la jornada siguiente.
- El conductor debe tener un período de descanso de un (1) día después de trabajar seis (6) días de trabajo consecutivos.
- El conductor debe haber dormido al menos seis (6) horas durante las últimas dieciocho (18) horas previas al manejo.
- Mantener la limpieza de la vía principal en la entrada de los vehículos pesados para evitar accidentes por resbalo de vehículos o proyección de material.
- Supervisar que los vehículos pesados no sobresaturen la carga contaminada en los baldes.
- Los vehículos que transportan materiales peligrosos deben contar con los siguientes equipos básicos de emergencia:
  - Un extintor tipo ABC de 2,5 kg ubicado en la cabina del vehículo
  - Dos extintores PQS (polvo químico seco) tipo ABC con una capacidad mínima de 9 kg, dependiendo del volumen de carga, ubicados en el exterior de la unidad
  - Equipo de primeros auxilios
  - Dos palas
  - Saca picos
  - Dos escobas
  - Fundas plásticas resistentes
  - Cintas de seguridad
  - Kit de cuñas para taponamiento
  - Material absorbente

**g) Agua contaminada almacenada en las piscinas**

- Colocar cubiertas en las piscinas de almacenamiento y tratamiento de agua contaminada para evitar que el volumen se incremente con el agua lluvia.
- Diseñar y construir un sistema independiente de manejo de agua lluvia y agua de escorrentía que puedan mezclarse con el material contaminado.
- El drenaje de aguas lluvia debe pasar por uno o dos puntos de control final, que puede ser una caja de revisión o sistema de separación de grasas.

- Identificar con información legible cada piscina con letreros de material reflectivo, resistente a la manipulación y a la intemperie.
- El material para la impermeabilización de las piscinas debe ser de buena calidad.
- Establecer los puntos de descarga de las aguas y declararlos en el Ministerio del Ambiente (MAE).
- Los puntos de descarga deben disponer de un sistema de medición o aforo de caudales y sitios de toma de muestras, de acuerdo a lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 114, 2015 Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULAS), Libro VI, Anexo 1 (2015).
- Evacuar el agua contenida en las piscinas de tratamiento cuando se haya superado el límite de agua.
- Controlar la proliferación de microorganismos con aireación de la piscina en caso sea necesario.

**h) Carga y descarga de material contaminado**

- Durante el tiempo que dure la descarga del material contaminado en las piscinas de tratamiento, se debe disponer permanentemente de personal para la supervisión y control.
- No permitir que el personal realice actividades laborales cuando se encuentre bajo los efectos del alcohol y sustancias estupefacientes.
- Prohibir el uso de sustancias alcohólicas y estupefacientes durante las horas de trabajo.
- Previa a la descarga, instruir al personal sobre la ubicación exacta del sitio de la descarga del material contaminado.

**i) Construcción de nuevas piscinas**

- Para cada piscina se debe construir sistemas de separación de grasas, drenajes internos, y canales perimetrales, los mismos que deben contar con cubierta, impermeabilizados y diseñados en función de las condiciones climáticas del lugar.

- Las aguas lluvia y aguas de esorrentía deben estar direccionadas de manera independiente
- El drenaje de aguas lluvia debe pasar por uno o dos puntos de control final, que puede ser una caja de revisión o trampa de grasa.
- Las nuevas piscinas y pistas, deben ser construidas en zonas no inundables o con alto nivel freático.
- El material para la impermeabilización de las piscinas debe ser de alta calidad.
- Evaluar periódicamente el comportamiento de los proveedores, considerando precios, cumpliendo, calidad del servicio/producto y ofertas de la competencia.
- Construir diques de contingencia para prevenir que los derrames salgan del perímetro.

**j) Generadores**

- Establecer e implementar un programa de mantenimientos preventivos y correctivos de los generadores.
- Usar repuestos y equipos que cumplan con los certificados de garantía.
- Llevar el control y seguimiento de los mantenimiento realizados a generadores.
- Realizar revisiones periódicas a fin de verificar el estado mecánico, orden y limpieza.
- Los tanques de almacenamiento de combustible permanentes de más de 500 galones deben disponer de protección catódica contra corrosión así como conexión a tierra.
- Los generadores deberán estar ubicados dentro de un cubeto de 110% de la capacidad del tanque, con conexión a tierra y con drenaje normalmente cerrado.
- Los cubetos deben tener piso con pendiente para evitar que el resto de combustible se empoce bajo el generador.
- La instalación eléctrica debe tener circuito independiente y fusibles apropiados, descarga a tierra de sobrecargas o electricidad estática.
- En el sitio donde se encuentran los generadores deben contar con un número de extintor de incendio equivalente a la relación de un extintor de PQS (polvo químico seco) de 20 libras y colocarse letreros de 20x80 cm de color rojo chino sobre fondo blanco que contenga la leyenda PROHIBIDO FUMAR.

**k) Oficinas, dormitorios, comedor, estructura externa**

- Establecer e implementar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura y sistemas eléctricos.
- Las instalaciones de la empresa bajo estudio debe contar de al menos un acceso para el ingreso de los vehículos de emergencias, construido a una distancia máxima de ocho metros libres de obstáculos con respecto a la infraestructura.
- Los sistemas de instalaciones eléctricas deben dar cumplimiento con lo establecido en: el Código Eléctrico Ecuatoriano, el Art. 45 de la Ley de Defensa Contra Incendios y en la INEN (Instalaciones eléctricas Protección Contra Incendios).
- La infraestructura de la empresa bajo estudio debe estar construida a menos 12m de las líneas aéreas de alta tensión hasta 2.300 volteos, y a menos de 50 metros de las líneas aéreas de más de 12.300 volteos.
- Construir y/o modificar estructuras con los permisos aplicables, de acuerdo a la normativa respectiva.
- Los conductores deben parquear los vehículos livianos en dirección hacia la salida.
- Rediseñar y construir un sistema de tratamiento tecnificado para las aguas negras y grises.
- En las garitas colocar teléfonos fijos con acceso a los números de apoyo externo e interno.
- Instalar equipos de emergencia de acuerdo a los peligros presentes y a la legislación vigente.
- Mantener actualizada la conformación del Comité de Emergencias.
- Instalar medios de seguridad vial en el ingreso y salida de vehículos livianos y pesados hacia la carretera principal externa.
- Mantener actualizado el listado de las personas que conforman las Brigadas de Emergencias, así como las funciones de los mismos.
- Aplicar evaluaciones de los procesos de atención de las emergencias para retroalimentar las acciones de planificación.
- Mantener un listado de números telefónicos de emergencia y designar responsables para la notificación externa.

- El personal responsable de las inspecciones mensuales de los extintores debe estar capacitado sobre el tema.
- Se debe constar con un mapa y/o plano del área de trabajo para identificar claramente las vías de evacuación, salidas de emergencia, puntos de encuentro y equipos de control de incendio.
- Establecer acuerdos con los organismos de apoyo externo como el Cuerpo de Bomberos, Policía, Cruz Roja, Centros Médicos, que permitan suministrar servicios en caso de que ocurra una emergencia.

**I) Bodega de almacenamiento de productos químicos, combustibles y materiales**

- Mantener disponible materiales necesarios para atender emergencias de incendios y derrames.
- No permitir que el personal realice actividades laborales cuando se encuentre bajo los efectos del alcohol y sustancias estupefacientes.
- Prohibir el uso de sustancias alcohólicas y estupefacientes durante las horas de trabajo.
- Los recipientes de contención de productos químicos deben estar almacenados en condiciones seguras como: diques de contención secundaria, colector cerrado con salida a sistemas de manejo de agua, conexión a tierra, disponibilidad de información de seguridad en MSDS vigente.
- Realizar inspecciones periódicas a las instalaciones de la bodega de productos químicos y a los tanques de combustible.
- Colocar los envases sobre plataformas o paletas, mismos que no deben estar colocados directamente al piso.
- Los envases con productos químicos líquidos deben colocarse siempre con la tapa hacia arriba.
- Ubicar los envases respetando siempre la resistencia de sus materiales para evitar el daño unos con otros.
- Todo envase de producto químico debe estar etiquetado de acuerdo al tipo y cantidad de producto que contenga.

- Entregar el equipo de protección personal y colectiva de acuerdo a la actividad a ejecutarse.
- El sitio de la bodega de productos químicos debe ser de acceso restringido y no permitir la entrada a personas no autorizadas.
- Debe existir un espacio mínimo de 10 metros entre la cerca o muro del medio circundante y las paredes de la bodega de productos químicos.
- El sitio de la bodega debe estar cubierta y protegida de la intemperie.
- Bajo el suelo de la bodega de químicos debe construirse canales periféricos de recolección, estos deben ser de hormigón, a una profundidad mínima de 15 cm, conectados a una trampa de grasa, a fin de evitar que las áreas cercanas se contaminen.
- Construir un sumidero dentro del área de la bodega de químicos, mismo que deberá estar conectado con la trampa de grasa externa.
- Construir un bordillo alrededor de la bodega de químicos.
- Todo envase debe ser considerado lleno hasta que se elimine totalmente sus residuos.
- La altura de apilado debe ser de acuerdo al tipo de peligro, tipo de embalaje, volumen y peso del material, dependiendo de si se usa paletas o estanterías metálicas.
- Las filas (cada paleta) del bloque deben estar debidamente identificadas y señalizadas.
- Los anaqueles para almacenar deben estar claramente identificados y la distancia libre entre bloques de anaqueles, así como anaqueles a las paredes debe ser de un (1) metro.
- Almacenar separadamente en recipientes adecuados los productos químicos que puedan reaccionar juntos y emitir emanaciones peligrosas, causar incendio o explosiones.
- Disponer en un lugar visible de un cartel con información de las compatibilidades de los productos químicos.
- En la bodega de productos químicos, aceites y lubricantes, así como en el área de almacenamiento de combustible, las lámparas de iluminación, linternas y cualquier extensión eléctrica deberán ser a prueba de explosión.
- Los tanques de almacenamiento de combustible deben ser construidos bajo las especificaciones de la norma API 650 última edición.

- Los tanques de almacenamiento de combustible deben contar con un desfogue de vapores, mismo que impida el ingreso de agua al interior del tanque, así como el ingreso de animales e insectos.
- Los tanques de almacenamiento de combustible deben estar identificados de acuerdo a lo estipulado en la norma INEN 2288:2000.
- Los nuevos tanques de almacenamiento de combustible debe cumplir con las pruebas de presión, de líquido penetrante, de soldadura, de radiografía e hidrostática, realizadas de acuerdo a la norma API 560.
- Los tanques de almacenamiento de combustible deben tener contención secundaria con válvulas normalmente cerradas.
- Debe maximizarse la distancia de tanques de combustible de los sitios de permanencia del personal y de los perímetros de la propiedad que puede ser atravesado por intrusos.
- Los tanques de almacenamiento de combustible permanentes de más de 500 galones deben disponer de protección catódica contra corrosión así como conexión a tierra.
- Los tanques de almacenamiento de combustible deberá estar ubicado dentro de un cubeto de 110% de la capacidad del tanque, con conexión a tierra y con drenaje normalmente cerrado.
- Los cubetos deben tener piso con pendiente para evitar que el resto de combustible se empoce bajo el tanque de combustible.
- El sitio de almacenamiento de combustible deberá tener los siguientes criterios ambientales:
  - Revisar el estado de las mangueras en cada abastecimiento, en caso de existir líquéos limpiar con paños absorbentes inmediatamente.
  - Al detectar averías en las mangueras y pistola del dispensador, notificar inmediatamente al responsable de mantenimiento.
  - La pistola del dispensador deben ser de cerrado rápido.
  - El sitio del dispensador y el sitio de estacionamiento del vehículo deben contar con un drenaje perimetral dirigido a un sistema de separación de grasas.
  - La pistola del dispensador debe contar con guardas que le proteja de golpes.
  - Solamente el personal autorizado deberá manipular el dispensador de combustible.



- El dispensador del combustible deberá contar con un sistema de seguridad que evite su manipulación por personas externas.
- La instalación eléctrica del surtidor de combustible debe tener circuito independiente y fusibles apropiados, descarga a tierra de sobrecargas o electricidad estática.
- En el sitio de despacho de combustible deben existir letreros de 20x80 cm de color rojo chino sobre fondo blanco que contenga la leyenda APAGUE LOS MOTORES PARA REABASTECERSE DE COMBUSTIBLE, PROHIBIDO FUMAR.
- Durante la operación el abastecimiento de combustible se debe supervisar el proceso de forma permanentemente.
- El sitio de despacho de combustible debe contar con un número de extintor de incendio equivalente a la relación de un extintor de PQS (polvo químico seco de 20 libras).
- Los sitios de almacenamiento de combustible deben contar con extintores de la clase y capacidad adecuada para la cantidad de combustible.
- Dentro de los 30 metros de distancia alrededor de los tanques de almacenamiento de combustible no podrá construirse ninguna edificación civil.
- No almacenar recipientes adicionales de combustible en cubeto de tanque de combustible.

**m) Personal interno**

- Capacitar e instruir periódicamente al personal sobre las acciones a tomar en emergencias y desastres.
- Realizar simulacros periódicos del Plan de Emergencias y Desastres.
- Contratar personal con experiencia para las actividades a ser ejecutadas.
- Programar y coordinar las actividades laborales.

**n) Personal externo**

- Incluir en el contenido de las inducciones información básica sobre el Plan de Emergencias.
- Mantener convenios con las entidades de ayuda pública externa.

- Realizar protocolos de seguridad física.

**o) Inundaciones**

- Mantener limpios los sistemas de separación de grasas, los drenajes internos y perimetrales.
- Para la construcción de nuevas instalaciones se deberá realizar una evaluación de riesgos de inundación tomando en consideración la ubicación de los cauces de agua, a fin de evitar la construcción en zonas propensas a inundaciones.
- Toda nueva construcción debe respetar el límite de más de 60 metros con respecto a la franja del Río Coca.
- Mantenerse informado a través de los medios de comunicación y la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos para estar alerta sobre los cambios bruscos de las condiciones climáticas (lluvias intensas)
- Impartir capacitaciones periódicas sobre el Plan de Emergencias de la provincia de Francisco de Orellana otorgada por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.

**p) Imagen de la empresa**

- Establecer un plan de crisis para emergencias mayores
- Establecer un plan de relacionamiento que comunique riesgos a partes interesadas
- Establecer un plan de restablecimiento de condiciones y de transferencia de riesgos (seguros, presupuestos contingentes)

**4.9.1 Equipamiento y materiales para atender emergencias**

**a) Extintores**

- Los extintores deberán contar con una placa y etiqueta de identificación de la empresa.
- Recargar los extintores después de ser utilizados o cuando se disponga luego de realizada una inspección.

- Los extintores deben estar inventariados y se debe seguir el plan de mantenimiento para asegurar la efectividad de los mismos.
- Durante el mantenimiento de los extintores, si se los retira, se deben colocar extintores de recambio.
- Mantener operativos y en buen estado los equipos y sistemas de detección y control de incendios.
- Señalizar las áreas de peligro.
- Realizar mediciones de gases explosivos en los lugares de riesgos de vapores explosivos.
- En lugares de mayor riesgo de incendio como: cuarto de generadores, bodegas de almacenamiento de materiales inflamables, tableros eléctricos y en lugares donde se puedan propiciar incendios se deberán colocar extintores adicionales del tipo y capacidad requerida.
- El número total de extintores estará dado por la proporción de un extintor por cada 100 m<sup>2</sup> de superficie o fracción, la capacidad y el tipo estará determinado por el Departamento de Prevención y Control de Incendios del Cuerpo de Bomberos.
- Los extintores portátiles deben estar suspendidos en un soporte o perchas empotradas a la mampostería, cuya base no superará una altura de 1.2 m del nivel del piso, estos estarán en lugares visibles, fácilmente identificables, y no obstaculizarán la circulación.
- La empresa bajo estudio debe tener un servicio de agua contra incendios la que constará con:
  - Un volumen de reserva de agua para incendios no inferior a 12 m<sup>3</sup>.
  - Un sistema de presurización de doble fuente energética a fin de asegurar una presión mínima de 5 Kg/cm<sup>2</sup>.
  - Una red de agua contra incendios cuya tubería central o principal tenga un diámetro de las tomas de agua para incendios o salidas de incendios terminadas en roscas tipo macho NS7 y válvula de paso.
  - Se colocará extintores de incendios de acuerdo a la Tabla de ubicación proporcionada por el Benemérito Cuerpo de Bomberos, exigencia obligatoria para cualquier uso y para el cálculo de la cantidad de extintores a instalarse.
  -

**TABLA No. 28**  
**CUADRO DE UBICACIÓN DE EXTINTORES**

<b>AREA PORTEGIDA POR EXTINTORES m<sup>2</sup> y recorrido hasta el extintor en metros</b>						
<b>Riesgo</b>	<b>Ligero</b>		<b>Ordinario</b>		<b>Extra</b>	
Clasificación Extintor	Área protegida (m <sup>2</sup> )	Recorrido a extintor (m)	Área protegida (m <sup>2</sup> )	Recorrido a extintor (m)	Área protegida (m <sup>2</sup> )	Recorrido a extintor (m)
1 <sup>a</sup>						
2 <sup>a</sup>	557	16,7	278,7	11,8		
3 <sup>a</sup>	836	20,4	418	14,46		
4 <sup>a</sup>	1045	22,7	557	16,7	371,6	13,62
6 <sup>a</sup>	1045	22,7	836	20,4	557,4	16,7
10 <sup>a</sup>	1045	22,7	1045	22,7	929	21,56
20 <sup>a</sup>	1045	22,7	1045	22,7	1045	22,7
30 <sup>a</sup>	1045	22,7	1045	22,7	1045	22,7
40 <sup>a</sup>	1045	22,7	1045	22,7	1045	22,7
5B	162	9,15				
10B	452	15,25	162	9,15		
20B			452	15,25	162	9,15
40B					452	15,25

**Fuente:** (Registro, 2009)

**b) Duchas de seguridad y fuentes lavaojos**

Las duchas de seguridad y fuentes lavaojos de emergencias deben estar ubicados en los sitios de mayor riesgo químico, en el cual los trabajadores puedan entrar en contacto con la piel y/o los ojos con sustancias químicas, polvo, vapores y productos contaminantes.

A continuación se describen las características que el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) recomienda para las duchas/lavaojos:

- Las duchas deben proporcionar el suficiente caudal de agua para empapar de inmediato y completamente a una persona. El cabezal debe ser grande (20 cm), al igual que los orificios de salida del agua.
- El cabezal de la ducha de seguridad debe tener un diámetro suficiente para impregnar totalmente a la persona (20 cm) y sus orificios deben ser grandes. La distancia desde el suelo a la base del cabezal de la ducha debe permitir que la persona permanezca

erguida; la separación desde la pared al cabezal debería ser suficiente para dos personas. La distancia recomendable es 2 m.

- El chorro proporcionado por las boquillas de los lavaojos debe ser de baja presión y el tiempo mínimo de aplicación del agua en los ojos será entre 10 y 20 minutos. Las altas velocidades pueden producir lesiones en los tejidos blandos de los ojos.
- Deben estar ubicadas en lugares visibles y accesibles a una distancia que no requiera más de 10 segundos para llegar hasta las duchas/lavaojos y a una distancia no mayor a los 30 metros del peligro.
- Deben contar con señalética de prevención.
- Las tuberías de abastecimiento de agua y desagüe de las duchas y lavaojos de emergencia, deben estar en óptimas condiciones y debidamente señalizadas con la dirección del flujo.
- Mantener actualizadas la hoja de seguridad (MSDS) de los productos que se manipula.
- El personal debe tener conocimiento de la ubicación de las duchas de seguridad y de la fuente lavaojos, el funcionamiento, las medidas de primeros auxilios a seguir en caso de emergencias ya que no todos los productos químicos pueden lavarse con agua.
- El agua a ser utilizada en la ducha de seguridad y en la fuente lavaojos debe ser potable y estar a una temperatura de templada.

**c) Detectores de humo**

En base a lo establecido en la norma básica de la edificación, y al Decreto ejecutivo 2393, se sugiere colocar un detector fotoeléctrico cada 60m en los lugares cerrados de mayor riesgo de incendio.

**d) Lámparas de emergencia**

A fin de solventar las interrupciones de energía eléctrica se debe contar con lámparas de emergencia. Estas deben estar instaladas sobre paredes empotradas a cinco centímetros como mínimo de las canaletas eléctricas y deben proporcionar energía como mínimo sesenta minutos.

Las lámparas de emergencia deben estar ubicadas en puertas de entrada y salida, pasillos y corredores de circulación, cuarto de generador para poder realizar mantenimientos cuando no hay ningún tipo de energía.

**e) Sirenas de aviso de emergencia y botón de seguridad**

Para identificar y dar aviso de la ocurrencia de una emergencia y/o evacuaciones se debe disponer de alarmas de funcionamiento manual, ubicado en lugares visibles.

El botón de seguridad dispositivo electrónico que funciona con el celular debería ser implementado en situaciones emergentes que se requiera de la presencia de la Policía, este mecanismo está direccionado a la Policía Comunitaria de la zona donde se encuentra el sitio sujeto a estudio, el tiempo estimado que tardan en llegar es de 35 minutos, después de ser activada el número 5 del celular.

**f) Señalización y carteles informativos**

La señalética que se utilizará para la rápida identificación y comprensión de las instrucciones informativas será la de prohibición, precaución, condición segura y equipos contra incendio de acuerdo a lo estipulado en la norma INEN 3864-1:2013 y INEN 439: 1984.

A continuación se detalla el tipo y colores de señalización:



**TABLA No. 29**  
**TIPO Y COLORES DE SEÑALIZACIÓN**

Color de seguridad	Significado	Indicaciones y precisiones
<b>Rojo</b>	Paro	Alto y dispositivos de desconexión para emergencias.
	Prohibición	Señalamientos para prohibir acciones específicas.
	Material, equipo y sistemas para combate de incendios	Identificación y localización
<b>Amarillo</b>	Advertencia de peligro	Atención, precaución, verificación. identificación de fluidos peligrosos.
	Delimitación de áreas	Limites de áreas restringidas o de usos específicos.
	Advertencia de peligro por radiaciones	Señalamiento para indicar la presencia de material peligroso.
<b>Verde</b>	Condición segura	Señalamiento para indicar salidas de emergencia, zonas de seguridad y primeros auxilios, lugares de reunión, entre otros.

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

- **Señales de prohibición/equipos contra incendio:** están representadas por un círculo de color rojo con una franja e indican la prohibición de ingresar o de realizar alguna actividad:



**TABLA No. 30**  
**SEÑALES DE PROHIBICIÓN**

Descripción de la imagen del símbolo		Imagen
Prohibido fumar	Cigarrillo encendido	 NO FUMAR
Prohibido el paso	Silueta humana	 SOLO PERSONAL AUTORIZADO

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

- **Señales de advertencia/advertencia:** Está representado por una franja triangular negra y de fondo amarillo y advierte del peligro en un área o en una operación:




**TABLA No. 31**  
**SEÑALES DE ADVERTENCIA**

Descripción de la imagen del símbolo		Imagen
Advertencia de peligro eléctrico	Una flecha indicando la dirección hacia la salida de emergencia. Flecha quebrada en posición vertical hacia abajo	 AREA ENERGIADA
Precaución sustancia toxica	Cráneo humano de frente con dos huesos largos cruzados	

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

- **Señales de condición segura:** representadas por un rectángulo o cuadrado con fondo verde con letras de color blanco e indican salidas de emergencia, rutas de escape:

**TABLA No. 32**  
**SEÑALES DE CONDICIÓN SEGURA**



Descripción de la imagen del símbolo		Imagen
Ubicación de una escalera de emergencia	Silueta humana bajando por unas escaleras	 DUCHA DE EMERGENCIA
Ubicación de una salida de emergencia	Silueta humana avanzando hacia una salida de emergencia	 PUNTO DE REUNION
Indicación de la vía de salida de emergencia	Una flecha indicando la dirección hacia la salida de emergencia.	 VIA DE EVACUACION

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)



- **Equipos contra incendios**


**TABLA No. 33**  
**EQUIPOS CONTRA INCENDIOS**

Descripción de la imagen del símbolo		Imagen
Ubicación de un extintor	Silueta de un extintor	
Ubicación de un equipo de contraincendios	Siluetas de un extintor, hidrante y llave	

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

A continuación se indica el contenido que deben contener los carteles informativos que deberán contener cada uno de los sitios operativos de tratamiento:

**TABLA No. 34**  
**ROTULACION DE SITIOS OPERATIVOS DE TRATAMIENTO**

Contenido	Imagen
Número del sitio operativo de tratamiento	
Nombre de del cliente	
Porcentaje del avance del tratamiento	
Capacidad del sitio operativo de tratamiento	
Nombre del material contaminado contenida en el sitio operativo de tratamiento	

**Elaboración:** (La autora, 2015)

Estos carteles deben estar ubicados a un metro de distancia de del sitio operativo de tratamiento.

#### 4.9.2 Recursos actuales para emergencias

En las siguientes tablas No 35 se detallan los recursos que el sitio sujeto a estudio dispone para la prevención y control de situaciones de emergencia.

**TABLA No. 35**  
**INVENTARIO DE EXTINTORES**

Lugar	Dependencia	Cantidad	Tipo Capacidad	Capacidad
Oficinas	Administración, Superintendencia y Operaciones	1	Polvo químico seco	10 lbs
	Dispensario médico	1	Polvo químico seco	10 lbs
	Remediación	1	Polvo químico seco	10 lbs
	Mantenimiento	1	Polvo químico seco	20 lbs
	Manejo de Desechos	1	Polvo químico seco	20 lbs
	Bodega	0	No tiene	
Campamento	Lavandería	1	Polvo químico seco	10 lbs
	Cocina	1	Extintor tipo K	45 lbs
	Comedor	1	Polvo químico seco	20 lbs
	Villa N° 1	1	Polvo químico seco	10 lbs
	Villa N° 2	1	Polvo químico seco	10 lbs
	Villa N° 3	1	Polvo químico seco	10 lbs
	Villa N° 4	1	Polvo químico seco	10 lbs
	Planta de agua	1	Polvo químico seco	10 lbs
	Generador	1	Polvo químico seco	20 lbs
Bodega	Productos químicos	1	Polvo químico seco	20 lbs
	Materiales e insumos	1	Polvo químico seco	10 lbs
	Almacenamiento de Combustible	1	Polvo químico seco	100 lbs
Manejo de Desechos	Sitio adoquines	1	Polvo químico seco	10 lbs
	Vertedero seguridad	1	Polvo químico seco	20 lbs
	Plástico triturado	1	Polvo químico seco	20 lbs
	Baterías y vidrio	1	Polvo químico seco	20 lbs
	Cartón y papel	1	Polvo químico seco	20 lbs
	No peligrosos	2	Polvo químico seco	20 lbs
	Chatarra	1	Polvo químico seco	20 lbs
	Incinerador	1	Polvo químico seco	20 lbs
	Generador	1	Polvo químico seco	125 lbs

Fuente: (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

**TABLA No. 36**  
**INVENTARIO RECURSOS DE EMERGENCIA**

Otros recursos	Ubicación	Número
<b>Bocas de incendio equipadas</b>	No tiene	No tiene
<b>Pulsador de alarma</b>	Área de Campamento	1
	Área de Manejo de desechos	1
<b>Sistema de alarma</b>	Área de Campamento	1
<b>Iluminación de emergencia</b>	Área de Manejo de desechos	1
<b>Telefonía</b>	Superintendencia	Ext: 120
	Asistente Administrativo	Ext: 121
	Remediación	Ext: 129
	Manejo de desechos	Ext: 130
	Mantenimiento	Ext: 132
<b>Radio</b>	Bodega	Ext: 133
<b>Radio</b>	Guardia	Canal 1
<b>Alimentación eléctrica interrumpida (grupo electrógeno, batería, etc.)</b>		
<b>Vías de evacuación más cercanas</b>		
<b>Puntos de concentración</b>	Área de Manejo de Desechos Área de Campamento	2
<b>Botiquín</b>		
<b>Camillas rígidas</b>	Área de Oficinas	2
<b>Material absorbente</b>		
<b>EPP para protección contra incendios</b>	No cuenta	
<b>Rutas de evacuación</b>		
<b>Mapa de riesgos</b>	No cuenta	
<b>Lava ojos para químicos</b>	Área de Manejo de Desechos	1

Fuente: (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

**TABLA No. 37**

**INVENTARIO DE DETECTORES DE HUMO**

<b>Lugar</b>	<b>Dependencia</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tipo Capacidad</b>
<b>Oficinas</b>	Superintendencia	1	Detector de humo fotoeléctrico
	Administración y Operaciones	1	Detector de humo fotoeléctrico
	Dispensario Médico	0	No tiene
	Remediación	2	Detector de humo fotoeléctrico
	Mantenimiento	0	No tiene
	Manejo de Desechos	1	Detector de humo fotoeléctrico
	Bodega	1	Bifocal autónoma con batería incluida de 6V, 4.5 A, duración 2 horas
<b>Campamento</b>	Lavandería	0	No tiene
	Cocina	1	Detector de humo fotoeléctrico
	Comedor	1	Bifocal autónoma con batería incluida de 6V, 4.5 A, duración 2 horas
	Villa N° 1	0	No tiene
	Villa N° 2	0	No tiene
	Villa N° 3	0	No tiene
	Villa N° 4	0	No tiene
	Planta de agua	0	No tiene
	Generador	0	No tiene
<b>Bodega</b>	Productos químicos	0	No tiene
	Materiales e insumos	1	Bifocal autónoma con batería incluida de 6V, 4.5 A, duración 2 horas
	Almacenamiento de Combustible	0	No tiene
<b>Manejo de Desechos</b>	Sitio adoquines	0	No tiene
	Vertedero seguridad	0	No tiene
	Plástico triturado	0	No tiene
	Baterías y vidrio	0	No tiene
	Cartón y papel	0	No tiene
	No peligrosos	0	No tiene
	Chatarra	0	No tiene
	Incinerador	0	No tiene
	Generador	0	No tiene

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

**TABLA No. 38**  
**INVENTARIO DE LÁMPARAS DE EMERGENCIA**

<b>Lugar</b>	<b>Dependencia</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tipo Capacidad</b>
<b>Oficinas</b>	Superintendencia y Remediación	1	Bifocal autónoma con batería incluida de 6V, 4.5 A, duración 2 horas
	Administración y Operaciones	0	No tiene
	Dispensario Médico	0	No tiene
	Mantenimiento	1	Bifocal autónoma con batería incluida de 6V, 4.5 A, duración 2 horas
	Manejo de Desechos	0	Bifocal autónoma con batería incluida de 6V, 4.5 A, duración 2 horas
	Bodega	0	No tiene
<b>Campamento</b>	Lavandería	0	No tiene
	Cocina	0	No tiene
	Comedor	0	No tiene
	Villa N° 1	0	No tiene
	Villa N° 2	0	No tiene
	Villa N° 3	0	No tiene
	Villa N° 4	0	No tiene
	Planta de agua	0	No tiene
	Generador	0	No tiene
<b>Bodega</b>	Productos químicos	0	No tiene
	Materiales e insumos	1	Bifocal autónoma con batería incluida de 6V, 4.5 A, duración 2 horas
	Almacenamiento de Combustible	0	No tiene
<b>Manejo de Desechos</b>	Sitio adoquines	0	No tiene
	Vertedero seguridad	0	No tiene
	Plástico triturado	0	No tiene
	Baterías y vidrio	0	No tiene
	Cartón y papel	0	No tiene
	No peligrosos	0	No tiene
	Chatarra	0	No tiene
	Incinerador	0	No tiene
	Generador	0	No tiene

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

**a) Listado de equipos y materiales para control de derrames**

En un contenedor se encuentran almacenados los siguientes equipos y materiales para el control y respuesta de derrames.

**TABLA No. 39**

**LISTADO DE EQUIPOS PARA CONTROL DE DERRAMES**

	<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Uso</b>
Maquinaria menor	1	Bomba de agua completa	Agua
	1	Bomba de fumigar manual	Agua
	1	Bomba de fumigar a motor	Agua
	1	Bomba de presión de agua	Agua
	1	Compresor de aire	Complemento
	3	Generadores	Proporciona energía
	1	Motosierra grande	Corte de troncos
	1	Motosierra pequeña	Corte de troncos
Herramientas y materiales	3	Barreras flotantes	Agua
	1	Cabo de 20 metros	Complemento
	2	Cabo de 10 metros	Complemento
	8	Conos de seguridad	Complemento
	1	Extensión eléctrica de 20 metros	Complemento
	1	Extensión eléctrica de 30 metros	Complemento
	3	Fast tank completos	Agua
	3	Hachas	Complemento
	4	Linternas	Complemento
	3	Lámparas portátiles	Complemento
	2	Luces portátiles de emergencia	Complemento
	6	Machetes	Complemento
	3	Mangueras de 2 1/2"	Complemento
	1	Mangueras de 1 1/2"	Complemento
	8	Palas	Complemento
	4	Pares de pilas	Complemento
	6	Picos	Complemento
	2	Rollos de cinta de peligro	Complemento
Equipo de protección personal	5	Cartuchos para vapores o gases	Personal
	1	Casco para motosierra	Personal
	8	Chalecos salvavidas	Personal
	5	Chalecos reflectivos	Personal
	15	Mascarillas desechables para partículas	Personal
	3	Mascarilla full face	Personal
	5	Pares de guantes de cuero	Personal
	3	Pares de guantes de neopreno	Personal
	12	Trajes desechables	Personal
Material absorbente	2	Sacos de absorbente orgánico	Suelo/Agua
	150	Paños absorbentes	Suelo/Agua
	1	Sacos de cal p-24	Suelo/Agua
	15	Salchichas absorbentes 8" x 10"	Suelo/Agua
	14	Salchichas absorbentes 5" x 10"	Suelo/Agua
Maquinaria y vehículos pesados	4	Volquetas	Suelo
	1	Vacuum	Agua
	3	Excavadoras	Agua / Suelo

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

### 4.9.3 Procedimiento y criterios de comunicación

Los medios de comunicación en situaciones de emergencia serán las líneas de teléfono celular, los teléfonos fijos y radios de comunicación, estos estarán distribuidos en las siguientes dependencias:

**TABLA No. 40**  
**EQUIPO DE COMUNICACIÓN**

<b>Dependencia</b>	<b>Radio de comunicación</b>	<b>Teléfonos fijos</b>	<b>Teléfono celular</b>
Garita	X	X	
Oficina Superintendencia	X	X	
Oficina de Operaciones	X	X	
Oficina de Remediación	X	X	
Oficina de SSA	X	X	
Oficina de Mantenimiento	X	X	
Oficina de Bodega	X	X	
Oficina de Manejo de Desechos	X	X	
Oficina de Administración	X	X	X

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

Se deberá colocar un listado de los números telefónicos de emergencia del Cuerpo de Bomberos, Destacamentos Policiales, Centros Hospitalarios y los números telefónicos del personal la empresa, en la planta de manejo de desechos, en la garita y en las oficinas de administración.

**TABLA No. 41**  
**NÚMEROS TELEFÓNICOS DE EMERGENCIA**

<b>Dependencia</b>	<b>Número telefónico</b>
Emergencia	911
Policía Nacional	101
Bomberos	102
Cruz Roja	131

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

#### 4.9.4 Mecanismos de ayuda externa

Las instituciones que a los que se podrán acudir para el control de las emergencias críticas como ayuda externa serán las que se detallan en la siguiente tabla:

**TABLA NO. 42**  
**CONTACTOS DE AYUDA PÚBLICA EXTERNA EN EL CANTÓN FRANCISCO**  
**DE ORELLANA**

Institución	Ubicación	Telefono	Tiempo respuesta
Cuerpo de Bomberos	Napo y Juan Montalvo	06-2881-335	20 min
Policía Nacional	Vicente Rocafuerte y Napo	06-2880101	20 min
Cruz Roja de Orellana	Quito y Guayaquil	06- 2880457	20 min
HB 19 NAPO Hospital Militar	Via Coca – Auca Km 1	06-2880-0 06-2880-162	25 min
Hospital Francisco de Orellana del Coca	Av. Alejandro Labaca Km 1	06-2880-139	20 min

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

**TABLA No. 43**  
**CONTACTOS DE AYUDA PÚBLICA EXTERNA EN EL CANTÓN JOYA DE LOS**  
**SACHAS**

Institución	Ubicación	Teléfono	Tiempo respuesta
Cuerpo de Bomberos	Av. J. Roldos y Misión Capuchina	06-2899-102	30 min
Destacamento de Policia	Av. J Roldós y Misión Capuchina	06-2899-101	30 min
Defensa Civil	Av. Fundadores y Jaime Roldós	06-2899152	30 min
Área de Salud	Vía Coca Lago Agrio mano derecha	95884047	30 min

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

La empresa bajo estudio se encuentra a veinte (20) minutos de la ciudad del Coca y a quince (15) minutos del poblado Cañón de los Monos.



**TABLA No. 44**  
**CONTACTOS DE AYUDA PRIVADA EXTERNA EN EL CANTÓN QUITO**

<b>Institución</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Telefono</b>	<b>Tiempo respuesta</b>
Hospital Metropolitano (Quito)	Av. Mariana de Jesús y Occidental	02-2269-030 02-2262-261	120 min
Hospital Voz Andes	Villalengua y Av. 10 de Agosto	02-2262-142 02-2269-234	120 min
Clinica Pichincha	Páez N22 y Veintimilla	02-2529-722 02-2998-777	120 min

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

Los contactos de apoyo internos se detallan en la siguiente tabla:

**TABLA No. 45**  
**CONTACTOS INTERNOS**

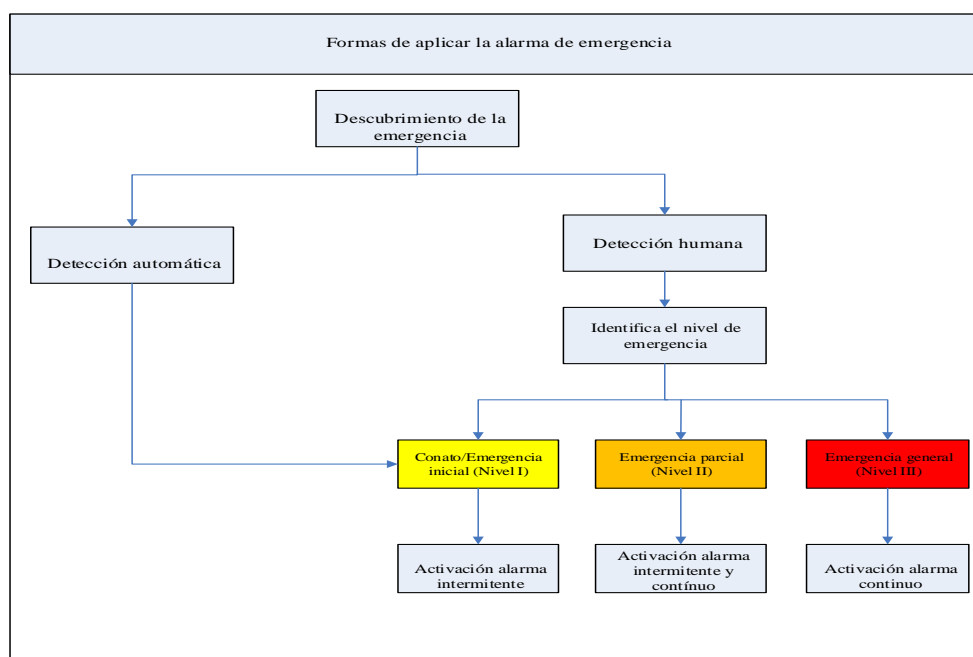
<b>Contacto</b>	<b>Teléfono</b>
Sitio sujeto a estudio Superintendencia	06 2X804X5 091X102125 / 0942X02873
Empresa bajo estudio	02 30XX5X 0999X63X12

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

#### **4.9.5 Formas de aplicar la alarma**

La empresa debe contar con medios de detección de emergencia con sistemas automáticos (detectores de humo) y con medios de detección humana (pulsadores de alarma de tipo manual). El pulsador manual debe estar ubicado en el campamento y en la planta de manejo de desechos de manera que sea detectable para todo el personal que se encuentre en las instalaciones.

**FIGURA No. 13**  
**FORMAS DE APLICAR LA ALARMA DE EMERGENCIA**



**Elaboración:** (La autora., 2015)

#### 4.9.6 Nivel de emergencia y determinación

De acuerdo a la magnitud de las emergencias se establecerán tres (3) niveles de emergencias, descritas a continuación:

##### a) **Emergencia en fase inicial o conato (Nivel I)**

Emergencia que se puede controlar inmediatamente con los medios disponibles en el sitio de ocurrencia, como:

- Daños irreparables de la maquinaria pesada, vehículos livianos y pesados.
- Choques de vehículos livianos y pesados contra maquinaria pesada.
- Choque de los vehículos livianos y pesados contra vehículos pesados.
- Choques de vehículos livianos y pesados contra vehículos livianos.
- Choques de vehículos livianos y pesados contra las sitios de tratamiento operativo.
- Choques de vehículos livianos y pesados contra la infraestructura.

- Choques de vehículos livianos y pesados contra ductos de la vía principal.
- Choques de vehículos livianos y pesados con generación de derrame.
- Choques de vehículos livianos y pesados contra la torre de energía eléctrica.
- Deceso del conductor y/o ayudante.
- Deceso de personal externo – comunidad.
- Heridas y hemorragias.
- Pérdida de vida humana.
- Intoxicación del personal por inhalación de gas GLP (gas licuado de petróleo).
- Intoxicación por la ingesta de alimentos contaminados.
- Quemaduras.
- Perdidas de extremidades por descargase eléctricas.
- Pérdida de vidas humanas por incendio de tanque de combustible.
- Problemas de la salud por manipulación de combustible.
- Volcamiento de la maquinaria pesada en los sitios de tratamiento operativo.
- Demanda por partes interesadas.
- Generación de microorganismos patógenos.
- Acumulación de desechos peligrosos y no peligrosos.
- Aparición de plagas y enfermedades epidémicas.
- Destrucción de la infraestructura (techos, ventadas y paredes).
- Incendios de la cocina y comedor gas GLP (gas licuado de petróleo).
- Incendio del generador e infraestructura que se encuentre alrededor del mismo.
- Destrucción de las cámaras.
- Incendio de las cámaras del incinerador.
- Incendio de la lavandería.
- Incendio del tanque de combustible.
- Pérdida directa e indirecta de vegetación.
- Explosión de la cocina y comedor gas GLP (gas licuado de petróleo).
- Explosión del generador e infraestructura que se encuentre alrededor del mismo.
- Contaminación de alimentos por manipulación antihigiénica de alimentos.
- Daños irreparables de los electrodomésticos.
- Daños irreparables del generador.
- Falta de energía eléctrica de emergencia por generador no operativo.

- Daño irreparable de las baterías sanitarias.
- Conducción de agua con exceso de cloro por dosificación inadecuada de químicos.
- Fluctuaciones en la presión del agua por daño del sistema de regulación de flujo de agua.
- Pérdidas directas e indirectas de la producción por inundación de las vías.
- Daño irreparable de las válvulas, ventilador centrífugos, quemadores, motores eléctricos
- Incendio de la trituradora de plásticos de la alta densidad.
- Derrame de agua contaminada en sitio de carga y descarga.
- Derrame de suelo, lodos y ripios contaminados sobre pistas de disposición final.
- Derrame de suelo, lodos y ripios contaminados sobre áreas de procesos.
- Derrame de suelo, lodos y ripios contaminados en sitio de carga y descarga.
- Derrames de suelo, lodos y ripios contaminados sobre las vías internas.
- Derrame de suelo, lodos y ripios contaminados sobre piscinas con material remediado.
- Derrame de combustible en el área del generador.
- Contaminación del suelo remediado contenido en las piscinas.
- Derrame de aceite y combustible proveniente de la maquinaria y vehículos.
- Contaminación en zona de pistas que contiene suelo remediado.
- Derrame de material contaminado en la vía frente al sitio de estudio.
- Incendio de la bodega de almacenamiento de productos químicos.
- Exposición de la bodega de almacenamiento de productos químicos.
- Daños irreparables del tanque de almacenamiento de combustible.
- Derrame de combustible en el área circundante al tanque de almacenamiento.
- Incendio del tanque de combustible.
- Daño irreparable de los sistemas eléctricos del surtidor de combustible.
- Ineficiencia de las operaciones por conocimientos desactualizados del personal.
- Alta rotación del personal por desmotivación laboral.
- Pérdida de comunicaciones (telefonía, internet, radio) por sobrecargas de energía por tormentas eléctricas.
- Pérdida de vidas humanas por daño a las personas por tormentas eléctricas.
- Deceso de personas.

- Incendios forestales por sequías por exceso de calor solar intenso.
- Pérdida directa e indirecta de vegetación por la deforestación.
- Pérdida de vidas humanas por incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana.

En esta etapa actuará la Brigada de Emergencia para controlar el evento y evitar que la situación pase a nivel II. La evacuación en este punto no es necesaria siempre y cuando se asegure la eficacia para el control del evento.

**b) Emergencia sectorial o parcial (Nivel II)**

Emergencia de mediana magnitud que se pueden controlar con los medios disponibles en la empresa y dentro de sus instalaciones, como:

- Atropellos.
- Intoxicación del personal por alimentos en mal estado.
- Traumas psicológicos.
- Epidemia por parasitosis.
- Pérdida de vidas humanas por incendio de cámaras del incinerador.
- Pérdida de vidas humanas por explosión de cámaras del incinerador.
- Contaminación de personas por mala manipulación de desechos (contaminación de piel).
- Intoxicación de personas por mala manipulación de desechos.
- Volcamiento de la maquinaria pesada en las vías internas.
- Volcamiento de la maquinaria pesada en la piscina de agua contaminada.
- Volcamiento de maquinaria pesada y liviana en sitio profundo.
- Volcamiento de los vehículos livianos y pesados en los sitios de tratamiento operativo.
- Volcamiento de los vehículos livianos y pesados en las vías internas.
- Volcamiento de los vehículos livianos y pesados en la piscina de agua contaminada.
- Demanda por parte de autoridades.
- Información en medios de comunicación masiva.

- Pérdidas directas e indirectas a la producción por corto circuito.
- Gastos de rehabilitación y reconstrucción por corto circuito.
- Pérdida de vidas humanas por corto circuito.
- Daños irreparables de los electrodomésticos, equipos eléctricos, planta de tratamiento de agua por corto circuito.
- Explosión de las cámaras del incinerador.
- Descomposición de carne, pollo, mariscos.
- Pérdidas indirectas de la producción por generador no operativo.
- Saturación de pozos sépticos por daño de las conexiones del sistema sanitarios.
- Contaminación del agua subterránea por aguas servidas.
- Interrupción del suministro de agua potable por daños de la planta de tratamiento de agua.
- Contaminación del agua con microorganismos de uso del personal en el campamento.
- Conducción de agua turbia por daños en los sistemas de floculación y sedimentación.
- Inestabilidad del terreno de las vías por vías inundadas.
- Hundimiento de los vehículos y maquinaria por vías inundadas.
- Accidentes vehiculares por daños en la vía.
- Generación de gases contaminantes por daños de los componentes del incinerador.
- Contaminación de la calidad de aire ambiente por la incineración incompleta de los desechos.
- Emanación de dioxinas y furanos por la incineración incompleta de los desechos.
- Generación de compuestos orgánicos halogenados oxidados por escases de oxígeno.
- Formación de furanos halogenados y dioxinas por daño en el sistema de aire de combustión del incinerador.
- Daño irreparable de la maquinaria termoformadora de tableros de madera plástica por daños de los circuitos eléctricos y electrónicos.
- Incendio de la máquina termoformadora de tableros de madera plástica por daños mecánicos.
- Contaminación de la calidad de aire ambiente por daños del incinerador.
- Daño irreparable de la trituradora de plásticos de la alta densidad por daño de los circuitos eléctricos y electrónicos.

- Derrame de agua contaminada de piscinas de suelo, lodos y ripios contaminados.
- Evaporación de gases contaminantes por derrame de combustible.
- Contaminación del suelo en áreas de procesos.
- Fallas en los procesos por error en la ejecución de las actividades laborales.
- Disminución del rendimiento laboral por desmotivación laboral.
- Deficiente comunicación entre las áreas por desmotivación laboral.
- Sanciones y multas legales por incumplimiento de regulaciones- normas.
- Pérdida de clientes por incumplimiento de regulaciones- normas.
- Daños a la salud por emanación de cenizas.
- Disminución de la profundidad del Río por daños del cauce de Río.
- Modificación de los causes del Río por daños del cauce de Río.
- Inundaciones.
- Pérdida de clientes por pérdida de competitividad empresarial.
- Robos de equipos, maquinaria, infraestructura y vehículos por incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana.

En esta etapa actuará la Brigada de Emergencia para el evento y evitará que la situación pase a nivel III, además se asegurará la presencia de los respectivos organismos de socorro (Bomberos, Paramédicos o Policía).

Afecta a una zona de la infraestructura y puede ser necesaria la evacuación parcial de la zona afectada. No afecta a sectores colindantes ni terceras personas.

**c) Emergencia General (Nivel III)**

Emergencia de gran magnitud que requiere de ayuda externa, como:

- Choques contra vehículos externos provenientes de la carretera principal externa al ingresar o salir de las instalaciones de la empresa.
- Incendios eléctricos por corto circuito.
- Incendio de la infraestructura causada por incendio de la empresa vecina.
- Incendio de desechos almacenados en la planta de manejo de desechos.

- Contaminación del aire por fugas de CO<sub>2</sub> y amoniaco.
- Generación de material particulado contaminado.
- Exceso de emisiones por la chimenea (humo negro).
- Daños irreparables del incinerador.
- Pérdidas directas de la producción por daño del incinerador.
- Pérdida de tiempo operacional por daño del incinerador.
- Derrame de agua contaminada sobre pantanos, humedales.
- Derrame de agua contaminada contenida en las piscinas de almacenamiento de agua contaminada.
- Derrame de agua contaminada al Río importante.
- Derrame de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo sobre pantanos, humedales.
- Contaminación del suelo por derrame de combustible.
- Contaminación del agua superficial por derrame de combustible.
- Derrame de aguas grises y negras en pantanos y humedales.
- Contaminación de suelo asociado al pantano.
- Contaminación en pantanos y humedales con material contaminado.
- Contaminación al agua subterránea por lixiviados de las piscinas.
- Contaminación al agua subterránea por las aguas negras y grises.
- Contaminación al agua de escorrentía.
- Contaminación de agua lluvia.
- Contaminación de Río de uso humano.
- Contaminación de Río con interés ambiental.
- Contaminación de Río con dificultad de capacidad de recuperación de material derramado.
- Deceso de la flora y fauna por contaminación de la flora y fauna.
- Reducción de las poblaciones de especies de fauna en los ecosistemas por contaminación de la flora y fauna.
- Pérdida total de los cauces hídricos.
- Pérdida de los causes hídricos.
- Emanación de olores fuertes de la descomposición de la materia orgánica.
- Accidentes laborales por que el personal tiene conocimientos desactualizados.



- Pérdida de credibilidad empresarial por error en la ejecución de las actividades laborales.
- Aumento de quejas de los clientes por error en la ejecución de las actividades laborales.
- Retrasos en la entrega del producto y/o servicio por error en la ejecución de las actividades laborales.
- Productos y servicios de mala calidad por error en la ejecución de las actividades laborales.
- Accidentes laborales y operacionales por desmotivación laboral.
- Cierre de las instalaciones por incumplimiento de regulaciones – normas.
- Penalidades por incumplimiento de regulaciones – normas.
- Fragilización de sistemas económicos por gastos de rehabilitación y reconstrucción.
- Inundación de los sitios de tratamiento.
- Inundación de los pozos sépticos.
- Inundación de las piscinas de agua contaminada.
- Inundación de sistemas de drenaje.
- Inundación de vías internas.
- Inundación de sistemas de separación de grasas.
- Contaminación de la calidad del aire por polución.
- Pérdidas económicas por pérdida de competitividad empresarial.
- Secuestros de los funcionarios de la empresa por incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana.

Cuando el evento adverso es de grandes proporciones, se considera en este punto los eventos generados por movimientos sísmicos. En esta etapa actuará los respectivos organismos de ayuda externa, quienes controlarán la situación, mientras que todo el personal e inclusive las brigadas evacuarán de manera total las instalaciones.

#### **4.9.7 Sonidos de la alarma**

Se establecerán códigos de alarma de acuerdo al nivel de emergencia para que el personal pueda identificarlas fácilmente.

- Emergencia en fase inicial o conato (Nivel I): sonido intermitente de 120 segundos.
- Emergencia sectorial o parcial (Nivel II): sonido intermitente y continuo de 120 segundos.
- Emergencia General (Nivel III): sonido continuo de 120 segundos.

**a) Detección de la emergencia**

Los sistemas de detección dependerán de la rapidez y fiabilidad en la detección de la emergencia, considerando que la rapidez de detección dependerá de la puesta en marcha del Plan de Emergencia y la fiabilidad evitará que las falsas alarmas le quiten credibilidad y confianza a este sistema.

**b) Detección humana**

Mediante capacitaciones y entrenamientos, todo el personal que trabaja en la empresa tendrá el conocimiento para detectar las emergencias en caso de que estas lleguen a suscitarse durante el día. Mientras que en la noche la detección será realizada por el guardia de seguridad mediante rondas periódicas, con el fin de asegurar la labor de la detección del vigilante a través de las rondas, se realizará controles mediante el uso de lectores de tarjetas, que estarán ubicadas en puntos clave del recorrido como es la planta de manejo de desechos, bodega de químicos, bodega de materiales, tanques de almacenamiento de combustibles, generadores, habitaciones y en los sitios operativos de tratamiento.

Se deberá asegurar que el guardia tenga formación en la detección de emergencias, ya que es el primer y principal actor del Plan.

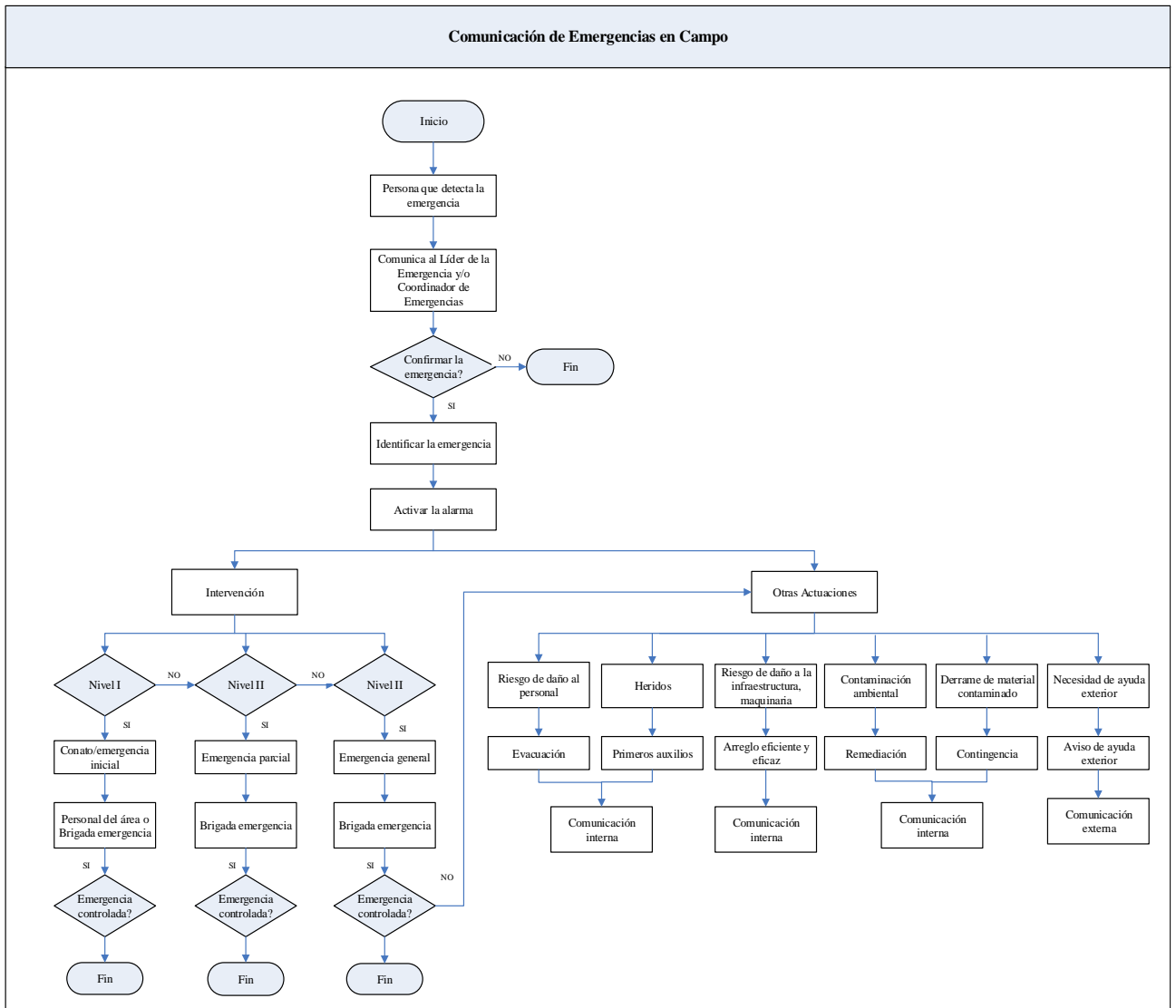
**c) Detección automáticos**

De acuerdo a los sitios de mayor riesgo de incendio deben colocarse sensores o detectores de humo, los cuales deben estar formados por elementos capaces de detectar el incendio sin intervención humana emitiendo una señal que activa la alarma para que los ocupantes de las instalaciones tengan tiempo de evacuar y evitar así daños personales.

Este sistema de detección automática estará formado por los siguientes elementos:

- Central de detección de incendios: Es el panel electrónico que conecta con los distintos elementos del sistema, deberá ser colocada en la garita del guardia para identificar las zonas donde se produce la emergencia.
- Detector de incendios: Es el elemento que detecta el humo, activándose y dando aviso a la central de alarma, deberá ser colocada en las áreas sensibles a un conato de incendio como: oficinas, área de manejo de desechos, área de almacenamiento temporal de desechos, comedor, cocina, cuarto frío, cuarto de generador, habitaciones, baños, tanque de almacenamiento de combustible.

**FIGURA No. 14**  
**PROTOCOLOS DE INTERVENCIÓN PARA EMERGENCIAS**



**Elaboración:** (La autora, 2015)

#### 4.9.8 Comisión Administrativa de Emergencias (acciones administrativas)

La Comisión Administrativa de Emergencias (CAE) es el órgano que establecerá los lineamientos, estrategias para la gestión de emergencias.

En la empresa la Comisión Administrativa de Emergencia (CAE) estará conformado por las siguientes personas:

**TABLA No. 46**  
**COMISIÓN ADMINISTRATIVA DE EMERGENCIA**

<b>Cargo</b>	<b>Designación</b>
Superintendente	Líder de la Comisión Administrativa de Emergencia
Responsable de SSO	Coordinador de Emergencias
Gerente General	Responsable de relaciones públicas
Jefe de Talento Humano	Soporte
Gerente Administrativo	Soporte
Seguridad Física	Soporte

**Elaboración:** (La autora, 2015)

**a) Funciones y responsabilidades**

Para la efectiva aplicación del Plan de Emergencias se han determinado las funciones y responsabilidades de cada uno de los integrantes que conforman los grupos de respuesta ante emergencias.

Las funciones y responsabilidades de los actores en el Plan de Emergencias son (Carrillo, 2009):

- Dirigir y coordinar todas las actividades de emergencia y de desastre que afecte a las instalaciones y operaciones de la empresa.
- Definir el tipo de emergencia.
- Definir la estructura organizacional de emergencia.
- Definir los recursos para la prevención y control de emergencias.
- Recopilar toda la información respecto a las emergencias que se presenten y las actividades desarrolladas y registrar los detalles.
- Evaluar el funcionamiento del Plan de Emergencia.
- Planear, ejecutar y evaluar los simulacros.

**b) Líder de Emergencia**

- Designar responsables en el Plan de Emergencias, a cargo de tareas específicas para viabilizar su operatividad.
- Dirigir y controlar las operaciones antes, durante y después de la emergencia.
- Coordinar actividades y mantener comunicación con organismos de ayuda de emergencias como el Cuerpo de Bomberos, Policía, Cruz Roja, entre otros.
- Recibir y analizar informes de daños para coordinar las acciones necesarias.
- Asegurar que se disponga de comunicación y de ser el caso de acuerdos con ayudas externas a la empresa.
- Aprobar y promover los programas de capacitación para los grupos operativos de emergencia (Brigadas) y la adquisición y mantenimiento de los equipos básicos que se utilizan en el control de emergencias.
- Asegurar la implementación de los recursos necesarios de prevención y control de emergencia.
- Garantizar la capacitación de las personas que conforman la estructura organizacional.
- Ejercer el control y seguimiento sobre el desarrollo y continuidad del programa de preparación para emergencia garantizando su divulgación y mantenimiento.
- Establecer contacto con los responsables de la empresa y establecer un margen de seguridad para evitar la propagación de la emergencia ante el sitio sujeto a estudio.
- Reforzar la seguridad física de las instalaciones.
- Dar por terminada la emergencia.
- Asumir la responsabilidad total de protección del personal de la empresa, clientes, visitantes y subcontratistas.
- Presentar presupuestos para uso en la preparación de respuesta a emergencias.
- Avalar las directrices, procedimientos, programas y actividades propias del Plan de Emergencia y Desastres en las fases de planeación, implementación y seguimiento.
- Mantener actualizada la lista de los Coordinadores de las diferentes de Brigadas como por ejemplo:

**TABLA No. 47**  
**INFORMACIÓN DE BRIGADAS**

<b>Coordinador de Brigada</b>	<b>Nombre</b>	<b>Número telefónico</b>
Evacuación		
Control de incendio y derrame		
Primeros auxilios		

**Elaboración:** (La autora, 2015)

**c) Coordinador de Emergencias**

- Actúa como soporte del Líder de la Comisión Administrativa de Emergencia.
- Decide conjuntamente con el Líder de la Comisión Administrativa de Emergencia el momento de la evacuación de las instalaciones.
- Mantiene actualizados los inventarios documentados de recursos y equipos para emergencias.
- Coordina la realización de simulacros periódicos con todos los niveles de la organización.
- Controla y evalúa los riesgos y proponer las medidas para mitigarlos.
- Organiza simulacros y entrenamientos asociados al programa de manejo de emergencias.
- Vigila que se mantienen procesos de reconocimiento, concientización y difusión de los contenidos del Plan de Emergencia.
- Da aviso general al personal de las Brigadas para que inicien en forma inmediata la atención de la emergencia.
- Vigila que los integrantes de las Brigadas ejecuten las acciones que les corresponda de acuerdo al rol asignado.
- Observa los lineamientos de este Plan de Emergencia.
- Presenta un informe final detallado de recursos, medios, equipos, materiales, etc. empleados en la emergencia para su recuperación o legalización final.
- Garantiza la provisión de condiciones de seguridad del área en emergencias para que las diferentes Brigadas puedan acceder a los sitios de emergencia bajo condiciones de seguridad.

- Es la máxima autoridad en el lugar de la emergencia y está al mando de las Brigadas de respuesta local.
- Coordina con el Director de Operaciones la activación del Plan de Emergencias dependiendo el nivel de la emergencia.
- Ejecuta las tareas de contrarrestar la emergencia.

**d) Gerente General**

El Gerente General es el responsable de servir de portavoz oficial de la empresa. Sus funciones específicas son:

- Establecer los lineamientos para suministrar información pública.
- Asesorar al Jefe de Emergencias sobre la información que debe divulgarse en caso de suscitarse la emergencia.
- Desarrollar criterios, técnicas y procedimientos de comunicación efectiva en caso de emergencia.
- Presentar información verídica y confirmada.
- Representar la posición de la empresa bajo estudio de forma justa.
- Demostrar deseo de atender adecuadamente a la contingencia.
- Mantener en forma permanente una lista actualizada con los nombres y direcciones de todos los medios de comunicación reconocidos.
- Servir de portavoz oficial de la organización ante la comunidad y los medios de comunicación.
- Preparar conjuntamente con los funcionarios involucrados en la emergencia, los comunicados oficiales de la organización en caso de una emergencia.
- Coordinar las actividades de relaciones públicas posteriores al siniestro.
- Llevar un archivo de toda la información periodística obtenida.



e) **Jefe de Talento Humano**

- Coordina la instalación de una sala de atención a parientes en el caso que sea requerido.
- Coordina lo relacionado con familiares y empleados y/o personal relacionado, en caso de muertes, traslados a casas asistenciales, etc.
- Mantiene el listado actualizado del personal que labora en la empresa y lo entregará a los supervisores de área, seguridad física y a la Brigada de búsqueda y rescate.

f) **Gerente Administrativo**

- Gestiona y provee la logística y recursos operativos necesarios para la atención de la emergencia.
- Adquiere todos los bienes y servicios necesarios para la atención de la emergencia de acuerdo a la solicitud del líder en escena y aprobación del Gerente General.
- Asegura la disponibilidad de transporte terrestre y aéreo si fuese requerido por el Líder de Emergencia.
- Suministra asistencia al Líder de Emergencias sobre todo lo relacionado a seguros.
- Asesora en la realización de información necesaria para los reclamos de seguros que sean del caso.
- Realiza los contactos de notificación y la provisión de información a las aseguradoras una vez que se acuerde su ejecución.

g) **Seguridad Física**

- Restringe el ingreso de personas ajenas al control de la emergencia.
- Restringe el ingreso de curiosos al área de la emergencia
- Delimita zonas de seguridad en coordinación con el Líder de Emergencia.
- Ayuda a la evaluación de las pérdidas sufridas por terrorismo, asalto con violencia o robo pasivo.
- Se encarga de la contabilización de personas evacuadas en caso de una emergencia.
- Coordina la seguridad física de la empresa con recursos propios y policía nacional.

- Evita el robo y vandalismo.

#### **4.9.9 Conformación de Brigadas de emergencia**

Las Brigadas de emergencia estarán conformadas por un grupo operativo que apoya a la Comisión Administrativa de Emergencia (CAE) salvaguardando la vida de las los ocupantes que se encuentran en las instalaciones de la empresa, los bienes, mitigando y controlando las emergencias que se presenten en la empresa.

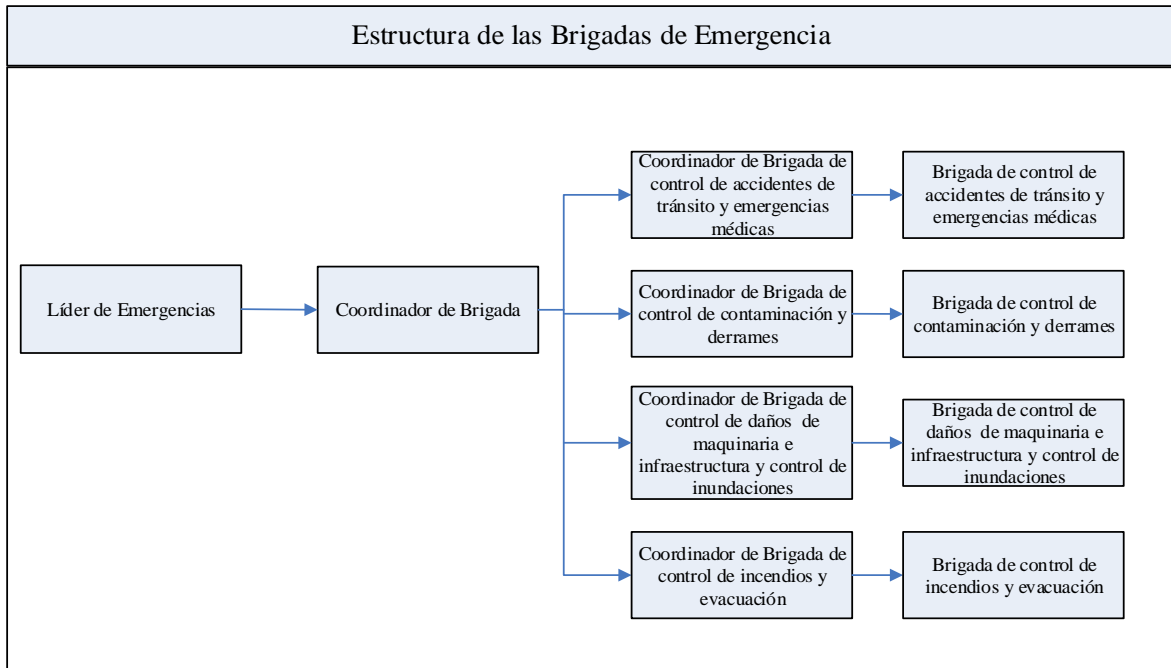
Cada Brigada estará constituida por tres (3) personas como mínimo y se designará un Coordinador de Brigada a cada Brigada para la planificación, organización y coordinación de las acciones de control y mitigación ante posible ocurrencia de emergencias de nivel II y nivel III.

##### **a) Coordinador de Brigadas**

Se deberá designar a una persona responsable para la coordinar cada una de las Brigadas conformadas como son: La Brigada de control de accidentes de tránsito, la Brigada de control de contaminación y derrames, Brigada emergencias médicas y la Brigada de evacuación y control de incendios, con respecto a las medidas y acciones de emergencia.

Para la designación del Coordinador de Brigadas se deberá tomar en consideración las siguientes características:

- Liderazgo y don de mando.
- Conocimiento y habilidad sobre la organización y manejo de la Brigada.
- Poder para toma de decisiones.
- Pericia como entrenador



**FIGURA No. 15**

**ESTRUCTURA DE LAS BRIGADAS DE LA EMPRESA**

**Elaboración:** (La autora, 2015)

**b) Funciones del Coordinador de Brigada**

Las funciones y responsabilidades que deberá cumplir el Coordinador de Brigadas se detallan a continuación:

**Antes**

- Participar en la elaboración del Plan.
- Conocer y dominar los contenidos del presente Plan de Emergencia.
- Coordinar y dirigir las acciones llevadas a cabo por las Brigadas
- Planificar y realizar simulacros cada seis meses.
- Elaborar los programas de entrenamiento y simulacros.
- Mantener reuniones periódicas según las necesidades detectadas por los brigadistas.
- Mantener un control sobre los equipos de emergencia, de la existencia, uso y mantenimiento de los mismos.
- Actualizar periódicamente las funciones de las Brigadas.

- Mantener actualizada la lista de los miembros que conforman las Brigadas como por ejemplo:

**TABLA No. 48**  
**CONFORMACIÓN DE BRIGADAS**

Nombre de la Brigada	Nombre	Teléfono
Brigada de control de accidentes de tránsito y emergencias médicas		
Brigada de control de contaminación y derrames		
Brigada de control de daños de maquinaria e infraestructura		
Brigada de evacuación y control de incendios		

Fuente: (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

### **Durante**

- Ejecutar la parte operativa del Plan.
- Organizar, dirigir y coordinar las operaciones durante la emergencia con las brigadas.
- Asegurarse de proveer la información necesaria para la gestión de la emergencia.
- Cuando lleguen los organismos de apoyo externo entregar la responsabilidad y proporcionar información sobre el lugar y magnitud de la emergencia.
- Supervisar el desempeño de las brigadas.
- Coordinar con otras Brigadas durante la emergencia para brindar apoyo mutuo.

### **Después**

- Coordinar los trabajos de reposición.
- Realizar inspecciones físicas a las personas, ambiente e instalaciones afectadas.
- Verificar la existencia de novedades de las brigadas, para la toma de decisiones.
- Ordenar el reintegro de las personas evacuadas, cuando se haya comprobado que el peligro ha pasado.
- Coordinar con las autoridades respectivas para la rehabilitación y la normal continuidad del trabajo.
- Dar seguimiento y control a las medidas preventivas.
- Elaborar un informe para indicar las novedades existentes al Líder de Emergencias.

- Mantendrá un registro estadístico de los índices de emergencia ocurridos en la empresa.

**c) Características de las Brigadas**

Para la elección de los miembros que conformaran parte de las Brigadas se deberá tomar en consideración las siguientes características:

- Tener disposición para capacitarse en atención de emergencias de manera permanente o estar capacitado por una entidad certificada.
- Tener alto sentido de compromiso, servicio y colaboración.
- Ser una persona dinámica, serena, responsable, en buen estado físico, con don de servicio para con las personas.
- Tener iniciativa en situaciones difíciles.
- Tener capacidad de trabajo en equipo
- Ser ágil, ordenado, responsable y con criterio
- Tener liderazgo y capacidad de trabajar en equipo

**d) Funciones de las Brigadas**

**4.9.10 Brigada de control de accidentes de tránsito y emergencias médicas**

**a) Accidentes de tránsito**

**Antes**

- Mantenerse alerta y preparado ante la eventualidad de un accidente de tránsito.
- Asistir a los entrenamientos, reuniones y capacitaciones programados.
- Conocer la distribución la ubicación de vías internas.
- Planificar y realizar simulacros.

## Después

- Delimitar el área del accidente colocando conos de seguridad para evitar que otros conductores no se sorprendan y puedan provocar un nuevo accidente.
- Apagar y quitar la llave de contacto de los vehículos accidentados, así como todos los dispositivos eléctricos como las luces para evitar posibles incendios, entre otros.
- Realizar una rápida identificación del lugar, determinar el número de víctimas y su estado de salud.
- Solicitar la cooperación o su normal circulación para que no se obstaculice el tránsito.
- Evitar que personal ajeno a la Brigada permanezca en el área;
- Valorar posibles peligros (fugas de combustible, fuego, entre otros).
- Para el aspecto legal obtener los nombres, direcciones y números de teléfono de los testigos.
- Tomar fotografías del lugar del accidente y el daño causado al vehículo y a los ocupantes lesionada, el nombre de la vía y las condiciones de la misma para demostrar ante la compañía de seguros la gravedad de la emergencia.
- Anotar los datos de los vehículos con el que se produjo el siniestro como son: marca, modelo y año del vehículo, número de patente, chasis y motor, y color.
- Si algún vehículo está incendiado, extinguir el fuego, y a todas aquellas circunstancias que se observen como peligrosas y que puedan agravar el accidente.
- Analizar el estado de los posibles heridos.
- Si existen heridos evaluar la su gravedad. Si todos los heridos están conscientes, y además el lugar donde se hallan (vehículo, calzada, etc.) no reviste peligro, la principal medida será, no moverlos, no darles de comer o beber. Solicitar al Coordinador de la Brigada apoyo externo
- Hablarles, para tranquilizarles, darle confianza, para que sientan que están siendo auxiliados.
- Si es posible, arroparlos con una prenda de abrigo o manta.
- Trasladar a los heridos a zona segura, intentando que la cabeza y el tronco se muevan siempre al mismo tiempo, habiendo dos personas para ayudar, una deberá sujetar la cabeza y la otra el tronco, y deberán moverse lo menos posible estas dos partes.

- Si el herido está inconsciente llamar inmediatamente a la brigada de emergencias médicas para que envíen personal cualificado y Ambulancia.

### **Después**

- Informar al Coordinador de la Brigada sobre las acciones tomadas y los resultados de la mitigación.
- Evaluar el Plan y solicitar su actualización.
- Realizar la investigación del accidente de acuerdo al procedimiento y reportarlo a través del formato RG-PR-SSA-07-00 Reporte de accidentes e incidentes Anexo 4.
- Informar al Coordinador de la Brigada sobre las acciones tomadas y los resultados de la contingencia.

### **b) Emergencias médicas**

Los miembros que forman parte de la Brigada de primeros auxilios se encargarán principalmente de dar atención inmediata a las personas enfermas o lesionadas, estabilizándolas en el sitio y remitiéndolas a un centro médico, sin causarles mayores complicaciones.

### **Antes**

- Contar con un listado de personal que presenten enfermedades crónicas y tener los medicamentos específicos para tales casos.
- Ubicar adecuadamente y señalar en el plano los botiquines de primeros auxilios, camillas, etc.
- Mantener actualizado, vigente y en buen estado los botiquines y medicamentos
- Identificar posibles situaciones de emergencia médica que se pueden presentar en el lugar.
- Mantenerse alerta y preparado con los equipos necesarios para brindar atención de primeros auxilios.
- Asistir a los entrenamientos, reuniones y capacitaciones programados.

- Planificar y realizar simulacros.

### **Durante**

- Acudir oportunamente al sitio donde se suscite emergencia en cualquier área de la empresa bajo el direccionamiento del Coordinador de Brigada;
- Ubicar un sitio de atención que no ponga en riesgo su vida ni la del herido.
- Evitar que personal sin preparación permanezca en el área.
- Evaluar el estado vital del herido y en base a esto coordinar su atención especializada o evacuación inmediata.
- Poner en ejecución las actividades del Plan.
- Determinar lugares más cercanos para el traslado.
- Evaluar el estado y la evolución de las lesiones.
- Aplicar procedimientos de transporte de heridos en caso de ser necesario.
- Dar atención inmediata (primeros auxilios) a personas que lo requieren hasta que llegue el apoyo externo.
- Mantener el orden y la disciplina.

### **Después**

- Informar al Coordinador de la Brigada sobre las acciones tomadas y los elementos usados para la atención de los primeros auxilios.
- Identificar el análisis de las causas.
- Realizar la investigación de las causas de la emergencia médica de acuerdo al procedimiento y reportarlo a través del formato RG-PR-SSA-07-00 Reporte de accidentes e incidentes Anexo 4.
- Realizar mantenimientos y reposición de equipos y materiales de primeros auxilios.
- Recoger los implementos utilizados y almacenarlos adecuadamente.
- En caso de requerir atención especializada se debe acompañar al herido hasta el centro de salud de transferencia.
- Evaluar el Plan y solicitar su actualización.



#### **4.9.11 Brigada de control de contaminación y derrames**

##### **Antes**

- Conocer la ubicación de los materiales de contingencia.
- Mantener actualizado el inventario de los materiales de contingencia.
- Mantenerse alerta y preparado ante la eventualidad de derrames.
- Verificar periódicamente el nivel de agua contenida en las piscinas de tratamiento.
- Asistir a los entrenamientos, reuniones y capacitaciones programados.
- Conocer la información de los MSDS de los productos químicos y combustibles que se manejan el sitio sujeto a estudio.
- Verificar el cumplimiento de los monitoreos ambientales de acuerdo a la normativa ambiental vigente.
- Verificar el mantenimiento de los sistemas de separación de grasas, drenajes internos, y canales perimetrales.
- Planificar y realizar simulacros.

##### **Durante**

- Ubicar el área afectada
- Trasladar los quipos y maquinaria de contingencia hacia el lugar del derrame.
- Delimitar el área de incidencia del derrame.
- Acudir oportunamente al sitio donde se suscite el derrame en cualquier área de la empresa bajo estudio el direccionamiento del Coordinador de Brigada.
- Evaluar el nivel de derrame para coordinar y ejecutar las acciones en función de la magnitud identificada.
- Mantener el orden y la disciplina.
- Evitar que personal ajeno a la Brigada permanezca en el área.

## **Después**

- Retirar los implementos utilizados, materiales contaminados, para su almacenamiento y disposición final, respectivamente.
- Evaluar posteriores trabajos de mitigación ambiental.
- Realizar la investigación de las causas del derrame de acuerdo al procedimiento y reportarlo a través del formato RG-PR-SSA-07-00 Reporte de accidentes e incidentes Anexo 4.
- Recoger los equipos y materiales de contingencia utilizados y almacenarlos adecuadamente.
- Realizar mantenimientos y reposición de equipos y materiales de contingencia.
- Informar al Coordinador de la Brigada sobre las acciones tomadas y los resultados de la contingencia.
- Evaluar el Plan y solicitar su actualización.
- Dar seguimiento a los monitoreos ambientales de acuerdo a la normativa ambiental vigente.

### **4.9.12 Brigada de control de daños de maquinaria e infraestructura y control de inundaciones**

#### **a) Control de daños de maquinaria e infraestructura**

##### **Antes**

- Asistir a los entrenamientos, reuniones y capacitaciones programados.
- Planificar y realizar simulacros.
- Verificar que la maquinaria e infraestructura reciban el mantenimiento preventivo y correctivo de manera permanente, para que las mismas ofrezcan seguridad.
- Mantenerse alerta y preparado ante la eventualidad de daños de la maquinaria e infraestructura.
- Conocer la distribución de las instalaciones.

### **Durante**

- Solicitar información sobre el nivel del daño ocasionado en la maquinaria y/o infraestructura.

### **Después**

- Realizar la investigación de las causas del daño de acuerdo al procedimiento y reportarlo a través del formato RG-PR-SSA-07-00 Reporte de accidentes e incidentes Anexo 4.
- Informar al Coordinador de la Brigada sobre las acciones tomadas y los resultados de la contingencia.
- Dar seguimiento a la reparación total de la maquinaria y/o infraestructura dañada.

## **b) Inundación**

### **Antes**

- Conocer las áreas vulnerables a inundación.
- Conocer la ubicación de los materiales de contingencia.
- Mantener actualizado el inventario de los materiales de contingencia.
- Mantenerse alerta y preparado ante inundaciones.
- Verificar periódicamente el nivel de agua contenida en las piscinas de tratamiento.
- Asistir a los entrenamientos, reuniones y capacitaciones programados.
- Verificar el mantenimiento de los sistemas de separación de grasas, drenajes internos, y canales perimetrales.
- Planificar y realizar simulacros.

### **Durante**

- Ubicar el área afectada
- Trasladar los quipos y maquinaria de contingencia hacia el lugar de la inundación.

- Delimitar el área inundada.
- Acudir oportunamente al sitio donde se suscita la inundación bajo el direccionamiento del Coordinador de Brigada.
- Evaluar el nivel de la inundación para coordinar y ejecutar las acciones en función de la magnitud identificada.
- Mantener el orden y la disciplina.
- Evitar que personal ajeno a la Brigada permanezca en el área.

### **Después**

- Recoger los equipos y materiales de contingencia utilizados y almacenarlos adecuadamente.
- Realizar mantenimientos y reposición de equipos y materiales de contingencia.
- Informar al Coordinador de la Brigada sobre las acciones tomadas y los resultados de la contingencia.
- Evaluar el Plan y solicitar su actualización.

## **4.9.13 Brigada de control de incendios y evacuación**

### **a) Control de incendios**

#### **Antes**

- Vigilar que no haya sobrecarga de líneas eléctricas, ni que exista acumulación de material inflamable
- Conocer la ubicación y uso de los equipos contra incendio, de acuerdo a cada tipo de fuego
- Verificar que las instalaciones eléctricas, maquinaria pesada y liviana reciban el mantenimiento preventivo y correctivo de manera permanente, para que las mismas ofrezcan seguridad.
- Intervenir con los medios disponibles para tratar de evitar que se produzcan daños y pérdidas en las instalaciones como consecuencia de una amenaza de incendio

- Realizar recorridos permanentes a las instalaciones a fin de revisar que los equipos contra incendio se encuentren debidamente colocados y no estén obstruidos, es decir listos para ser utilizados en caso de una emergencia.
- Verificar el correcto almacenamiento de los desechos en la planta de manejo de desechos.
- Verificar que los productos químicos se encuentren almacenados correctamente de acuerdo al MSDS.
- Verificar que el tanque de almacenamiento de combustible cuenten con las medidas de seguridad.
- Conocer la información contenida en los MSDS de todos los productos químicos inventariados en la bodega.
- Mantener actualizados los protocolos de seguridad con las empresas vecinas.
- Mantenerse alerta y preparado ante la eventualidad de un conato y/o fuego;
- Asistir a los entrenamientos, reuniones y capacitaciones programados.
- Planificar y realizar simulacros.

### **Durante**

- Acudir oportunamente al sitio donde se suscite el conato y/o fuego en cualquier área de la empresa bajo el direccionamiento del Coordinador de Brigada.
- En caso de conato y/o fuego proceder en forma técnica y ordenada a realizar la extinción.
- Transportar los materiales y equipos disponibles para atender situaciones de emergencia.
- Apoyar a los grupos de apoyo externo como el Cuerpo de Bomberos.
- Cerciorarse de que todas las máquinas hayan suspendido el trabajo y mover todo lo que obstruya el desplazamiento seguro del personal.
- Mantener el orden y la disciplina.
- Evitar que personal ajeno a la Brigada permanezca en el área.
- Delimitar el área de incidencia del conato y/o fuego.

## **Después**

- Una vez controlado el conato y/o fuego, realizar la remoción de escombros y limpieza del área afectada.
- Evaluar la dimensión de la emergencia y solamente actuar sin poner en riesgo la propia vida;
- Informar al Coordinador de la Brigada sobre las acciones tomadas y los resultados de la mitigación.
- Evaluar el Plan y solicitar su actualización.
- Realizar mantenimientos y reposición de equipos contra incendios.
- Realizar la investigación de las causas del conato y/o fuego de acuerdo al procedimiento y reportarlo a través del formato RG-PR-SSA-07-00 Reporte de accidentes e incidentes Anexo 4.

## **b) Evacuación**

### **Antes**

- Disponer de un listado actualizado del personal permanente.
- Implementar, colocar y mantener en buen estado la señalización y planos de evacuación. En la señalización se deberá incluir a los equipos contra incendios.
- Informar al Coordinador de Brigadas sobre el estado de las salidas de emergencia.
- Establecer la zona de seguridad.
- Mantener despejadas las rutas de evacuación, especialmente pasillos, corredores, escaleras y salidas de emergencia.
- Instruir a todo el personal sobre el proceso de evacuación.
- Verificar de manera constante y permanente que las rutas de evacuación se encuentren libres de obstáculos.
- Mantenerse alerta y preparado ante la eventualidad de una evacuación;
- Asistir a los entrenamientos, reuniones y capacitaciones programados.
- Planificar y realizar simulacros

## **Durante**

- Acudir oportunamente al sitio donde se suscite la emergencia en cualquier área de la empresa bajo el direccionamiento del Coordinador de Brigada.
- Participar activamente y dirigir las acciones de evacuación en el área de su responsabilidad. Guiar a los ocupantes en forma ordenada hacia las zonas seguras.
- Dar apoyo a otras brigadas, abasteciéndolas de equipos y/o elementos para enfrentar la emergencia.
- Brindar ayuda a quien lo necesite en el proceso de evacuación.
- Realizar el conteo de los ocupantes en el punto de encuentro.
- Dirigir en forma ordenada y correcta a los ocupantes hacia la salida.
- Mantener un control efectivo sobre los ocupantes para evitar aglomeraciones y estados de pánico.
- Verificar que todos los ocupantes hayan evacuado las instalaciones.
- Abrir las salidas de emergencia inmediatamente si estas se encuentran abiertas.
- Proceder de forma segura y técnica el rescate de los ocupantes que se encuentren heridos o atrapados.
- Proceder de forma segura y técnica el rescate de los ocupantes que se encuentren heridos o atrapados.

## **Después**

- Informar al Coordinador de la Brigada sobre las acciones tomadas y los elementos usados para la evacuación.
- Evaluar el proceso de evacuación para la mejora continua del plan.
- Verificar una vez finalizada la evacuación que dentro de las instalaciones no se quede ninguna persona.
- Identificar el análisis de las causas.
- Evaluar el Plan y solicitar su actualización.
- Coordinar el regreso del personal a las instalaciones en caso de simulacro o en caso de una situación diferente a la normal, cuando ya no exista peligro

#### 4.9.14 Codificación de Brigadas

Para identificar de manera rápida a las personas que conforman las Brigadas de emergencia se asignarán códigos de letras y colores a cada brigada, para la designación de las letras se utilizará la inicial de la primera letra del nombre de la brigada. Los trabajadores deberán usar un brazalete con el código que le distinga a la Brigada a la que pertenece en la manga derecha de la camisa de trabajo.

Para el Coordinador de Brigadas se colocará la letra C seguido de las iniciales de la Brigada a la que pertenece.

**TABLA No. 49**  
**CODIFICACIÓN DE BRIGADAS**

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Código</b>	<b>Nombre</b>
<b>CBAE</b>	Coordinador de Brigada de control de accidentes de tránsito y emergencias médicas	<b>BAE</b>	Brigada de control de accidentes de tránsito y emergencias médicas
<b>CBCD</b>	Coordinador de Brigada de control de contaminación y derrames	<b>BCD</b>	Brigada de control de contaminación y derrames
<b>CBDI</b>	Coordinador de Brigada de control de daños de maquinaria e infraestructura y control de inundaciones	<b>BDI</b>	Brigada de control de daños de maquinaria e infraestructura y control de inundaciones
<b>CBIE</b>	Coordinador de Brigada de control de incendios y evacuación	<b>BIE</b>	Brigada de control de incendios y evacuación

**Elaboración:** (La autora, 2015)



## **4.10 Formas de actuación durante la emergencia**

### **4.10.1 Procedimiento para el control de accidentes de tránsito**

- Delimitar el área del accidente colocando conos de seguridad para evitar que otros conductores no se sorprendan y puedan provocar un nuevo accidente.
- Apagar y quitar la llave de contacto de los vehículos accidentados, así como todos los dispositivos eléctricos como las luces para evitar posibles incendios, entre otros.
- Realizar una rápida identificación del lugar, determinar el número de víctimas y su estado de salud.
- Solicitar la cooperación o su normal circulación para que no se obstaculice el tránsito.
- Evitar que personal ajeno a la Brigada permanezca en el área.
- Valorar posibles peligros (fugas de combustible, fuego, entre otros).
- Para el aspecto legal obtener los nombres, direcciones y números de teléfono de los testigos.
- Tomar fotografías del lugar del accidente y el daño causado al vehículo y a los ocupantes lesionados, el nombre de la vía y las condiciones de la misma para demostrar ante la compañía de seguros la gravedad de la emergencia.
- Anotar los datos de los vehículos con el que se produjo el siniestro como son: marca, modelo y año del vehículo, número de patente, chasis y motor, y color.
- Si algún vehículo se está incendiado, extinguir el fuego, y a todas aquellas circunstancias que se observen como peligrosas y que puedan agravar el accidente.
- Analizar el estado de los posibles heridos.
- Si existen heridos evaluar su gravedad. Si todos los heridos están conscientes, y además el lugar donde se hallan (vehículo, calzada, etc.) no reviste peligro, la principal medida será, no moverlos, no darles de comer o beber. Solicitar al Coordinador de la Brigada apoyo externo.
- Hablarles, para tranquilizarles, darle confianza, para que sientan que están siendo auxiliados.
- Si es posible, arroparlos con una prenda de abrigo o manta.

- Trasladar a los heridos a zona segura, intentando que la cabeza y el tronco se muevan siempre al mismo tiempo, habiendo dos personas para ayudar, una deberá sujetar la cabeza y la otra el tronco, y deberán moverse lo menos posible estas dos partes.
- Si el herido está inconsciente llamar inmediatamente a la brigada de emergencias médicas para que envíen personal cualificado y Ambulancia.

**4.10.2 Procedimiento para el control de daños a la maquinaria**  
**Mantenimiento correctivo**

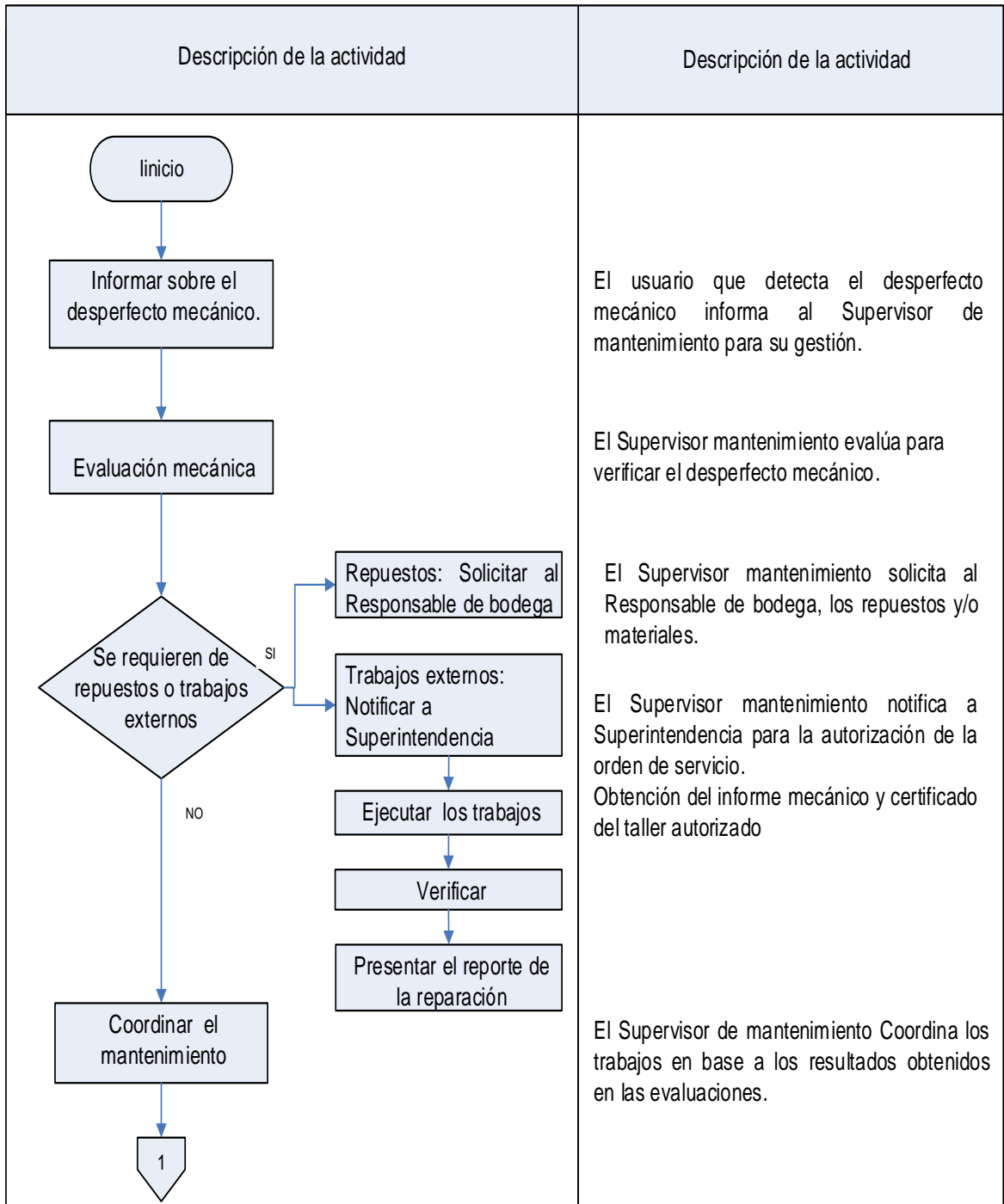


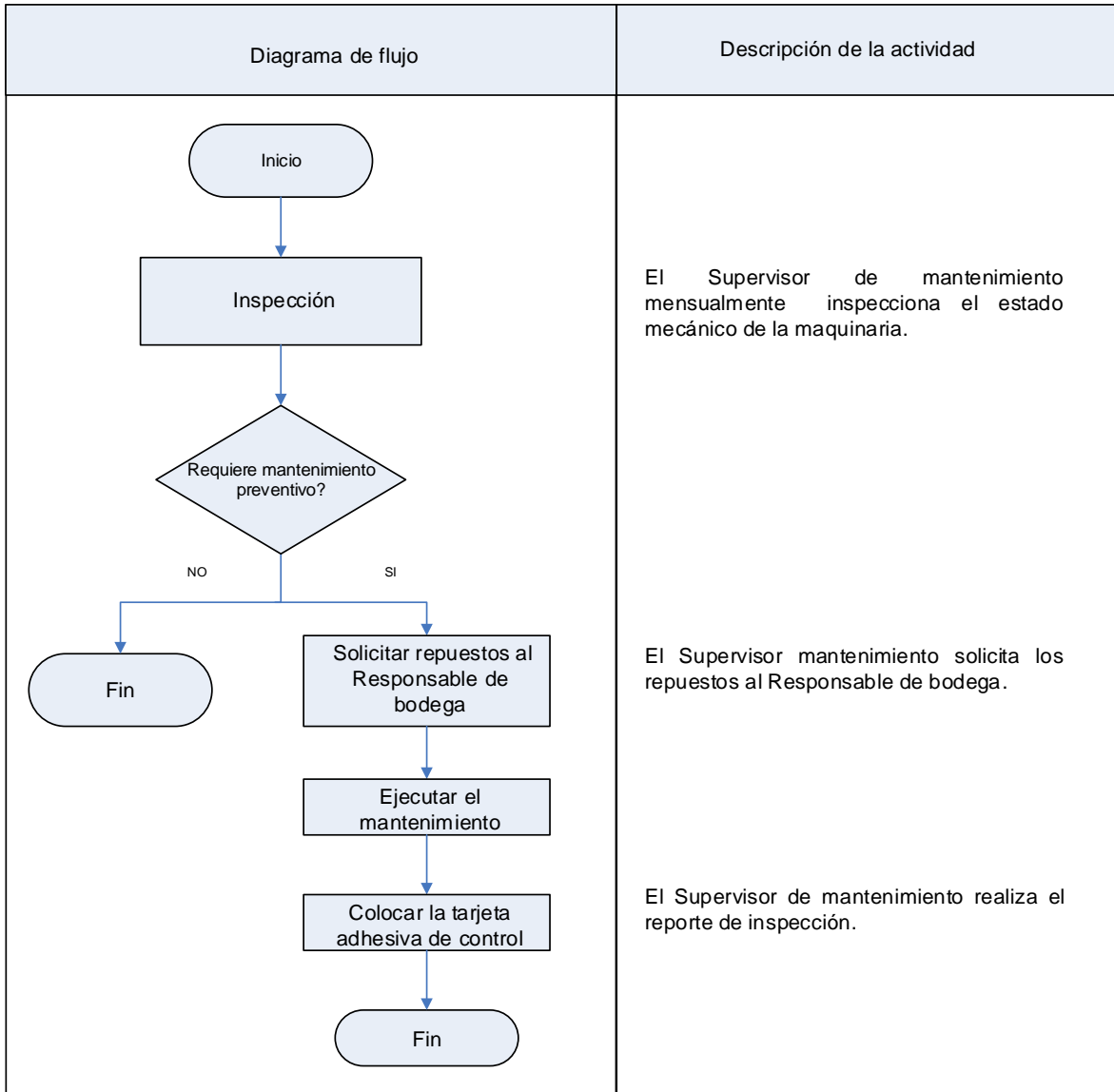
Diagrama de flujo	Descripción de la actividad
<pre> graph TD     Start{{1}} --&gt; Process[Ejecutar la reparación mecánica]     Process --&gt; Document[Documentar en los registros de este procedimiento]     Document --&gt; End([Fin]) </pre>	<p>Los asistentes mecánicos ejecutan las tareas de reparación (según los Manuales de Equipos – en caso de tenerlos).</p> <p>El Supervisor de mantenimiento llena Reporte de mantenimiento.</p>

**FIGURA No. 16**

**MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

**Fuente:** (Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014)

## Mantenimiento preventivo



**FIGURA No. 17**

### MANTENIMIENTO PREVENTIVO

**Fuente:** Datos proporcionados por la empresa bajo estudio, 2014

**Elaboración:** La autora.

#### 4.10.3 Procedimiento para control de derrames

En este procedimiento se establecerán las instrucciones a seguir antes la ocurrencia de emergencias producidas por el derrame de agua contaminada, derrame de suelo, lodos y rípios contaminados con hidrocarburo en Río importante y derrame de aguas negras y grises en pantanos y humedales.

- Notificación de la ocurrencia de acuerdo al flujograma “Comunicación de Emergencias en Campo”.
- Los miembros de la Brigada evaluarán, despejarán y aislarán el área afectada, coordinando el envío del personal hacia las zonas de seguridad más lejanas, observando la dirección del viento predominante para minimizar el riesgo de inhalación de vapores.
- El Coordinador de la Brigada, evaluará la extensión de la emergencia de acuerdo a la clasificación al nivel de la emergencia para indicar al Líder de la Emergencia si existe la necesidad de apoyo externo según corresponda.
- Cuando los cursos de agua sean poco profundos (< 2 m en los pequeños esteros) se procederá de la siguiente manera:
  - Determinar los puntos de control.
  - Represar mediante la construcción de diques de contención, con el fin de crear un nivel de agua que permita la utilización de los desnatadores.
  - Utilizar equipos adecuados como bombas de succión y desnatadores, que permiten recolectar el material contaminado con hidrocarburo y almacenarlo temporalmente en los tanques de armado rápido.
- Cuando los cursos de agua son profundos (> 2 ):
  - Armar adecuadamente las barreras en tierra y seleccionar el sitio de colocación de la barrera, con base a las condiciones del viento y la corriente.
  - Para la recolección del hidrocarburo se usara los equipos de contingencia.
  - Delimitar el avance del derrame utilizando materiales absorbentes y barreras con la mayor urgencia posible.
  - Aislar el área del derrame para evitar su propagación hacia agua de los Ríos o esteros.
  - Evitar que el material derramado alcance drenajes de las instalaciones.
  - Recuperar el material derramado de forma inmediata considerando las medidas de seguridad para su manejo.
  - Recuperar el material contaminado (suelo, material absorbente usado, etc.); y disponerlo hasta su tratamiento, considerando las medidas de seguridad para su manejo.

- Una vez removido el contaminante del sitio, se procede a remover los suelos y vegetación contaminados, se los coloca sobre material impermeable y luego se procede a su transporte, en una volqueta igualmente impermeabilizada, hacia un lugar el sitio operativo de tratamiento establecido.
- El tratamiento a los suelos y agua contaminada se realizará hasta que los resultados de los análisis de laboratorio estén conformes con los parámetros y límites establecidos en la legislación.
- Los desechos sólidos generados en la limpieza y contención deberán ser enviados a la planta de manejo de desechos para su clasificación, pesaje y disposición final.
- Cuando el derrame de aguas negras y grises ocurre sobre pantanos y humedales, deben bloquearse las entradas a los drenajes para prevenir los riesgos de contaminación de aguas o cursos de agua. Es necesario contener el derrame lo más cercano a la fuente represándolo con barreras de tierra, ramas y palos para luego ser transferido a tanques de almacenamiento o fosas mediante camiones de vacío y/o bombas.

#### **4.10.4 Procedimiento para control de incendio**

##### **Nivel I**

- Se dispara la alarma de accionamiento automático
- La central de alarma recepta la señal y activa la alarma general e indica el área afectada.
- Si la persona que detectó el conato de incendio sabe cómo utilizar el extintor o es un brigadista contraincendios, debe proceder a extinguir el fuego, corta energía del área y evacua al personal.
- Al detectar el conato de incendio, se suspenden las labores en el sitio afectado y se evacúa el área, caminando rápidamente sin correr;
- Los trabajos de las áreas circundantes al sitio del conato de incendio se deben paralizar.
- Una vez extinguido el conato retornar a las actividades del área afectada previa evaluación de los daños ocasionados.

## Nivel II

- Se dispara la alarma de accionamiento automático
- La central de alarma recepta la señal y activa la alarma general e indica el área afectada.
- La persona que detecta el conato o incendio procede a comunicarse de acuerdo al flujograma “Comunicación de Emergencias en Campo”.
- En el incendio de menor magnitud solo actuara la Brigada de control de incendios.
- Al detectar el incendio, se suspenden las labores en el sitio afectado y se evacúa el área, caminando rápidamente sin correr;
- Todo el personal ajeno a las Brigadas, debe evacuar en orden y con calma hacia el PUNTO DE ENCUENTRO determinado en el Anexo No 2 Mapa de evacuación.
- La brigada de incendio se reúne, se equipa, se dirige al área y procede al control del fuego.
- El Líder de la Emergencia se dirige al área, evalúa la situación y determina acciones de evacuación total, ayuda externa, corte total de suministros, etc.
- El encargado del corte de suministro actúa de acuerdo a instrucciones del Coordinador de Brigada.
- El Equipo de Evacuación (Coordinador de Brigada de Evacuación) procederá a desalojar al personal hacia las zonas de seguridad determinadas para cada área a través de las vías y rutas previamente establecidas.
- Los trabajos de las áreas circundantes al sitio del conato de incendio se deben paralizar.
- Una vez extinguido el incendio retornar a las actividades del área afectada previa evaluación de los daños ocasionados
- Si el volumen de fuego no permite tomar control se avisará a los Bomberos.
- Al llegar los Bomberos, se les informará de todo lo realizado hasta el momento, quedando disposición de ellos como elementos de apoyo.



### **Nivel III**

- Se dispara la alarma de accionamiento automático.
- La central de alarma recepta la señal y activa la alarma general e indica el área afectada.
- La persona que detecta el conato o incendio procede a comunicarse de acuerdo al flujograma “Comunicación de Emergencias en Campo”.
- El encargado de enlace externo solicita ayuda externa y prepara el ingreso de Bomberos o de otro servicio solicitado.
- Actuación de los Bomberos para control de emergencia Nivel III.

#### **4.10.5 Procedimiento para actuación ante inundaciones**

Cuando se tenga conocimiento de un frente de mal tiempo que afectará los sitios vulnerables se efectuará inspecciones de todos los sistemas de escurrimiento de aguas de lluvias; en caso de ser necesario se procederá a despejarlos y cubrirlos.

Se efectuará una inspección de las áreas de trabajo y sectores adyacentes, para verificar que no se encuentren equipos, herramientas o maquinarias sin proteger; se verificará además tableros y sistemas eléctricos mediante una prueba de funcionamiento de los sistemas auxiliares de energía.

En caso de que se produzcan inundaciones se procederá a eliminar el agua de los sectores más afectados, utilizando bombas y tanqueros de ser necesario.

En caso de no poder controlar la emergencia con medios propios, se solicitará la cooperación del servicio externo; situación que deberá ser evaluada por el Líder de Emergencias. En caso de inundación la Brigada de evacuación y primeros auxilios deberá:

- Dar información de los servicios de emergencia inmediatamente.
- Cerrar la zona y prohibirá el ingreso o circulación de vehículos y peatones en el lugar afectado.
- Despejar una vía de evacuación.

- Llevar a la zona afectada los botiquines existentes, camillas rígidas, cuerdas, iluminación de la zona, escaleras, etc...
- Se dará prioridad de rescate a las personas atrapadas superficialmente.
- En caso de que la víctima haya sufrido alguna lesión pero se encuentre consciente, se debe proceder a una extracción lenta, asegurar las condiciones del sitio.

#### **4.10.6 Procedimiento para evacuación**

Una vez iniciada la evacuación, el personal no debe regresar. Debe salir del área de trabajo de manera ordenada, caminado rápido y sin correr.

El personal debe seguir las vías de evacuación que direccionan el sitio donde se encuentra el punto de encuentro

##### **Antes**

- El personal deberá conocer las vías de evacuación y salidas de emergencias, como el punto de encuentro más cercano.
- Conocer la ubicación y manejo de los elementos e instalaciones de protección de emergencias.
- En lo posible desconectar los equipos a su cargo.
- Instruir a los visitantes o contratistas sobre el procedimiento de evacuación

##### **Durante**

- Una vez verificada la alarma se procederá a recibir las instrucciones de los brigadistas de evacuación en cada sección (miembros brigada de evacuación).
- En caso de ser necesaria la evacuación parcial o total, se debe ejecutar con calma y ordenadamente todas las disposiciones dictadas por los brigadistas de evacuación.
- Mantener la calma y evitar el pánico
- Para la evacuación de deberá utilizar las salidas de emergencia
- Conducir a los visitantes hacia el punto de encuentro

## **Después**

- Si se detecta que falta un ocupante o que se quedó en las instalaciones, se deberá notificar inmediatamente al Coordinador de la Brigada de evacuación o al Líder de la emergencia.
- En el punto de encuentro se deberá mantener la calma y recibir las instrucciones impartidas por los directivos de la emergencia.
- Cuando el Coordinador de la Brigada o el Líder de la Emergencia indiquen el retorno a las operaciones, se deberá ingresar de manera ordenada y evitar tumultos.

### **4.11 Protocolo de recuperación**

#### **4.11.1 Recuperación**

La recuperación de las funciones se realizará en base al grado de los hechos, en esta fase la Comisión Administrativa de Emergencias serán quienes decide el inicio del proceso de recuperación previo a la verificación de las instalaciones.

Se realizará la valoración detallada de los bienes que han sido perjudicados durante la emergencia para definir los medios para su recuperación y/o reposición. Para lo cual se deberá levantar un listado de los elementos que han sido dañados gravemente y son irrecuperables, así como de todo el material que se puede volver a utilizar.

#### **4.11.2 Rehabilitación**

Una vez que los grupos de control de emergencias, hayan solventado la emergencia, el Líder de Emergencias dará la orden de regreso a la normalidad a los ocupantes, quienes deben obedecer dicha disposición regresando a sus sitios de trabajo y reanudar las actividades laborales.

#### **4.12 Vías de evacuación, punto de encuentro y salidas de emergencia**

Para determinar la ubicación de las vías de evacuación, puntos de encuentro y salidas de emergencia se consideró los siguientes aspectos:

##### **(a) Vías de evacuación:**

Se establecerán las vías de evacuación que deben seguir los ocupantes en el caso de que se tenga que evacuar las instalaciones de la empresa, estas estarán ubicadas en las habitaciones, oficinas y pasillos colocados estratégicamente con rótulos que soporten las condiciones ambientales. En el área donde se encuentran los sitios operativos de tratamiento se colocaran en las vías de acceso

Las vías de evacuación deberán cumplir con lo siguiente:

- Las vías de evacuación de gran longitud deberán dividirse en tramos de 25 metros.
- Mantener despejadas las rutas de evacuación.
- Tener salidas que faciliten la movilización a otros lugares o el ingreso de vehículos de emergencia (Ambulancias, Bomberos, Policía, entre otros)
- Zona apta para instalar rótulos y señales
- El piso de la zona sea estable y sólido.
- Ser visibles y debidamente señalizadas.

##### **(b) Puntos de encuentro**

- Tener suficiente espacio para ubicar a las personas
- Estar en una zona libre de peligros y abiertas.
- El piso de la zona es estable y sólido.
- Ser visibles y debidamente señalizadas;
- No deben estar ubicadas sobre las vías públicas o rutas de acceso a las instalaciones.

### **(c) Salidas de emergencia**

- Para facilitar la normal salida del personal, las salidas de emergencia deben estar libres de obstáculos.
- Las salidas de emergencia deben tener un ancho mínimo de 1,20 metros, visibles y debidamente señalizadas, suficientes en número y anchura, para que todo el personal ocupante puedan abandonarlos con rapidez y seguridad.
- Mantener despejadas las salidas de emergencia.
- El piso de la zona debe ser estable y sólido.
- Ser visibles y debidamente señalizadas.

Con estas características a cumplir, se procedió a establecer la ubicación de las vías de evacuación, puntos de encuentro y salidas de emergencia, en el mapa de evacuación Anexo 2, donde se detallan las rutas que deberán seguir los ocupantes desde el área donde se desarrollan las actividades laborales como son los sitios operativos de tratamiento, planta de manejo de desechos, bodegas, taller mecánico y del campamento, hasta los sitios establecidos como punto de encuentro.

Se establecieron dos sitios para ubicar dos puntos de encuentro, uno en el parqueadero que está frente de las oficinas y otro en el lado izquierdo del sitio donde el personal operativo descansa en la hora del almuerzo.

Para la evacuación del personal en las instalaciones de la empresa bajo estudio, se estableció dos salidas de emergencias la que está ubicada en la garita principal y la otra en la garita secundaria.

### **4.13 Programa de capacitación**

El programa de capacitación tiene como objetivo preparar a los ocupantes de la empresa bajo estudio para que estos puedan actuar y reaccionar de manera efectiva ante posibles situaciones emergentes de acuerdo a lo establecido en el presente estudio.

Los temas de capacitación han sido definidos de acuerdo a los requerimientos que necesitan cada uno de los actores que forma parte del Plan de Emergencias, así como para el resto de trabajadores que no tienen función dentro del plan.

**TABLA No. 50**  
**PROGRAMA DE CAPACITACIÓN**

	<b>Tema</b>	<b>Dirigido a</b>	<b>Frecuencia</b>
<b>Inducción</b>	Ubicación de la rutas de evacuación, puntos de encuentro, y salidas de emergencia Identificación de emergencias	Personal nuevo de ingreso	Ingreso
<b>Charla (5 min a 15 min)</b>	Consecuencias de los derrames de material contaminado	Todo el personal	Bimestral
	Notificación y reporte de accidentes ambientales	Todo el personal	Bimestral
	Manejo de extintores	Todo el personal	Bimestral
	Ubicación de la rutas de evacuación, puntos de encuentro, y salidas de emergencia Identificación de emergencias	Todo el personal	Bimestral
	Procedimiento para el control de accidentes de tránsito	Todo el personal	Bimestral
	Procedimiento para el control de daños a la maquinaria	Todo el personal	Bimestral
	Procedimiento para el control de derrames	Todo el personal	
	Procedimiento de notificación de emergencias	Todo el personal	Bimestral
	Procedimiento para evacuación	Todo el personal	Bimestral
	Procedimiento para actuación ante inundaciones	Todo el personal	Bimestral
	Procedimientos para control de incendio	Todo el personal	Bimestral
	Identificación de los tipos de alarma de emergencia	Todo el personal	Bimestral
	Investigación de accidentes de tránsito	Todo el personal	Bimestral
	Manejo defensivo	Todo el personal	Bimestral
	Orden y limpieza	Todo el personal	Bimestral
	Primeros auxilios (Contenido: Evaluación de la escena, abordaje al paciente, valoración primaria A , B, C, D.)	Todo el personal	Bimestral
Primeros auxilios (Lesiones osteomusculares, heridas en tejidos blandos, inmovilizaciones, fracturas, luxaciones, esguinces y tronchaduras, desmayos y convulsiones)	Todo el personal	Bimestral	
<b>Capacitación interna</b>	Funciones de las brigadas de emergencia	Brigadas de emergencia	Trimestral
	Manejo defensivo (normativa de transporte, límites de velocidad, mecánica básica, técnicas de manejo ofensivo y de seguridad, técnicas de conducción 4x4, manejo en condiciones críticas, entrenamiento en primeros auxilios y manejo de emergencias)	Conductores	Trimestral
	Transporte de materiales peligrosos (legislación ambiental vigente, clasificación de materiales peligrosos, MSDS, documentación de transportación de materiales peligrosos, medidas de seguridad, acciones de emergencia, conducción y	Conductores de transporte de materiales peligrosos	Trimestral

	<b>Tema</b>	<b>Dirigido a</b>	<b>Frecuencia</b>
	tránsito de vehículos de transportación de materiales peligrosos)		
	Manipulación de alimentos (Técnicas de manipulación de alimentos, desinfección del lugar de trabajo, normas y hábitos de higiene del personal, control de procesos de producción, almacenamiento y transporte de los alimentos, conservación, preparación y servicio de alimentos, seguridad alimentaria)	Personal de catering	Trimestral
	Procedimientos de operación de incinerador	Personal de la planta de manejo de desechos	Trimestral
	Procedimiento de operación de vehículos livianos y pesados	Conductores	Trimestral
	Contaminación ambiental (suelo, aire, agua, flora y fauna)	Todo personal	Trimestral
	Medidas de prevención para la contaminación ambiental (suelo, aire, agua, flora y fauna)	Todo personal	Trimestral
	Técnicas de remediación de suelo y agua	Todo personal	Trimestral
	Legislación penal, ambiental, civil, comercial, compañías, seguridad y salud, del trabajo	Todo personal	Trimestral
	Incendios (Contenido: Química del fuego, formas de propagación del calor, clasificación de los incendios y cómo controlarlos, tipos de extintores, partes de un extintor, manejo de los extintores)	Brigadas de emergencia	Trimestral
	Incendio (Contenido: ubicación y normatividad, clases de combustibles, inspección de extintores)	Brigadas de emergencia	Trimestral
	Evacuación y Rescate (Manejo de las emergencias, tipos de siniestros, fases de una evacuación)	Brigadas de emergencia	Trimestral
	Evacuación y Rescate (Contenido: manejo de las emergencias, tipos de siniestros, fases de una evacuación, ubicación de la rutas de evacuación, puntos de encuentro, y salidas de emergencia)	Brigadas de emergencia	Trimestral
	Funciones del Comisión Administrativa de Emergencias	Comisión administrativa de emergencias	Trimestral
	Plan de Emergencia y Desastres	Comisión administrativa de emergencias	Trimestral
	Primeros auxilios (Contenido: Lesiones osteomusculares, heridas en tejidos blandos, inmovilizaciones, fracturas, luxaciones, esguinces y tronchaduras, desmayos y convulsiones.)	Brigadas de emergencia	Trimestral
	Procedimiento para control de derrames (Identificación de riesgos ambientales) Medidas de mitigación y/o prevención para evitar derrames, procedimiento actuación en caso de derrames	Brigadas de emergencia	Trimestral
<b>Entrenamiento</b>	Simulacro control de derrames	Brigadas de emergencia	Semestral
	Simulacro para control de inundaciones	Brigadas de emergencia	Semestral
	Simulacro control de accidentes de tránsito	Brigadas de emergencia	Semestral
	Simulacro de evacuación	Brigadas de emergencia	Semestral
	Simulacro MEDEVAC	Brigadas de emergencia	Semestral
	Simulacro control de incendio	Brigadas de emergencia	Semestral

	<b>Tema</b>	<b>Dirigido a</b>	<b>Frecuencia</b>
<b>Capacitación externa/entrenamiento</b>	Incendio (Gabinetes, Hidrantes, inspecciones a las instalaciones según NFPA 600, 10, 704, incendios en edificios, incendios en vehículos, inspección de riesgo de incendio)	Brigadas de emergencia	Anual
	Primeros auxilios (Alteraciones cardiorrespiratorias, emergencias médicas, trauma de tórax, trauma de abdomen, trauma de pelvis, trauma térmico, intoxicaciones.)	Brigadas de emergencia	Anual
	Evacuación (Simulacro de evacuación con transporte de lesionados, Prioridades y técnicas de salvamento de bienes, Simulacro de evacuación con salvamento de bienes)	Brigadas de emergencia	Anual
	Control de derrames (procedimiento actuación en caso de derrames, equipos para control de derrames, evacuación de sustancias químicas y/o hidrocarburos)	Brigadas de emergencia	Anual

**Elaboración:** (La autora, 2015)

#### **4.14 Simulacros**

##### **4.14.1 Procedimiento para simulacros**

A fin de evaluar la efectividad del Plan de Emergencias que mantiene la empresa bajo estudio se deberán realizar dos simulacros al año, mismas que se desarrollaran de acuerdo a las siguientes fases:

##### **a) Planificación**

Para asegurar el éxito de la ejecución del simulacro, el Comité de Emergencias deberá realizar la planificación de acuerdo a los parámetros que se detallan a continuación:

**Propósito.-** Se establece lo que se quiere conseguir. Se define en función de un problema o necesidad debe responder a las preguntas por qué y para qué hacemos la simulación.

**Alcance.-** Define la amplitud del ejercicio y determina hasta donde llega la acción de la actividad.

**Objetivo.-** Describir que es lo que se quiere lograr con el simulacro.

**Fecha y hora.-** Establecer la hora y fecha que se llevará a cabo el simulacro.



Escenario.- Describir la características y la información específica de los eventos simulados en el ejercicio.

Desarrollo de la situación.- Se desarrollará un guion con las actividades que se realizarán en el simulacro donde se incluirá el número de heridos, número de desaparecidos, lugar de ocurrencia, hora y fecha del incidente.

Funciones de los participantes.- Asignar un papel protagónico a las personas que participaran en el simulacro, tomando en consideración la función que la persona ejecuta en su puesto de trabajo.

## **b) Ejecución**

En esta etapa se pondrá en práctica los conocimientos adquiridos en la formación y aplicación establecido en el Plan de Emergencias, que consistirá en:

- Iniciar el simulacro con la activación de la alarma.
- Cronometrar tiempos de referencia.
- Despliegue de los equipos
- Intervención de los equipos
- Tomar fotos para el análisis.
- En el caso de incluir la participación de organismos de apoyo externos como la Policía, Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, entre otros), se deberá gestionar con antelación su participación.

## **c) Evaluación**

Se realizará una reunión con el personal para dar a conocer las observaciones (tiempo empleado, factores negativos, factores positivos, comportamiento de las brigadas, comportamiento del personal, dificultades encontradas) detectadas durante el simulacro.

## **4.15 Mantenimiento de los medios de control de emergencia**

### **4.15.1 Equipos y materiales de emergencia**

Los mantenimientos correctivos y preventivos de los equipos y materiales de los sistemas de emergencia como equipos de contención de derrames, extintores, detectores de humo, duchas de seguridad, fuentes de lavajos, letreros, entre otros, se generan principalmente de los resultados de las inspecciones que se realicen. Se deberán mantener siempre en óptimas condiciones todos los sistemas de emergencia a través de un cronograma de mantenimiento e inspecciones, donde se establezca para cada uno de ellos, la frecuencia de mantenimiento y estado de operatividad.

### **4.15.2 Plan de Emergencias y Desastres**

Una vez implementado el Plan de Emergencias y Desastres se deberá llevar un plan de mantenimientos y mejora para garantizar la efectividad en su ejecución, siendo necesario:

- Divulgarlo adecuadamente a todo el personal de la empresa
- Integrarlo a otros planes locales y regionales
- Formar continuamente las Brigadas sobre el Plan de Emergencias
- Ejecutar los mantenimiento de los equipos de emergencia

El plan debe ser actualizado periódicamente, en base a:

- La experiencia adquirida a lo largo del tiempo.
- De los resultados obtenidos durante las ocurrencias reales de las capacitaciones.
- De los resultados obtenidos de los simulacros.
- Incorporación de nuevas instalaciones o modificaciones, que generan nuevos riesgos con capacidad de provocar eventos emergencia diferente a las identificadas.
- En la producción de cambios en la organización, susceptibles a afectar la organización de la emergencia, en la cantidad y calidad de los medios de prevención y protección.
- En la publicación de requisitos legales para la elaboración de Planes de Emergencia.

- En el caso de no suscitarse los supuestos antes mencionados, el Plan de Emergencia deberá ser actualizado y revisado cada año.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones**

La aplicación del método de Evaluación de la Vulnerabilidad de la Seguridad (SVA) propuesto por el Centro de Seguridad de Procesos Químicos del Instituto Americano de Ingenieros Químicos para el análisis de los riesgos de emergencia y desastres aplicados para las instalaciones operativas de la empresa bajo estudio permite concluir lo siguiente:

- En el diagnóstico situacional interno y externo se pudo determinar que la empresa cuenta con un Plan de Autoprotección básico que se enfoca únicamente a la identificación del riesgo de incendio en base a la aplicación del método Meseri.
- El contenido del Plan de Autoprotección existente refleja un estudio incompleto de riesgos debido a que fue realizado exclusivamente para obtener el permiso anual del Cuerpo de Bomberos de Francisco de Orellana, requisito legal para el funcionamiento de las operaciones.
- Con la aplicación de la metodología de Evaluación de Vulnerabilidad de la Seguridad (SVA) se identificó y valoró los riesgos a un nivel de detalle amplio y profundo, en relación a las metodologías actualmente utilizadas en Ecuador, por lo que esta propuesta puede ser aplicable para toda clase de organización.
- Con la aplicación de la metodología Evaluación de la Vulnerabilidad de la Seguridad (SVA) se obtuvo como resultado 171 situaciones de emergencia, debido a que este método tiene una excelente capacidad de arrojar resultados sistemáticos de los riesgos.

- El Plan de Emergencias y Desastres es una guía importante para la gestión de riesgos de la empresa, ya que está orientado a la minimización de las consecuencias y severidad de los posibles eventos emergentes, evitando pérdidas humanas, desprestigio empresarial, pérdidas económicas y daños ambientales.

## 5.2 Recomendaciones

- Realizar evaluaciones periódicas de las emergencias y amenazas a fin de mantener actualizado el Plan de Emergencias de esta manera asegurar la preparación del personal ante los posibles eventos.
- Implementar el presente Plan de Emergencias y Desastres de la empresa a fin de que la organización se encuentre preparada para actuar y afrontar las emergencias identificadas en este estudio.
- Crear una cultura de prevención de emergencias y desastres mediante inducciones permanentes a todos los miembros de la organización.
- Realizar auditorías de cumplimiento del Plan de Emergencias y Desastres para reforzar su efectividad y actualización.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aiche, CCPS. (1995). **Guidelines for Technical Planning for On Site Emergencies**. New York.
- Aiche, CCPS. (2000). **Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis**, seconde edition. New York.
- American Petroleum Institute, National Petrochemical & Refiners Association. (2004). **Security Vulnerability Assessment**. Washington, D.C.: API Publishing Services.
- Asamblea Nacional. (20 de Octubre de 2008). **Constitución de la República del Ecuador**. Montecristi, Manabí, Ecuador: Registro Oficial 449.
- Asamblea Nacional. (16 de Julio de 2012). **Proyecto de Ley del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos y Cambio Climático**. Quito, Ecuador.
- Bonilla, S., Carbajal M. (2013). **Elaboración e implementación de un plan de emergencia y contingencia para el edificio administrativo, modular de cómputo y el auditorio de la facultad de mecánica en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo**. Tesis de ingeniería. Universidad Politécnica de Chimborazo. Facultad de mecánica. Riobamba- Ecuador.
- Carrillo, H (2009, Noviembre). **Estudio Ambiental Expost para Obtener la Licencia Ambiental para el Transporte de Materiales Peligrosos**. Quito.
- D`Ercole, R., y Trujillo, M. (2003, Mayo). **Amenazas, vulnerabilidad, capacidades y riesgos en el Ecuador. Los desastres, un reto para el desarrollo**. Quito.
- Decreto ejecutivo N° 1215. Registro oficial N° 1215. (13 de febrero de 2011). **Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador**. Ecuador.

- Decreto ejecutivo N° 2393. Registro oficial N° 565. (17 de noviembre de 1986) **(Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.** Ecuador.
- Decreto ejecutivo N° 3516. (23 de marzo de 2015). **Texto Unificado Legislación Secundaria, Medio Ambiente, Libro VI.** Ecuador.
- Empresa Bajo Estudio. (2005) **Estudio de Impacto Ambiental Expost del Sitio Sujeto a Estudio de la Empresa Bajo Estudio.** Quito - Ecuador.
- Empresa Bajo Estudio. (Noviembre,2009). **Estudio Ambiental Expost para Obtener la Licencia Ambiental para el Transporte de Materiales Peligrosos.** Quito - Ecuador.
- Ecuador. Ministerio de Educación; Ecuador. Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR). (2012). **Plan Institucional de Emergencias para Centros Educativos. Preparémonos para manejar las emergencias y desastres.** Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos. Ecuador.
- Ferreira, L., Morga M. (2011). **Guía práctica para la elaboración e implantación de planes de autoprotección y/o medidas de emergencia en las empresas.** Gabinete técnico de prevención de riesgos laborales de la Confederación regional empresarial extremeña. España.
- Figueroa, F. (2009). **Elaboración de un Plan de Emergencia y Evacuación ante un Riesgo de Incendio; caso de análisis: Residencia Estudiantil Elena y David de la Universidad Austral de Chile.** Valdivia- Chile.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Francisco de Orellana.(Diciembre, 2012). **Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Francisco de Orellana 2012 - 2022.** Francisco de Orellana - El Coca - Ecuador.



- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Francisco de Orellana. (2010). **I Línea base de comunas y comunidades. Dpto. Participación y Desarrollo.** Puerto Francisco de Orellana-Ecuador.
- Haick, M. (Agosto, 2013). **¿Por qué los eventos son recurrentes?** Brasil.
- INEC. (2010). **VII Censo de Población y VI Vivienda del Ecuador 2010. Resultados Definitivos. Resumen Nacional.** Quito – Ecuador.
- INEC. (2010). **VII Censo de Población y VI Vivienda del Ecuador 2010. Resultados Definitivos. Resumen Nacional.** Quito – Ecuador.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización NTE INEN 439 (1984). **Colores, señales y símbolos de seguridad.** Quito.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización NTE INEN 1108 (2011). **Agua potable. Requisitos.** Quito.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización NTE INEN 3864-1 (2013). **Símbolos gráficos colores de seguridad y señales de seguridad. Parte 1: Principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad.** Quito.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización NTE INEN 2 2288 (2000). **Productos industriales peligrosos etiquetado de precaución. Requisitos.** Quito.
- Narváez. (2009). **La gestión de riesgo de desastre: un enfoque basado en procesos.** Lima: Pull Creativo S.R.L.
- Ochoa E, M. F. (2014). **Plan Institucional de emergencias para Centros Educativos. Plan Institucional de emergencias para Centros Educativos.** Ecuador.

- Registro oficial N° 114. (2 de abril del 2009). **Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios.** Quito.
- Salazar, J. (2011). **Evaluación de riesgos en proyectos de seguridad física: una propuesta metodológica para el centro de investigación y desarrollo de tecnología para seguridad de la UNAM.** Tesis de maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Sam, M. (2012). **Lees' Loss Prevention in the Process Industries, Volumes 1-3 - Hazard Identification, Assessment and Control (4th Edition).** Elsevier. ISBN 978-0-12-397189-0.
- Slideshare. **Coordinación asesores general seguridad comunicaciones evaluación de brigadas de administración de emergencias empresariales de emergencia, planes y mantenimiento.** Extraído el 12 de enero del 2014. <http://www.es.slideshare.net/jackelinegarcia/modelo-plan-de-emergencia>
- **PHA. Guía para la selección y aplicación de técnicas.** Extraído el 07 de Noviembre del 2014, <http://www.upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/4187/1/Memoria.pdf>

# **ANEXOS**

## **ANEXO 1 Evaluación de riesgos**

Consecuencias	Peor escenario	EXPOSICIÓN				PROBABILIDAD			GRAVEDAD				RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS	NIVEL DE EMERGENCIA (1- Bajo; 2- Medio; 3- Alto)	Documento de control a definirse
		Exposición de afectación a personas	Exposición de afectación a ambiente	Exposición de afectación en costo	Exposición combinada	De la acción de amenaza o peligro	Del aprovechamiento de la vulnerabilidad	Probabilidad combinada	Afectación a personas (propios o externos)	Afectación al ambiente	Pérdidas económicas de activos	Gravedad combinada			
Daño de maquinaria pesada, vehículos livianos y pesados	Daños irreparables de la maquinaria pesada, vehículos livianos y pesados	10	1	10	21	1000	10	10000	1	1	1	3	<b>630.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos livianos y pesados contra maquinaria pesada	10	1	10	21	10	10	100	1		25	26	<b>54.600,00</b>	1	Procedimiento operativos
Choques de los vehículos livianos y pesados	Choque de los vehículos livianos y pesados contra vehículos pesados	10	1	10	21	10	10	100	1	1	25	27	<b>56.700,00</b>	1	Procedimiento operativos
Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos livianos y pesados contra vehículos livianos	10	1	10	21	10	10	100	1	1	25	27	<b>56.700,00</b>	1	Procedimiento operativos
Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos livianos y pesados contra las sitios de tratamiento operativo	10	1	10	21	10	10	100	1	1	1	3	<b>6.300,00</b>	1	Procedimiento operativos
Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos livianos y pesados contra la infraestructura	10	1	10	21	10	10	100		1	25	26	<b>54.600,00</b>	1	Procedimiento operativos
Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos de la empresa bajo estudio y vehículos externos en la carretera principal pública al ingresar o salir de las instalaciones de la empresa	1000	1	100	1101	100	1000	100000	1000	245	300	1545	<b>170.104.500.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos livianos y pesados contra ductos de la vía principal	10	1	10	21	10	100	1000	1	1	1	3	<b>63.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos livianos y pesados con generación de derrame	10	1	10	21	10	100	1000	1	1	25	27	<b>567.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Choques de los vehículos livianos y pesados	Choques de vehículos livianos y pesados contra la torre de energía eléctrica	10	1	10	21	10	10	100	25	1	25	51	<b>107.100,00</b>	1	Procedimiento operativos
Emergencias médicas	Deceso del conductor y/o ayudante	10	1	10	21	10	10	100	1	1	25	27	<b>56.700,00</b>	1	Procedimiento operativos

Consecuencias	Peor escenario	EXPOSICIÓN				PROBABILIDAD			GRAVEDAD				RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS	NIVEL DE EMERGENCIA (1- Bajo; 2- Medio; 3- Alto)	Documento de control a definirse
		Exposición de afectación a personas	Exposición de afectación a ambiente	Exposición de afectación en costo	Exposición combinada	De la acción de amenaza o peligro	Del aprovechamiento de la vulnerabilidad	Probabilidad combinada	Afectación a personas (propios o externos)	Afectación al ambiente	Pérdidas económicas de activos	Gravedad combinada			
Emergencias médicas	Deceso de personal externo - comunidad	10	1	10	21	10	10	100	1000	1	25	1026	<b>2.154.600,00</b>	1	Procedimiento operativos
Emergencias médicas	Heridas y hemorragias	100	1	100	201	10	100	1000	1	1	1	3	<b>603.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Emergencias médicas	Pérdida de vida humana	10	1	10	21	10	10	100	1000	1	25	1026	<b>2.154.600,00</b>	1	Procedimiento operativos
Emergencias médicas	Atropellos por accidentes de tránsito	10	1	10	21	10	1000	10000	300	1	1	302	<b>63.420.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Emergencias médicas	Intoxicación del personal por alimentos en mal estado	100	1	100	201	10	100	1000	300	1	1	302	<b>60.702.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Emergencias médicas	Intoxicación del personal por inhalación de gas GLP	10	1	10	21	10	10	100	25	1	1	27	<b>56.700,00</b>	1	Procedimiento operativos
Emergencias médicas	Intoxicación por la ingesta de alimentos contaminados	100	1	100	201	10	10	100	25	1	1	27	<b>542.700,00</b>	1	Procedimiento operativos
Emergencias médicas	Quemaduras	10	1	10	21	10	100	1000	300	1	1	302	<b>6.342.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Emergencias médicas	Perdidas de extremidades por descargase eléctricas	10	1	10	21	10	100	1000	25	1	25	51	<b>1.071.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Emergencias médicas	Traumas psicológicos	100	1	100	201	10	100	1000	1000	1	25	1026	<b>206.226.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Emergencias médicas	Epidemia por parasitosis	100	1	100	201	100	1000	100000	25	1	1	27	<b>542.700.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Emergencias médicas	Pérdida de vidas humanas por incendio de cámaras del incinerador	10	1	10	21	10	1000	10000	1000	1	25	1026	<b>215.460.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Emergencias médicas	Pérdida de vidas humanas por explosión de cámaras del incinerador	10	1	10	21	10	1000	10000	1000	1	25	1026	<b>215.460.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Emergencias médicas	Contaminación de personas por mala manipulación de desechos (contaminación de piel)	100	1	100	201	10	1000	10000	25	1	1	27	<b>54.270.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Emergencias médicas	Intoxicación de personas por mala manipulación de desechos	100	1	100	201	10	1000	10000	25	1	1	27	<b>54.270.000,00</b>	2	Plan de emergencia

Consecuencias	Peor escenario	EXPOSICIÓN				PROBABILIDAD			GRAVEDAD				RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS	NIVEL DE EMERGENCIA (1- Bajo; 2- Medio; 3- Alto)	Documento de control a definirse
		Exposición de afectación a personas	Exposición de afectación a ambiente	Exposición de afectación en costo	Exposición combinada	De la acción de amenaza o peligro	Del aprovechamiento de la vulnerabilidad	Probabilidad combinada	Afectación a personas (propios o externos)	Afectación al ambiente	Pérdidas económicas de activos	Gravedad combinada			
Emergencias médicas	Pérdida de vidas humanas por incendio de tanque de combustible	10	1	100	111	10	100	1000	25	1	25	51	<b>5.661.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Emergencias médicas	Problemas de la salud por manipulación de combustible	10	1	10	21	10	10	100	1	1	1	3	<b>6.300,00</b>	1	Procedimiento operativos
Volcamiento de maquinaria pesada	Volcamiento de la maquinaria pesada en los sitios de tratamiento operativo	10	1	10	21	10	1000	10000	25	1	1	27	<b>5.670.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Volcamiento de maquinaria pesada	Volcamiento de la maquinaria pesada en las vías internas	10	1	10	21	10	1000	10000	300	1	1	302	<b>63.420.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Volcamiento de maquinaria pesada	Volcamiento de la maquinaria pesada en la piscina de agua contaminada	10	1	10	21	10	1000	10000	300	1	1	302	<b>63.420.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Volcamiento de maquinaria pesada y liviana	Volcamiento de maquinaria pesada y liviana en sitio profundo	10	1	10	21	10	1000	10000	300	1	1	302	<b>63.420.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Volcamiento de maquinaria pesada y liviana	Volcamiento de los vehículos livianos y pesados en los sitios de tratamiento operativo	10	1	10	21	10	1000	10000	300	1	1	302	<b>63.420.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Volcamiento de maquinaria pesada y liviana	Volcamiento de los vehículos livianos y pesados en las vías internas	10	1	10	21	10	1000	10000	300	1	1	302	<b>63.420.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Volcamiento de maquinaria pesada y liviana	Volcamiento de los vehículos livianos y pesados en la piscina de agua contaminada	10	1	10	21	10	1000	10000	300	1	1	302	<b>63.420.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Daño a la imagen empresarial	Demanda por partes interesadas	10	1	100	111	10	1000	10000	1	1	25	27	<b>29.970.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Daño a la imagen empresarial	Demanda por parte de autoridades	10	1	100	111	10	1000	10000	1	1	300	302	<b>335.220.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Daño a la imagen empresarial	Información en medios de comunicación masiva	10	1	100	111	1	1000	1000	1	1	300	302	<b>33.522.000,00</b>	2	Plan de emergencia

Consecuencias	Peor escenario	EXPOSICIÓN				PROBABILIDAD			GRAVEDAD				RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS	NIVEL DE EMERGENCIA (1- Bajo; 2- Medio; 3- Alto)	Documento de control a definirse
		Exposición de afectación a personas	Exposición de afectación a ambiente	Exposición de afectación en costo	Exposición combinada	De la acción de amenaza o peligro	Del aprovechamiento de la vulnerabilidad	Probabilidad combinada	Afectación a personas (propios o externos)	Afectación al ambiente	Pérdidas económicas de activos	Gravedad combinada			
Corto circuitos	Incendios eléctricos por corto circuito	1	1	100	102	10	1000	10000	300	1	25	326	<b>332.520.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Corto circuitos	Pérdidas directas e indirectas a la producción por corto circuito	1000		100	1100	1	100	100	1	1	300	302	<b>33.220.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Corto circuitos	Gastos de rehabilitación y reconstrucción por corto circuito	1	1	1000	1002	10	100	1000	1	1	300	302	<b>302.604.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Corto circuitos	Pérdida de vidas humanas por corto circuito	10	1	10	21	10	1000	10000	300	1	25	326	<b>68.460.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Corto circuitos	Daños irreparables de los electrodomésticos, equipos eléctricos, planta de tratamiento de agua por corto circuito	1	1	10	12	100	1000	100000	1	1	25	27	<b>32.400.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Sitio sucio y desagradable, poco atractivo e incomodo	Generación de microorganismos patógenos	10	1	1	12	10	100	1000	1	1	1	3	<b>36.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Sitio sucio y desagradable, poco atractivo e incomodo	Acumulación de desechos peligrosos y no peligrosos	1	1	1	3	10	100	1000	1	25	1	27	<b>81.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Plagas	Aparición de plagas y enfermedades epidémicas	100	1	1	102	10	1000	10000	25	1	1	27	<b>27.540.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Daños a la infraestructura	Destrucción de la infraestructura (techos, ventadas y paredes)	10	1	10	21	10	1000	10000	1	1	25	27	<b>5.670.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Incendio	Incendios de la cocina y comedor gas GLP	10	1	10	21	1	1000	1000	25	1	25	51	<b>1.071.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Incendio	Incendio del generador e infraestructura que se encuentre alrededor del mismo	10	1	10	21	10	1000	10000	25	1	25	51	<b>10.710.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Incendio	Destrucción de las cámaras	10	1	10	21	10	100	1000	300	1	25	326	<b>6.846.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Incendio	Incendio de las cámaras del incinerador	10	1	10	21	10	100	1000	300	1	300	601	<b>12.621.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Incendio	Incendio de la lavandería	10	1	10	21	10	100	1000	300	1	1	302	<b>6.342.000,00</b>	1	Procedimiento operativos



Consecuencias	Peor escenario	EXPOSICIÓN				PROBABILIDAD			GRAVEDAD				RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS	NIVEL DE EMERGENCIA (1- Bajo; 2- Medio; 3- Alto)	Documento de control a definirse
		Exposición de afectación a personas	Exposición de afectación a ambiente	Exposición de afectación en costo	Exposición combinada	De la acción de amenaza o peligro	Del aprovechamiento de la vulnerabilidad	Probabilidad combinada	Afectación a personas (propios o externos)	Afectación al ambiente	Pérdidas económicas de activos	Gravedad combinada			
Incendio	Incendio de la infraestructura causada por incendio de la empresa vecina	1000	1	1000	2001	10	100	1000	1000	1	1000	2001	<b>4.004.001.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Incendio	Incendio del tanque de combustible	100	1	10	111	10	100	1000	25	1	25	51	<b>5.661.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Incendio	Pérdida directa e indirecta de vegetación	1	1	1	3	10	100	1000	25	1	1	27	<b>81.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Incendio	Incendio de desechos almacenados en la Planta de Manejo de Desechos	100	1	1000	1101	10	100	1000	300	1	1000	1301	<b>1.432.401.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Explosión	Explosión de la cocina y comedor gas GLP	10	1	10	21	10	100	1000	25	1	25	51	<b>1.071.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Explosión	Explosión del generador e infraestructura que se encuentre alrededor del mismo	10	1	10	21	10	100	1000	25	1	25	51	<b>1.071.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Explosión	Explosión de las cámaras del incinerador	10	1	10	21	10	1000	10000	300	1	300	601	<b>126.210.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Manipulación antihigiénica de alimentos	Contaminación de alimentos por manipulación antihigiénica de alimentos	100	1	1	102	10	10	100	300	1	1	302	<b>3.080.400,00</b>	1	Procedimiento operativos
Daño de componentes de los electrodomésticos	Daños irreparables de los electrodomésticos	1	1	1	3	100	1000	100000	1	1	1	3	<b>900.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Daño de los congeladores	Descomposición de carne, pollo, mariscos.	100	1	1	102	100	1000	100000	25	1	1	27	<b>275.400.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Fugas de CO <sub>2</sub> y amoníaco	Contaminación del aire por fugas de CO <sub>2</sub> y amoníaco	10	1	1	12	10	10	100	1	25	25	51	<b>61.200,00</b>	1	Plan de emergencia con soporte externo
Daño del generador	Daños irreparables del generador	1	1	10	12	10	1000	10000	1	1	25	27	<b>3.240.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Generador no operativo	Falta de energía eléctrica de emergencia por generador no operativo	1	1	1	3	100	1000	100000	1	1	1	3	<b>900.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Generador no operativo	Pérdidas indirectas de la producción por generador no operativo	1000	1	1000	2001	10	100	1000	25	1	25	51	<b>102.051.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Daño de baterías sanitarias	Daño irreparable de las baterías sanitarias	100	1	1	102	10	100	1000	25	1	1	27	<b>2.754.000,00</b>	1	Procedimiento operativos

Consecuencias	Peor escenario	EXPOSICIÓN				PROBABILIDAD			GRAVEDAD				RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS	NIVEL DE EMERGENCIA (1- Bajo; 2- Medio; 3- Alto)	Documento de control a definirse
		Exposición de afectación a personas	Exposición de afectación a ambiente	Exposición de afectación en costo	Exposición combinada	De la acción de amenaza o peligro	Del aprovechamiento de la vulnerabilidad	Probabilidad combinada	Afectación a personas (propios o externos)	Afectación al ambiente	Pérdidas económicas de activos	Gravedad combinada			
Daño de las conexiones del sistema sanitario	Saturación de pozos sépticos por daño de las conexiones del sistema sanitario	100	1	1	102	100	1000	100000	1	1	1	3	<b>30.600.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Daño de las conexiones del sistema sanitario	Contaminación del agua subterránea por aguas servidas	1	10	10	21	100	1000	100000	1	25	1	27	<b>56.700.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Daño de la planta de tratamiento de agua	Interrupción del suministro de agua potable por daños de la planta de tratamiento de agua	100	1	1	102	100	1000	100000	1	1	1	3	<b>30.600.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Contaminación del agua con microorganismos	Contaminación del agua con microorganismos de uso del personal en el campamento	100	1	1	102	100	10	1000	300	1	1	302	<b>30.804.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Daños en los sistemas de floculación y sedimentación	Conducción de agua turbia por daños en los sistemas de floculación y sedimentación	100	1	1	102	100	100	10000	300	1	1	302	<b>308.040.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Dosificación inadecuada de químicos	Conducción de agua con exceso de cloro por dosificación inadecuada de químicos	100	1	1	102	10	10	100	300	1	1	302	<b>3.080.400,00</b>	1	Plan de emergencia con soporte externo
Daño del sistema de regulación de flujo de agua	Fluctuaciones en la presión del agua por daño del sistema de regulación de flujo de agua	100	1	1	102	100	10	1000	1	1	1	3	<b>306.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Inundación de las vías	Inestabilidad del terreno de las vías por vías inundadas	100	1	1	102	1000	1000	1000000	1	1	1	3	<b>306.000.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Inundación de las vías	Hundimiento de los vehículos y maquinaria por vías inundadas	100	1	1	102	100	1000	100000	1	1	1	3	<b>30.600.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Inundación de las vías	Pérdidas directas e indirectas de la producción por inundación de las vías	100	1	1000	1101	10	100	1000	1	1	25	27	<b>29.727.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Daños de la vía	Accidentes vehiculares por daños en la vía	100	1	10	111	100	100	10000	25	1	25	51	<b>56.610.000,00</b>	2	Plan de emergencia

Consecuencias	Peor escenario	EXPOSICIÓN				PROBABILIDAD			GRAVEDAD				RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS	NIVEL DE EMERGENCIA (1- Bajo; 2- Medio; 3- Alto)	Documento de control a definirse
		Exposición de afectación a personas	Exposición de afectación a ambiente	Exposición de afectación en costo	Exposición combinada	De la acción de amenaza o peligro	Del aprovechamiento de la vulnerabilidad	Probabilidad combinada	Afectación a personas (propios o externos)	Afectación al ambiente	Pérdidas económicas de activos	Gravedad combinada			
Daños de los componentes del incinerador	Generación de gases contaminantes por daños de los componentes del incinerador	100	10	1	111	100	1000	100000	1	25	25	51	<b>566.100.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Incineración incompleto de los desechos	Contaminación de la calidad de aire ambiente por la incineración incompleta de los desechos	100	1000	10	1110	10	100	1000	1	300	25	326	<b>361.860.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Incineración incompleto de los desechos	Emanación de dioxinas y furanos por la incineración incompleta de los desechos	100	1000	10	1110	10	100	1000	1	300	25	326	<b>361.860.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Aumento en la cantidad de ceniza de suspensión	Generación de material particulado contaminado	100	1000	10	1110	100	100	10000	1	300	25	326	<b>3.618.600.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Exceso de la capacidad térmica	Exceso de emisiones por la chimenea (humo negro)	100	1000	10	1110	100	100	10000	1	300	25	326	<b>3.618.600.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Daño del sistema de aire de combustión del incinerador	Generación de compuestos orgánicos halogenados oxidados por escases de oxígeno	100	1000	10	1110	10	100	1000	1	300	25	326	<b>361.860.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Daño del sistema de aire de combustión del incinerador	Formación de furanos halogenados y dioxinas por daño en el sistema de aire de combustión del incinerador	100	1000	10	1110	10	100	1000	1	300	25	326	<b>361.860.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Daño de los circuitos eléctricos y electrónicos de la máquina termoformadora de tableros de madera plástica	Daño irreparable de la maquinaria termoformadora de tableros de madera plástica por daños de los circuitos eléctricos y electrónicos	1	1	10	12	100	1000	100000	1	1	300	302	<b>362.400.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Daño de la máquina termoformadora de tableros de madera plástica	Incendio de la máquina termoformadora de tableros de madera plástica por daños mecánicos	10	1	100	111	10	1000	10000	1	1	300	302	<b>335.220.000,00</b>	2	Plan de emergencia

Consecuencias	Peor escenario	EXPOSICIÓN				PROBABILIDAD			GRAVEDAD				RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS	NIVEL DE EMERGENCIA (1- Bajo; 2- Medio; 3- Alto)	Documento de control a definirse
		Exposición de afectación a personas	Exposición de afectación a ambiente	Exposición de afectación en costo	Exposición combinada	De la acción de amenaza o peligro	Del aprovechamiento de la vulnerabilidad	Probabilidad combinada	Afectación a personas (propios o externos)	Afectación al ambiente	Pérdidas económicas de activos	Gravedad combinada			
Daños del incinerador	Daños irreparables del incinerador por uso de repuestos de mala calidad y mantenimientos inadecuados.	10	1	1000	1011	10	1000	10000	1	1	1000	1002	<b>10.130.220.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Daños del incinerador	Pérdidas directas de la producción por daño del incinerador	10	1	1000	1011	10	1000	10000	1	1	300	302	<b>3.053.220.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Daños del incinerador	Pérdida de tiempo operacional por daño del incinerador	10	1	100	111	100	1000	100000	1	1	300	302	<b>3.352.200.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Daños del incinerador	Contaminación de la calidad de aire ambiente por daños del incinerador	100	1000	10	1110	10	100	1000	1	300	25	326	<b>361.860.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Daño de los circuitos eléctricos y electrónicos de la trituradora de plásticos de la alta densidad	Daño irreparable de la trituradora de plásticos de la alta densidad por daño de los circuitos eléctricos y electrónicos	1	1	100	102	100	1000	100000	1	1	25	27	<b>275.400.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Daño de las válvulas, ventiladores centrífugos, quemadores, motores eléctricos	Daño irreparable de las válvulas, ventilador centrífugos, quemadores, motores eléctricos	1	1	10	12	10	1000	10000	1	1	25	27	<b>3.240.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Daño de la trituradora de plásticos de la alta densidad	Incendio de la trituradora de plásticos de la alta densidad	10	1	10	21	10	1000	10000	1	1	25	27	<b>5.670.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Derrame de agua contaminada	Derrame de agua contaminada de piscinas de suelo, lodos y ripios contaminados por sobrecarga de agua en las piscinas	1	1	10	12	100	100	10000	1	300	1	302	<b>36.240.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Derrame de agua contaminada	Derrame de agua contaminada sobre pantanos, humedales	1	1000	1000	2001	100	100	10000	1	1000	300	1301	<b>26.033.010.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Derrame de agua contaminada	Derrame de agua contaminada contenida en las piscinas de almacenamiento de agua	1	10	10	21	100	1000	100000	1	1000	25	1026	<b>2.154.600.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo

Consecuencias	Peor escenario	EXPOSICIÓN				PROBABILIDAD			GRAVEDAD				RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS	NIVEL DE EMERGENCIA (1- Bajo; 2- Medio; 3- Alto)	Documento de control a definirse
		Exposición de afectación a personas	Exposición de afectación a ambiente	Exposición de afectación en costo	Exposición combinada	De la acción de amenaza o peligro	Del aprovechamiento de la vulnerabilidad	Probabilidad combinada	Afectación a personas (propios o externos)	Afectación al ambiente	Pérdidas económicas de activos	Gravedad combinada			
	contaminada por desbordamiento de agua														
Derrame de agua contaminada	Derrame de agua contaminada en sitio de carga y descarga por fallas de las válvulas de contención del vacunn	1	1	1	3	100	100	10000	1	25	25	51	<b>1.530.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Derrame de agua contaminada	Derrame de agua contaminada al Río importante por desbordamiento de agua contenida en las piscinas	1	1000	1000	2001	10	100	1000	1	1000	1000	2001	<b>4.004.001.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Derrame de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo	Derrame de suelo, lodos y ripios contaminados sobre pistas de disposición final	1	1	1	3	10	100	1000	1	25	1	27	<b>81.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Derrame de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo	Derrame de suelo, lodos y ripios contaminados sobre áreas de procesos	1	1	1	3	100	100	10000	1	25	1	27	<b>810.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Derrame de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo	Derrame de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo sobre pantanos, humedales	1	1000	1000	2001	100	100	10000	1	1000	300	1301	<b>26.033.010.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Derrame de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo	Derrame de suelo, lodos y ripios contaminados en sitio de carga y descarga	1	1	1	3	100	100	10000	1	25	1	27	<b>810.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Derrame de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo	Derrames de suelo, lodos y ripios contaminados sobre las vías internas	1	1	1	3	100	100	10000	1	25	1	27	<b>810.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Derrame de suelo, lodos y ripios contaminado con hidrocarburo	Derrame de suelo, lodos y ripios contaminados sobre piscinas con material remediado	1	1	1	3	100	100	10000	1	25	1	27	<b>810.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Derrame de combustible	Contaminación del suelo por derrame de combustible	1	1000	1000	2001	100	100	10000	1	300	25	326	<b>6.523.260.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Derrame de combustible	Contaminación del agua superficial por derrame de combustible	1	1000	1000	2001	100	1000	100000	1	300	25	326	<b>65.232.600.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo

Consecuencias	Peor escenario	EXPOSICIÓN				PROBABILIDAD			GRAVEDAD				RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS	NIVEL DE EMERGENCIA (1- Bajo; 2- Medio; 3- Alto)	Documento de control a definirse
		Exposición de afectación a personas	Exposición de afectación a ambiente	Exposición de afectación en costo	Exposición combinada	De la acción de amenaza o peligro	Del aprovechamiento de la vulnerabilidad	Probabilidad combinada	Afectación a personas (propios o externos)	Afectación al ambiente	Pérdidas económicas de activos	Gravedad combinada			
Derrame de combustible	Evaporación de gases contaminantes por derrame de combustible	100	100	1000	1200	10	100	1000	1	300	25	326	<b>391.200.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Derrame de combustible	Derrame de combustible en el área del generador	1	1	1	3	100	100	10000	1	25	25	51	<b>1.530.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Contaminación del suelo	Contaminación del suelo remediado contenido en las piscinas	1	1	1	3	100	100	10000	1	25	25	51	<b>1.530.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Contaminación del suelo	Derrame de aceite y combustible proveniente de la maquinaria y vehículos	1	1	1	3	100	100	10000	1	25	25	51	<b>1.530.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Contaminación del suelo	Derrame de aguas grises y negras en pantanos y humedales	1	1000	1000	2001	10	100	1000	1	300	300	601	<b>1.202.601.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Contaminación del suelo	Contaminación del suelo en áreas de procesos	100	1	1	102	10	100	1000	1	1	300	302	<b>30.804.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Contaminación del suelo	Contaminación de suelo asociado al pantano	1	1000	1000	2001	10	100	1000	1	1000	300	1301	<b>2.603.301.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Contaminación del suelo	Contaminación en zona de pistas que contiene suelo remediado	1	1	1	3	100	100	10000	1	1	1	3	<b>90.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Contaminación del suelo	Contaminación en pantanos y humedales con material contaminado	1	1000	1000	2001	100	100	10000	1	1000	300	1301	<b>26.033.010.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Contaminación del suelo	Derrame de material contaminado en la vía frente al sitio de estudio	10	1	1	12	100	100	10000	1	25	25	51	<b>6.120.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Contaminación del agua subterránea	Contaminación al agua subterránea por lixiviados de las piscinas	100	1000	1000	2100	100	100	10000	1	300	300	601	<b>12.621.000.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Contaminación del agua subterránea	Contaminación al agua subterránea por las aguas negras y grises	100	1000	1000	2100	100	100	10000	1	1000	300	1301	<b>27.321.000.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Contaminación al agua superficial	Contaminación al agua de escorrentía por desbordamiento de agua contenida en las piscinas	10	100	10	120	100	1000	100000	1	300	25	326	<b>3.912.000.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo

Consecuencias	Peor escenario	EXPOSICIÓN				PROBABILIDAD			GRAVEDAD				RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS	NIVEL DE EMERGENCIA (1- Bajo; 2- Medio; 3- Alto)	Documento de control a definirse
		Exposición de afectación a personas	Exposición de afectación a ambiente	Exposición de afectación en costo	Exposición combinada	De la acción de amenaza o peligro	Del aprovechamiento de la vulnerabilidad	Probabilidad combinada	Afectación a personas (propios o externos)	Afectación al ambiente	Pérdidas económicas de activos	Gravedad combinada			
Contaminación al agua superficial	Contaminación de agua lluvia por contacto con agua y material contaminado contenidos en los sitios operativos de tratamiento	10	100	1	111	100	1000	100000	1	300	25	326	<b>3.618.600.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Contaminación de Río o causas de Río	Contaminación de Río de uso humano por desbordamiento de agua contenida en las piscinas	1000	1000	1000	3000	100	100	10000	1000	300	1000	2300	<b>69.000.000.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Contaminación de Río o causas de Río	Contaminación de Río con interés ambiental por desbordamiento de agua contenida en las piscinas	1000	1000	1000	3000	100	100	10000	1	1000	1000	2001	<b>60.030.000.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Contaminación de Río o causas de Río	Contaminación de Río con dificultad de capacidad de recuperación de material derramado	1000	1000	1000	3000	100	10	1000	1	1000	1000	2001	<b>6.003.000.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Contaminación de la flora y fauna	Deceso de la flora y fauna por contaminación del suelo, agua y aire con materiales contaminados	10	1000	1000	2010	100	1000	100000	1	300	25	326	<b>65.526.000.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Contaminación de la flora y fauna	Reducción de las poblaciones de especies de fauna en los ecosistemas por contaminación de la flora y fauna	1	1000	1000	2001	100	1000	100000	1	300	25	326	<b>65.232.600.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Alteración de los causes hídricos	Pérdida total de los cauces hídricos	1000	100	1000	2100	100	10	1000	1	300	300	601	<b>1.262.100.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Alteración de los causes hídricos	Pérdida de los causes hídricos	1000	100	1000	2100	100	100	10000	1	300	300	601	<b>12.621.000.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Generación de gases por la descomposición de la materia orgánica	Emanación de olores fuertes de la descomposición de la materia orgánica	100	100	1	201	100	1000	100000	1	300	25	326	<b>6.552.600.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Mezcla accidental de productos químicos incompatibles	Incendio de la bodega de almacenamiento de productos químicos	10	1	1	12	100	100	10000	25	25	1	51	<b>6.120.000,00</b>	1	Procedimiento operativos

Consecuencias	Peor escenario	EXPOSICIÓN				PROBABILIDAD			GRAVEDAD				RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS	NIVEL DE EMERGENCIA (1- Bajo; 2- Medio; 3- Alto)	Documento de control a definirse
		Exposición de afectación a personas	Exposición de afectación a ambiente	Exposición de afectación en costo	Exposición combinada	De la acción de amenaza o peligro	Del aprovechamiento de la vulnerabilidad	Probabilidad combinada	Afectación a personas (propios o externos)	Afectación al ambiente	Pérdidas económicas de activos	Gravedad combinada			
Daños del tanque de combustible	Daños irreparables del tanque de almacenamiento de combustible	1	1	10	12	10	100	1000	1	1	25	27	<b>324.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Rotura del tanque de combustible	Derrame de combustible en el área circundante al tanque de almacenamiento	1	1	1	3	100	100	10000	1	1	1	3	<b>90.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Descarga eléctrica	Incendio del tanque de combustible por descarga de combustible	10	1	10	21	10	100	1000	25	25	25	75	<b>1.575.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Daño de los sistemas eléctricos del surtidor de combustible	Daño irreparable de los sistemas eléctricos del surtidor de combustible	1	1	1	3	10	100	1000	1	1	1	3	<b>9.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Personal con conocimientos desactualizados	Accidentes laborales por que el personal tiene conocimientos desactualizados	100	1	100	201	100	100	10000	1000	1	300	1301	<b>2.615.010.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Personal con conocimientos desactualizados	Ineficiencia de las operaciones por conocimientos desactualizados del personal	1	1	10	12	100	100	10000	1	1	1	3	<b>360.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Error en la ejecución de las actividades laborales	Fallas en los procesos por error en la ejecución de las actividades laborales	10	1	10	21	100	1000	100000	1	1	300	302	<b>634.200.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Error en la ejecución de las actividades laborales	Pérdida de credibilidad empresarial por error en la ejecución de las actividades laborales	10	1	1000	1011	100	100	10000	1	1	1000	1002	<b>10.130.220.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Error en la ejecución de las actividades laborales	Aumento de quejas de los clientes por error en la ejecución de las actividades laborales	10	1	100	111	100	1000	100000	1	1	300	302	<b>3.352.200.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Error en la ejecución de las actividades laborales	Retrasos en la entrega del producto y/ servicio por error en la ejecución de las actividades laborales	10	1	100	111	100	1000	100000	1	1	300	302	<b>3.352.200.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Error en la ejecución de las actividades laborales	Productos y servicios de mala calidad por error en la ejecución de las actividades laborales	10	1	100	111	100	1000	100000	1	1	300	302	<b>3.352.200.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo



Consecuencias	Peor escenario	EXPOSICIÓN				PROBABILIDAD			GRAVEDAD				RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS	NIVEL DE EMERGENCIA (1- Bajo; 2- Medio; 3- Alto)	Documento de control a definirse
		Exposición de afectación a personas	Exposición de afectación a ambiente	Exposición de afectación en costo	Exposición combinada	De la acción de amenaza o peligro	Del aprovechamiento de la vulnerabilidad	Probabilidad combinada	Afectación a personas (propios o externos)	Afectación al ambiente	Pérdidas económicas de activos	Gravedad combinada			
Desmotivación laboral	Accidentes laborales y operacionales por desmotivación laboral	100	1	100	201	100	1000	100000	1000	1	1000	2001	<b>40.220.100.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Desmotivación laboral	Alta rotación del personal por desmotivación laboral	100	1	10	111	100	100	10000	1	1	1	3	<b>3.330.000,00</b>	1	Procedimiento operativos
Desmotivación laboral	Disminución del rendimiento laboral por desmotivación laboral	100	1	10	111	100	1000	100000	1	1	25	27	<b>299.700.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Desmotivación laboral	Deficiente comunicación entre las áreas por desmotivación laboral	100	1	10	111	100	1000	100000	1	1	1	3	<b>33.300.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Incumplimiento de regulaciones - normas	Sanciones y multas legales por incumplimiento de regulaciones- normas	100	1	100	201	100	100	10000	1	1	300	302	<b>607.020.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Incumplimiento de regulaciones - normas	Cierre de las instalaciones por incumplimiento de regulaciones - normas	1000	1	1000	2001	100	100	10000	1	1	1000	1002	<b>20.050.020.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Incumplimiento de regulaciones - normas	Pérdida de clientes por incumplimiento de regulaciones- normas	100	1	100	201	100	100	10000	1	1	300	302	<b>607.020.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Incumplimientos contractuales	Penalidades por incumplimiento de regulaciones - normas	1	1	1000	1002	100	100	10000	1	1	1000	1002	<b>10.040.040.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Emanación de ceniza	Daños a la salud por emanación de cenizas	100	1	1	102	100	100	10000	300	1	1	302	<b>308.040.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Gastos de rehabilitación y reconstrucción	Fragilización de sistemas económicos por gastos de rehabilitación y reconstrucción	100	1	100	201	100	100	10000	1	1	1000	1002	<b>2.014.020.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Inundación	Inundación de los sitios de tratamiento por abundantes precipitaciones de elevada intensidad	100	1	10	111	1000	1000	1000000	1	300	25	326	<b>36.186.000.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Inundación	Inundación de los pozos sépticos por abundantes precipitaciones de elevada intensidad	100	10	10	120	100	1000	100000	1	300	25	326	<b>3.912.000.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo

Consecuencias	Peor escenario	EXPOSICIÓN				PROBABILIDAD			GRAVEDAD				RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS	NIVEL DE EMERGENCIA (1- Bajo; 2- Medio; 3- Alto)	Documento de control a definirse
		Exposición de afectación a personas	Exposición de afectación a ambiente	Exposición de afectación en costo	Exposición combinada	De la acción de amenaza o peligro	Del aprovechamiento de la vulnerabilidad	Probabilidad combinada	Afectación a personas (propios o externos)	Afectación al ambiente	Pérdidas económicas de activos	Gravedad combinada			
Inundación	Inundación de las piscinas de agua contaminada por abundantes precipitaciones de elevada intensidad	100	1	10	111	1000	1000	1000000	1	300	25	326	<b>36.186.000.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Inundación	Inundación de sistemas de drenaje por abundantes precipitaciones de elevada intensidad	100	10	10	120	1000	1000	1000000	1	300	25	326	<b>39.120.000.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Inundación	Inundación de vías internas por abundantes precipitaciones de elevada intensidad	100	1	10	111	1000	1000	1000000	1	1	25	27	<b>2.997.000.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Inundación	Inundación de sistemas de separación de grasas por abundantes precipitaciones de elevada intensidad	100	10	10	120	1000	1000	1000000	1	300	25	326	<b>39.120.000.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Daños del cauce de Río	Disminución de la profundidad del Río por daños del cauce de Río	1000	1000	100	2100	10	10	100	1	25	300	326	<b>68.460.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Daños del cauce de Río	Modificación de los cauces del Río por daños del cauce de Río	1000	1000	1000	3000	10	10	100	1	25	1000	1026	<b>307.800.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Daños del cauce de Río	Inundaciones por abundantes precipitaciones de elevada intensidad	100	1000	10	1110	10	10	100	1	300	300	601	<b>66.711.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Sobrecargas de energía por tormentas eléctricas	Pérdida de comunicaciones (telefonía, internet, radio) por sobrecargas de energía por tormentas eléctricas	100	1	1	102	10	10	100	1	1	1	3	<b>30.600,00</b>	1	Procedimiento operativos
Daño a las personas por tormentas eléctricas	Pérdida de vidas humanas por daño a las personas por tormentas eléctricas	1000	1	100	1101	10	10	100	1	1	25	27	<b>2.972.700,00</b>	1	Procedimiento operativos
Sequias por exceso de calor solar intenso	Incendios forestales por sequias por exceso de calor solar intenso	1000	1000	100	2100	1	1	1	1	1000	300	1301	<b>2.732.100,00</b>	1	Procedimiento operativos

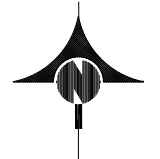
Consecuencias	Peor escenario	EXPOSICIÓN				PROBABILIDAD			GRAVEDAD				RIESGO TOTAL POR EMERGENCIAS	NIVEL DE EMERGENCIA (1- Bajo; 2- Medio; 3- Alto)	Documento de control a definirse
		Exposición de afectación a personas	Exposición de afectación a ambiente	Exposición de afectación en costo	Exposición combinada	De la acción de amenaza o peligro	Del aprovechamiento de la vulnerabilidad	Probabilidad combinada	Afectación a personas (propios o externos)	Afectación al ambiente	Pérdidas económicas de activos	Gravedad combinada			
Aire inmovilizado concentra polución	Contaminación de la calidad del aire por polución	100	1000	100	1200	100	100	10000	1	1000	300	1301	<b>15.612.000.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Deforestación	Pérdida directa e indirecta de vegetación por la deforestación	1	100	10	111	100	1	100	1	300	25	326	<b>3.618.600,00</b>	1	Procedimiento operativos
Pérdida de competitividad empresarial	Pérdida de clientes por pérdida de competitividad empresarial	100	1	100	201	100	100	10000	1	1	300	302	<b>607.020.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Pérdida de competitividad empresarial	Pérdidas económicas por pérdida de competitividad empresarial	10	1	1000	1011	100	100	10000	1	1	1000	1002	<b>10.130.220.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana	Robos de equipos, maquinaria, infraestructura y vehículos por incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana	1	1	100	102	100	100	10000	1	1	300	302	<b>308.040.000,00</b>	2	Plan de emergencia
Incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana	Secuestros de los funcionarios de la empresa por incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana	10	1	1000	1011	10	100	1000	1	1	1000	1002	<b>1.013.022.000,00</b>	3	Plan de emergencia con soporte externo
Incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana	Pérdida de vidas humanas por incremento de la delincuencia y de la inseguridad ciudadana	100	1	10	111	10	100	1000	25	1	25	51	<b>5.661.000,00</b>	1	Procedimiento operativos

Elaborado: (La autora, 2014)

# MAPA DE EVACUACIÓN



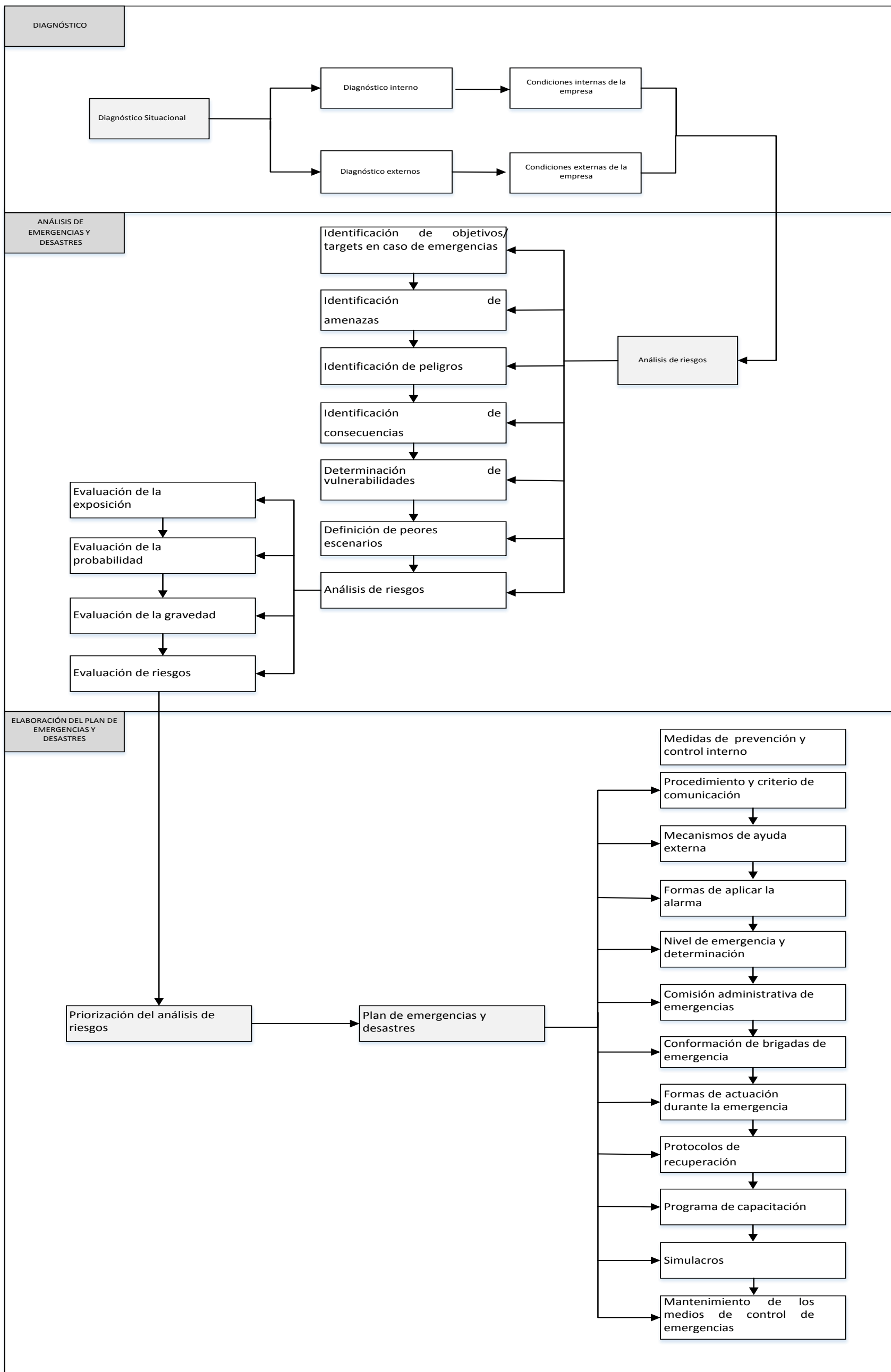
SIMBOLOGIA	
	PULSADOR
	LAMPARA DE EMERGENCIA
	EXTINTOR DE INCENDIOS CO2-10 lbs.
	EXTINTOR DE INCENDIOS PQS-5 lbs.
	DETECTOR DE HUMO
	DIFUSOR DE SONIDO
	PANEL DE CONTROL DE ALARMA
	LETRERO DE SALIDA
	PUNTO DE REUNION EN CASO DE EMERGENCIA
	SALIDA DE EMERGENCIA
	LAVAJOS DE EMERGENCIA
	DUCHA DE EMERGENCIA



EMPRESA BAJO ESTUDIO	PROYECTO: SITIO SUJETO A ESTUDIO
PROPIETARIO:	PROVINCIA: CIBELIANA PARROQUIA: NUEVO PARADISO
	COLABORACION: WALTER SIMBA
EMPRESA BAJO ESTUDIO	DESEÑO: VIVIANA ARBOLEDA
CONTIENE: INFRAESTRUCTURA RUTAS DE EVACUACIÓN SIMBOLOGIA	FECHA: MARZO/2015
	LÁMINA N°: ECC - 01 de 01

RECUERDE: NO OBSTRUYA LAS VÍAS DE SALIDA

ANEXO 3. Diagrama de flujo – Resumen tesis



**ANEXO 4**

**REPORTE DE ACCIDENTES E INCIDENTES**

Reporte No.

**Sección 1**

<input type="checkbox"/> PERSONAL
<input type="checkbox"/> COMUNIDADES
<input type="checkbox"/> AMBIENTE
<input type="checkbox"/> ACTIVOS
<input type="checkbox"/> REPUTACIÓN

**Sección 2**

<input type="checkbox"/> LESIÓN/HERIDA	<input type="checkbox"/> ENFERMEDAD PROFESIONAL	<input type="checkbox"/> VEHÍCULOS	<input type="checkbox"/> CASI ACCIDENTE
<input type="checkbox"/> DAÑO A LA PROPIEDAD	<input type="checkbox"/> PERDIDA DE PRODUCCIÓN	<input type="checkbox"/> DERRAME / EMISIONES	<input type="checkbox"/> OTROS
<input type="checkbox"/> INCENDIO / EXPLOSIÓN	<input type="checkbox"/> FALLA EN EQUIPOS	<input type="checkbox"/> RELACIONES CON LAS COMUNIDADES	

**Sección 3**

<b>COMPañÍA / COMUNIDAD AFECTADA</b>	<b>DEPARTAMENTO</b>
<b>PERSONA AFECTADA</b>	<b>CARGO</b>
<b>SUPERVISOR INMEDIATO</b>	<b>CARGO</b>
<b>EQUIPO INVOLUCRADO</b>	<b>ÁREA AFECTADA</b>

**LOCACIÓN**

\_\_\_\_\_

**UBICACIÓN EXACTA**

**Sección 4**

**ANÁLISIS DE SEVERIDAD (Refiérase a la Matriz de Riesgo de Ecuambiente)**

<b>SEVERIDAD (Nivel de Impacto)</b>	<input type="checkbox"/> MENOR <input type="checkbox"/> MODERADO <input type="checkbox"/> MAYOR <input type="checkbox"/> SERIO <input type="checkbox"/> CRÍTICO
<b>PROBABILIDAD</b>	<input type="checkbox"/> REMOTO <input type="checkbox"/> POCO PROBABLE <input type="checkbox"/> PROBABLE <input type="checkbox"/> FRECUENTE
<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<input type="checkbox"/> LEVE <input type="checkbox"/> TOLERABLE <input type="checkbox"/> NO TOLERABLE <input type="checkbox"/> SEVERO

**Interpretación niveles de significancia/riesgo e impacto**

Nivel	Valoración	Definición
Leve (L)	1	No se requiere de gestión determinada
Tolerable (T)	2-5	El riesgo laboral puede ocurrir durante operaciones, mantener las medidas de control aplicadas
No Tolerable (NT)	6-9	El riesgo laboral puede ocurrir una o varias veces durante las operaciones y sus consecuencias son altas, se deben aplicar medidas adicionales de control y mayor supervisión
Severo (S)	10-16	Es obligatorio: NO REALIZAR EL TRABAJO y requiere de reconsiderar el análisis o aplicar diferentes metodologías de trabajo a fin de reducir el nivel de riesgo.

**Sección 5**

FECHA DE OCURRENCIA	HORA	FECHA DEL REPORTE	HORA
AÑO _____ MES _____ DÍA _____ _____	HH-MM _____	AÑO _____ MES _____ DÍA _____ _____	HH-MM _____

NOTIFICACIONES EXTERNAS	NOMBRE	TELÉFONO	FECHA	HORA
<input type="checkbox"/> Ministerio de Gobierno	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Ministerio del Ambiente	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Ministerio de Minas y Petróleos	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Ministerio de Trabajo y Empleo / IESS	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Otros	_____	_____	_____	_____

NOTIFICACIONES INTERNAS	NOMBRE	TELÉFONO	FECHA	HORA
<input type="checkbox"/> Supervisor	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Coordinador de Proyecto	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Superintendente CIIE	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Coordinador del Sistema de Gestión	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Gerencia Técnica	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Gerencia General	_____	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Otros	_____	_____	_____	_____

**Sección 6**

**DESCRIPCIÓN DE ACCIDENTE / INCIDENTE (Quién, Cómo, Dónde, Cuándo, Por qué)**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Sección 7**

**CUALES FUERON LAS CAUSAS INMEDIATAS DEL ACCIDENTE / INCIDENTE?**  
*(Determine las causas mediante el análisis de todos los factores involucrados. Una persona, máquina o condición física? Cómo? Por qué?)*

A. Descripción de las Condiciones Subestándares

## REPORTE DE ACCIDENTES E INCIDENTES

### Condiciones Subestándares

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Seguridades o Barreras Inadecuadas             | <input type="checkbox"/> Exposición a ruidos            | <input type="checkbox"/> Procedimiento/Instrucciones Inadecuadas        |
| <input type="checkbox"/> EPP Inadecuado/Inapropiado                     | <input type="checkbox"/> Exposición a Radiación         | <input type="checkbox"/> Planeación y Preparación Inadecuada            |
| <input type="checkbox"/> Herramientas, Equipos o Materiales Defectuosos | <input type="checkbox"/> Temperaturas Extremas          | <input type="checkbox"/> Soporte/Asistencia Inadecuada                  |
| <input type="checkbox"/> Acciones Restringidas o Congestión             | <input type="checkbox"/> Iluminación Inadecuada         | <input type="checkbox"/> Condiciones del Camino                         |
| <input type="checkbox"/> Sistema de alerta/advertencia Inadecuado       | <input type="checkbox"/> Ventilación Inadecuada         | <input type="checkbox"/> Condiciones Climáticas                         |
| <input type="checkbox"/> Incendio o Explosión                           | <input type="checkbox"/> Materiales Peligrosos          | <input type="checkbox"/> Falta de Permisos de Gobierno o de Comunidades |
| <input type="checkbox"/> Limpieza y Orden Pobres                        | <input type="checkbox"/> Datos o Información Inadecuada |   |

### B. Descripción de Prácticas Subestándares para de advertencia

---



---



---

### Prácticas Subestándares

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Operación de equipos sin autorización           | <input type="checkbox"/> Carga inapropiada                        | <input type="checkbox"/> Uso o mal uso de equipo                     |
| <input type="checkbox"/> Falta de advertencia                            | <input type="checkbox"/> Ubicación inapropiada                    | <input type="checkbox"/> Incumplimiento de procedimientos/guías      |
| <input type="checkbox"/> Falta de seguridades                            | <input type="checkbox"/> Levantamiento inapropiado                | <input type="checkbox"/> Falta de identificación de riesgos/peligros |
| <input type="checkbox"/> Operación a velocidades inapropiadas            | <input type="checkbox"/> Posición inapropiada de tarea            | <input type="checkbox"/> Falta de monitoreo o muestreo               |
| <input type="checkbox"/> Hacer que equipos de seguridad sean inoperables | <input type="checkbox"/> Mantenimiento de equipo en operación     | <input type="checkbox"/> Falta de coordinación o comunicación        |
| <input type="checkbox"/> Uso de equipo defectuoso                        | <input type="checkbox"/> Juerga / Bromas                          | <input type="checkbox"/> Falta de reacción oportuna                  |
| <input type="checkbox"/> Uso Inapropiado de EP                           | <input type="checkbox"/> Bajo la Influencia de alcohol y/o drogas |  |

### Sección 8

#### ACCIONES CORRECTIVAS IMPLEMENTADAS INMEDIATAMENTE

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_
- 4) \_\_\_\_\_

### Sección 9

COSTOS RELACIONADOS AL ACCIDENTE	Cobertura de Costos:	<input type="checkbox"/> COMPAÑÍA	<input type="checkbox"/> PROVEEDOR DE SERVICIO	<input type="checkbox"/> TERCERAS PARTES
	<b>COSTO ESTIMADO</b>			<b>COSTO FINAL</b>
Gastos Médicos	\$ _____			\$ _____
Costos de Reparación / Reemplazo	\$ _____			\$ _____
Indemnizaciones / Compensaciones	\$ _____			\$ _____
Costos de Limpieza	\$ _____			\$ _____
Stand-by	\$ _____			\$ _____
Costos de Producción (Barriles * Precio del Petróleo de la Compañía)	\$ _____			\$ _____
Otros _____	\$ _____			\$ _____

### Sección 10

PERSONA QUE REPORTA	APROBACIÓN DEL SUPERINTENDENTE CIIE	REVISIÓN DEL SUPERVISOR
_____ <i>Firma</i>	_____ <i>Firma</i>	_____ <i>Firma</i>
NOMBRE: _____	_____	_____
COMPAÑÍA: _____	_____	_____
CI / PASAPORTE: _____	_____	_____

### Sección 11

#### APROBACIÓN Y SEGUIMIENTO (Para uso exclusivo de la Gerente Técnica y Superintendente CIIE)






<b>¿Se requiere investigación?</b> <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<b>Equipo de Investigación</b> <b>LÍDER</b> _____ <b>MIEMBROS DEL EQUIPO:</b> _____ _____ _____	<b>Fecha de Aprobación y Cierre</b> _____ Firma NOMBRE: _____ EMPRESA: _____ _____ Año    Mes    Día
<b>Fecha de Inicio de la Investigación</b> _____ Año    Mes    Día		

**Si se requiere realizar un diagrama, utilice una hoja adicional y adjunte a este documento**

### Fotografías

## ANEXO 5

### Áreas operativas de la empresa bajo estudio

	
<b>Fotografía N° 1:</b> Lluvias intensas en el campamento	<b>Fotografía N° 2:</b> Lluvias intensas en el campamento
	
<b>Fotografía N° 3:</b> Limpieza de los pozos sépticos	<b>Fotografía N° 4:</b> Piscina de tratamiento de agua
	
<b>Fotografía N° 5:</b> Almacenamiento de desechos	<b>Fotografía N° 6:</b> Canecas de productos químicos





**Fotografía N° 7:** Vías internas



**Fotografía N° 8:** Vías internas y sitios de operativos de tratamiento



**Fotografía N° 9:** Clasificación de desechos



**Fotografía N° 10:** Almacenamiento de desechos



**Fotografía N° 11:** Descarga de material contaminado en las piscinas



**Fotografía N° 12:** Chimenea de incinerador



**Fotografía N° 13:** Tratamiento de agua



**Fotografía N° 14:** Aireación mecánica de material contaminado



**Fotografía N° 15:** Incorporación de productos químicos para tratamiento



**Fotografía N° 16:** Abastecimiento de combustible en tanque de almacenamiento