UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

TEMA:

"Rediseño de los planes de emergencia y evacuación en las estaciones De la Gerencia de Exploración y Producción del Área Shushufindi. (EPPETROECUADOR)"

Tesis de Grado previa a la obtención del Título de Ingeniero Electromecánico

AUTORES:

Oscar Antonio Manzanillas Cueva

Carlos Julio Tapia Tapia

DIRECTOR:

Ing. Gonzalo Ramiro Riofrío Cruz

Loja – Ecuador

2012-2013

CERTIFICACIÓN

Ing. Gonzalo Ramiro Riofrío Cruz

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Haber dirigido, asesorado, revisado y corregido el presente trabajo de tesis de grado, en su proceso de investigación cuyo tema trata en **"REDISEÑO DE LOS PLANES DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN EN LAS ESTACIONES DE LA GERENCIA DE EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN DEL ÁREA SHUSHUFINDI (EPPETROECUADOR)"**, previa la obtención del título de Ingeniero Electromecánico, realizado por los señores egresados: **Carlos Julio Tapia Tapia y Oscar Antonio Manzanillas Cueva**, la misma que cumple con la reglamentación y políticas de investigación, por lo que autorizo su presentación y posterior sustentación y defensa.

Loja, 18 de Junio del 2013

Ing. Gonzalo Ramiro Riofrío Cruz

DIRECTOR DE TESIS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Oscar Antonio Manzanillas Cueva y Carlos Julio Tapia Tapia declaramos ser autores del presente trabajo de tesis y eximimos expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente aceptamos y autorizamos a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de nuestra tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Autor: Oscar Antonio Manzanillas Cueva

Firma:

Cedula: 1104424161

Autor: Carlos Julio Tapia Tapia

Firma:

Cedula: 1721068904

Fecha: Loja 18 Junio del 2013

PENSAMIENTOS

“Con seguridad en tu camino, tendrás seguridad en tu Destino”.

MEDARDO GONZALEZ

“En la salud y la seguridad, auto recetarse puede ser mortal”

JOSÉ RAMOS

“Es mejor estar preparados para algo que no va a suceder, a que suceda algo para lo cual no estamos preparados”.

EPPETROECUADOR

“No estudio por saber más, sino por ignorar menos”.

SOR JUANA INÉS DE LA CRUZ

DEDICATORIA

Carlos Julio

Especialmente a DIOS y la VIRGEN DE EL CISNE por permitir que personas únicas lleguen a formar parte de mi existencia.

Para mis amores: Amy mi hija y Jenny mi esposa por su comprensión y apoyo incondicional.

A mis padres: Rubén y Blanca, por darme su máximo esfuerzo durante toda su vida para formarme como una persona llena de valores que con su amor, paciencia y esperanza supieron guiarme por el camino del bien.

A mis hermanos, expresándoles que el éxito siempre llega con sacrificio.

A mi familia y verdaderos amigos que hicieron lo posible por verme cumplir una de mis principales metas.

Con inmenso y renovado cariño:

Oscar Antonio

A Dios y la Santísima Virgen que guían mis pasos.

A mi madre Gloria María Cueva, que con su apoyo incondicional, sus consejos y su aliento fue el pilar fundamental para cumplir una de mis metas, a mi padre Oscar Manuel Manzanillas quien desde el cielo sé que intercede siempre por mí y mi familia.

A mis hermanos Juliana, Gabriela y Diego, con los que puedo contar y quienes son un apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Nuestra eterna gratitud:

A la Universidad Nacional de Loja, al Área de Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables, a la Carrera de Ingeniería Electromecánica, a los Ingenieros: Diógenes Bustán y Gonzalo Riofrío como Directores de este proyecto de tesis.

A la Empresa “EPPETROECUADOR CAMPO SHUSHUFINDI", al Ingeniero Patricio Fonseca, quien nos brindó su apoyo y que con sus conocimientos y experiencias ha contribuido para la realización del presente trabajo investigativo.

INDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN ..... **II**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA ..... **III**

PENSAMIENTOS ..... **IV**

DEDICATORIA ..... **V**

INDICE GENERAL ..... **VIII**

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **XI**

ÍNDICE DE TABLAS ..... **XII**

ÍNDICE DE FORMULAS ..... **XIV**

SIMBOLOGÍA ..... **XV**

a. TÍTULO **1**

b. RESUMEN **2**

b. ABSTRACT **3**

c. INTRODUCCIÓN **4**

c.1. Objetivos **5**

d. REVISIÓN DE LA LITERATURA **6**

d.1. Generalidades **6**

d.2. Características del edifico y su entorno **6**

d.2.1. Entorno 6

d.2.1.1. Localización geográfica 6

d.2.1.2. Hidrografía 8

d.2.1.3. La meteorología 9

d.2.1.4. La sismicidad 10

d.2.1.5. Las instalaciones singulares 10

d.2.2. Edificio 11

d.2.2.1. Detalles constructivos externos de las instalaciones 11

d.2.2.2. Detalles constructivos internos de las instalaciones 11

d.2.2.3. Instalaciones de equipos 12

d.2.2.4. Ocupación de las instalaciones 19

d.2.3. Determinación de riesgos potenciales 19

d.2.4. Valoración de riesgos 20

d.2.4.1. Método del Árbol de Fallas: 21
d.2.4.2. Método Meseri: 30

d.3. Medios de protección _____ 32

d.3.1. Elementos físicos de protección 33
d.3.2. Elementos externos de protección 33
d.3.3. Diseño de la ruta de evacuación 33

d.4. Procedimientos de aplicación _____ 34

d.4.1. Estructura, Organización y funciones 34
d.4.1.1. Estructura 34
d.4.1.2. Organización 35
d.4.1.3. Funciones 37
d.4.2. Operatividad del plan 40
d.4.3. Activación del plan 41

e. MATERIALES Y MÉTODOS 41

e.1. Inspecciones en las estaciones de la gerencia de exploración y producción del área Shushufindi. _____ 41

e.1.1. Área de Manifolds 41
e.1.2. Área de separadores 42
e.1.3. Área de Bota 44
e.1.4. Área del Tanque de lavado, surgencia y oleoducto 45
e.1.5. Área de las Bombas ACT 47
e.1.6. Área de compresores de aire 48
e.1.7. Área de mechero y sumidero 49
e.1.8. Área de Bombas de químicos 50
e.1.9. Área de Transformadores eléctricos 51
e.1.10. Área de la garita 52
e.1.11. Área de turbinas 53
e.1.12. Área de oficinas 54
e.1.13. Área de bodegas y talleres 55
e.1.14. Área de bodega y taller de equipo pesado 57
e.1.15. Área de Bodega y taller de instrumentación 58
e.1.16. Área de reinyección de agua 59
e.1.17. Área de comedor y dormitorios 61

e.2. Análisis de riesgos de cada una de las estaciones de la gerencia de exploración y producción del área Shushufindi. (Método Meseri) _____ 62

e.2.1. Riesgos en la estación central 62
e.2.2. Riesgos en la Estación Norte 65

e.2.3. Riesgos en la Estación Aguarico. 68
e.2.4. Riesgos en la Estación Drago Norte. 71
e.2.5. Riesgos en la Estación Sur. 74
e.2.6. Riesgos en la estación Sur Oeste. 77

e.3. Análisis de los diversos tipos de riesgos mediante el uso del método del árbol de fallas _____ 81

e.3.1. Caídas desde el mismo nivel 82
e.3.2. Caídas a diferente nivel. 85
e.3.3. Exposición a contaminantes químicos 88
e.3.4. Explosiones 91

f. RESULTADOS 93

f.1. Resultado del desarrollo de los objetivos planteados _____ 93

g. DISCUSIÓN 94

g.1. Valoración técnica económica _____ 95

g.2. Valoración ambiental _____ 96

***h. CONCLUSIONES* 98**

i. RECOMENDACIONES 100

j. BIBLIOGRAFÍA 102

j.1. LIBROS: _____ 102

j.2. CÓDIGOS Y NORMAS CONSULTADOS: _____ 102

j.3. PAGINAS WEB: _____ 103

k. ANEXOS 104

k.1. Plan de emergencia y evacuación de las estaciones de exploración del área Shushufindi. _____ 105

k.2. Planos estructurales de las estaciones de producción y exploración del área Shushufindi. _____ 137

k.3. Formatos de cálculo del método Meseri. _____ 138

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Representación gráfica del árbol de fallos 23

Fig. 2 Obtención de conjuntos mínimos de fallos..... 27

Fig. 3 Árbol de fallas - Caídas desde el mismo nivel..... 81

Fig. 4 Árbol de fallas - Caídas a diferente nivel 84

Fig. 5 Árbol de fallas - Exposición a químicos 87

Fig. 6 Árbol de fallas - Explosiones 90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Elementos utilizados en el Árbol de fallas 24

Tabla 2. Inspección de riesgo área de manifolds..... 41

Tabla 3. Inspección de riesgo área de separadores. 42

Tabla 4. Inspección de riesgo área de bota. 44

Tabla 5. Inspección de riesgo área de tanques de lavado, surgencia y oleoducto. .. 45

Tabla 6. Inspección de riesgo área de bombas ACT. 47

Tabla 7. Inspección de riesgo área de compresores de aire. 48

Tabla 8. Inspección de riesgo área de mechero y sumidero. 49

Tabla 9. Inspección de riesgo área de bombas de químicos. 50

Tabla 10. Inspección de riesgo área de transformadores eléctricos. 51

Tabla 11. Inspección de riesgo área de garita. 52

Tabla 12. Inspección de riesgo área de turbinas. 53

Tabla 13. Inspección de riesgo área de oficinas. 54

Tabla 14. Inspección de riesgo área de bodega y taller de facilidades y superficies. 55

Tabla 15. Inspección de riesgo área de bodega y taller de equipo pesado. 57

Tabla 16. Inspección de riesgo área de bodega y taller de instrumentación. 58

Tabla 17. Inspección de riesgo área de reinyección de agua. 59

Tabla 18. Inspección de riesgo área de comedor y dormitorios. 61

Tabla 19 Messeri Estación Central 62

Tabla 20. Meseri Estación Norte 65

Tabla 21 Meseri Estación Central 68

Tabla 22 Messeri Estación Drago Norte 71

Tabla 23 Messeri Estación Sur 74

Tabla 24 Meseri Estación Sur Oeste 77

Tabla 25 Matriz para resolver el árbol de falla 82

Tabla 26 Matriz para resolver el árbol de falla 85

Tabla 27 Matriz para resolver el árbol de falla 88

Tabla 28 Matriz para resolver el árbol de falla 91

Tabla 29. Costos directos 95

Tabla 30. Gastos indirectos..... 96

Tabla 31. Gastos totales. 96

Tabla 32. Meseri Calificación de Riesgo. 30

ÍNDICE DE FORMULAS

Ecuación 1……25

Ecuación 2……26

Ecuación 3……26

Ecuación 4……26

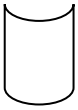
Ecuación 5……26

Ecuación 6……30

Ecuación 7……30

SIMBOLOGÍA

Puerta Y, suceso de salida (S) ocurrida si, y solo si ocurren todos los sucesos de entrada (E1-B1)



Puerta O, el suceso de salida (S) ocurrirá si ocurre uno o más de los sucesos de entrada (E1-B1)

a. TÍTULO

“Rediseño de los planes de emergencia y evacuación en las estaciones de la Gerencia de Exploración y Producción del Área Shushufindi (EPPETROECUADOR)".

b. RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se rediseño el actual plan de emergencia y evacuación reestructurando e implantando lo necesario para mantener un procedimiento de identificación de situaciones potenciales de emergencia y accidentes para salvaguardar la integridad y vida de los trabajadores, así como la conservación de las instalaciones de las "Estaciones de la Gerencia de Exploración y Producción del Área Shushufindi" ante los posibles riesgos que puedan materializarse y cómo responder ante ellos. Se determinó que; existen áreas con riesgos considerables para la seguridad del personal que labora en las estaciones, entre los principales riesgos tenemos: incendios, caídas al mismo nivel, caídas a diferente nivel, exposición a sustancias toxicas y explosiones. Las principales causas que ocasionan un siniestro son: falta de atención a los planes de mantenimiento, la inobservancia a las normas de seguridad que se indican en algunas de las áreas de la empresa, exceso de confianza del personal que realiza labores rutinarias en las zonas de riesgo e instalaciones poco convencionales.

El principal de los efectos no deseados en las estaciones de estudio es la muerte del personal seguido de mutilaciones, quemaduras, intoxicaciones, enfermedades y pérdidas materiales, la frecuencia con que se dan los efectos no deseados leves (cortaduras superficiales, golpes, caídas, raspones, etc.) es media; los efectos no deseados graves (muerte, mutilación, intoxicación, quemaduras) tienen una frecuencia de acontecimiento baja.

Es importante incrementar un sistema de detección y rociadores automáticos contra incendios, en las áreas de los tanques de lavado y surgencia en las seis estaciones del área Shushufindi, una de Bocas de Incendio Equipada (BIE) en el área de mechero de las seis estaciones del campo Shushufindi, construir un sistema con bocas de incendio equipadas y rociadores automáticos exclusivamente para la gasolinera ubicada en la estación central, aumentar un hidrante exterior en el área del taller de automotriz y en la bodega de producción de la estación central.

b. ABSTRACT

In the present research work the current emergency and evacuation plan is redesign by implementing and restructuring what is necessary, to maintain and identify a procedure of potential emergency situations and accidents to safeguard the integrity and life of workers, the same as, the maintenance of facilities of "Shushufindi Exploration and Production Management Stations Area" to the potential risks that may occur and how to respond to them. In this work we found that, there are areas with significant risks to the safety of personnel working in the stations, the main risks are: fire, falls to the same level, falls at different levels, exposure to toxic substances and explosions. Among the main reasons that cause an accident are: lack of attention to maintenance plans, failure to comply with safety standards listed in some of the areas of the company, overconfidence of staff performing routine tasks in hazardous areas, and unconventional facilities.

The main of the unwanted effects in the stations under study is the death of staff followed by mutilations, burns, poisoning, illnesses and property losses, the frequency of mild unwanted effects (cuts surface bumps, drops, scratches, etc..) is medium event rate; the serious unwanted effects (death, mutilation, poisoning, burns) have a low event rate.

Due to this it is important to increase a system of fire detection and automatic fire sprinklers in areas of washing tanks and upwelling in the six stations in the Shushufindi area, one of a Fire Hydrant Equipped (BIE) in the lighter area of the six Shushufindi field stations, build a system equipped with fire hydrants and automatic sprinklers exclusively for the gas station located at the central station. Increase outside a fire hydrant in the area of automotive workshop and the production winery in the central station.

c. INTRODUCCIÓN

Una emergencia es una situación fuera de control que se presenta por el impacto de un desastre, y según esta definición una emergencia puede ocasionar daños personales.

Una situación de emergencia como: Incendio, explosión, derrame, atentados terroristas, sismos, etc., requiere un tratamiento especial, por lo que es necesario enfrentar eficazmente estos acontecimientos con los elementos adecuados.

Se elabora el Plan de Emergencia, de acuerdo a la Norma SH-004, establecido en el Compendio de Normas de Seguridad e Higiene Industrial de EPPETROECUADOR, para enfrentar situaciones de Emergencia, el mismo que debe ser implementado y ejecutado.

La investigación, rediseño y reestructuración del plan de emergencia y evacuación tendrá lugar en la provincia de Sucumbíos, cantón Shushufindi en las instalaciones de Las ESTACIONES DE LA GERENCIA DE EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN DEL ÁREA SHUSHUFINDI. Filial de ***EPPETROECUADOR.***

Se aplicará a todos aquellos aspectos de seguridad industrial, salud ocupacional y ambiental; especialmente los que causan o pueden causar impactos negativos significativos reales y potenciales, que afectan el ambiente, a las personas, equipos y/o instalaciones dentro del espacio de trabajo de cada campo del área Shushufindi.

- Área de Generadores Eléctricos.
- Área de Bombas de crudo a Oleoducto.
- Área de Bombas Transferencia tanque Oleoducto
- Área de Bombas Reinyección agua a pozos
- Área de tanque Oleoducto
- Área de tanque Reposo

- Área de tanque Lavado
- Área de Manifold.
- Área de Separadores
- Piscinas API
- Área de oficinas, laboratorio y otros locales

c.1. Objetivos

General:

Rediseñar el actual plan de emergencia y evacuación reestructurando e implantando lo necesario para mantener un procedimiento de identificación de situaciones potenciales de emergencia y accidentes para salvaguardar la integridad y vida de los trabajadores, así como la conservación de las instalaciones de "Estaciones de la Gerencia de Exploración y Producción del Área Shushufindi" ante los posibles riesgos que puedan materializarse y cómo responder ante ellos.

Específicos:

- Evaluar los riesgos que se dan con los actuales planes de emergencia y evacuación en las seis estaciones del área Shushufindi.
- Analizar las posibles causas que pudieran producir un siniestro en cada una de las estaciones del área.
- Estimar los efectos no deseados y la frecuencia con que se pueden dar
- Reducir la probabilidad de riesgos y peligros con el nuevo plan de emergencia y evacuación

d. REVISIÓN DE LA LITERATURA

d.1. Generalidades

Para la realización, análisis y aplicación de un plan de emergencia y evacuación son muchos los factores que se deben tener en cuenta, entre los que sobresalen: Entorno, antigüedad del edificio, características constructivas, tipo de ocupación, tecnología de seguridad, señalización, áreas críticas, mantenimiento de equipos e instalaciones.

En un rediseño es importante hacer el análisis del plan existente, ver si lo que se indica se ha cumplido, se está cumpliendo y en caso de presentarse el siniestro se podría cumplir, además de analizar que riesgos se toma en consideración y porque causas se podrían presentar las catástrofes por dichos riesgos, en el **ANEXO 1** se cuenta con el plan actual de emergencia y evacuación de las estaciones de exploración y producción del área Shushufindi, lo cual sirve precisamente para realizar lo expuesto con anterioridad.

d.2. Características del edifico y su entorno

d.2.1. Entorno

En el entorno se tendrá que tomar en cuentas características del lugar en donde está ubicada la instalación en la que se realizará el plan de emergencia y evacuación, dichas características son: localización geográfica, hidrografía, la meteorología, la sismicidad, las instalaciones singulares, etc.

d.2.1.1. <u>Localización geográfica</u>

Dentro de la localización geográfica se tendrá que establecer claramente el lugar geográfico en donde se encuentra o encuentren los edificios en estudio, indicando los posibles riesgos o problemas que puedan crearse por causas naturales como es la presencia de vegetación de gran altura, o alguna vegetación que puedan albergar

animales que genere riesgo para el factor humano de la zona o para las instalaciones y su perfecto funcionamiento.

En el campo de exploración y producción Shushufindi existe seis estaciones que serán el objeto de estudio de esta tesis, la principal de estas estaciones es la estación Central, la cual cuenta con un diverso número de zonas de riesgo y en donde se encuentra la mayor cantidad del factor humano, luego de esta estación están, la estación Norte, la estación Aguarico, la estación Sur, la estación Sur Oeste y la estación Drago Norte, de las cuales su localización geográfica se expondrá a continuación:

La estación Central está ubicada a 20 metros del cantón Shushufindi y junto a ella encontramos la envasadora de gas de Petrocomercial y la refinería de crudo de Petroindustrial, indicar que en la estación Central se encuentra la gasolinera que abastece de combustibles a los vehículos que trabajan en las estaciones Shushufindi, lo que deja en evidencia que los edificios ubicados junto a la misma son potenciales riegos en caso de que en los mismos se presente un siniestro.

La estación Norte se encuentra a 4 kilómetros de la estación Central en la vía aguarico 3, esta estación tiene a 5 metros la estación de captación de gas de Petroindustrial, viviendas en el sector a 100 metros de la estación, en esta estación también se evidencia riesgo potencial por el edificio que se encuentra cerca de sus límites

La estación Aguarico se encuentra a 16 kilómetros de la estación Central en la vía aguarico 3, esta estación tiene inmersa la estación de captación de gas de Petroindustrial. Viviendas en el sector a 100 metros de la estación.

La estación Sur se encuentra a 10 kilómetros de la estación Central en la vía Limoncocha, esta estación tiene a 50 metros la estación de captación de gas de Petroindustrial. Viviendas en el sector a 150 metros de la estación

La estación Sur Oeste se encuentra a 14 kilómetros de la estación Central en la vía a Limoncocha, esta estación tiene a 50 metros la estación de captación de gas de Petroindustrial, viviendas en el sector a 80 metros de la estación.

La estación Drago Norte se encuentra a 12 kilómetros de la estación Central en la vía Lago Agrio, esta estación no tiene empresas adjuntas solo vegetación y las viviendas de la comunidad, la más cercana a 100 metros.

d.2.1.2. Hidrografía

Se deberá dejar claro la ubicación exacta de los causes de aguas más próximos al edificio /os que sean objetos de investigación, pues de esta localización se dependerá cuando se presente la emergencia por motivos de la presencia del fuego, y su clara y rápida utilización permitirá que el siniestro sea controlado a tiempo.

En la estación Central la fuente de agua se encuentra a 5 kilómetros provee de un estero y es con la cual se almacena constantemente al sistema contra incendios. La bomba de captación del sistema contra incendios pasa permanentemente prendida.

En la estación Norte la fuente de agua se encuentra a 20metros provee de un estero y es con la cual se abastece al tanque de 2000 barriles que es para el sistema contra incendio, la bomba de captación se la prende manualmente cada que baja el nivel de agua del tanque.

En la estación Sur la fuente de agua se encuentra a 150 metros provee de un estero y es con la cual se abastece al tanque de 2000 barriles que es para el sistema contra incendio, la bomba de captación pasa prendida constantemente. Debido a que de este tanque se utiliza agua para enfriar los compresores de gas.

En la estación Sur Oeste la fuente de agua se encuentra a 250 metros provee de un estero y es con la cual se abastece al tanque de 2000 barriles que es para el sistema contra incendio, la bomba de captación se la prende manualmente cada que baja el nivel de agua del tanque.

En la estación Drago Norte la fuente de agua se encuentra a 20 metros provee de un estero y es con la cual se abastece al tanque de 2000 barriles que es para el sistema contra incendio, la bomba de captación se la prende manualmente cada que baja el nivel de agua del tanque.

d.2.1.3. La meteorología

Se explicara de manera clara los fenómenos meteorológicos de la zona como es la presencia de viento, temperaturas, lluvia, etc., esto para poder realizar una apreciación de riesgos potenciales al combinar la meteorología con la localización geográfica, para nombrar algo de estos riesgos casuales diremos que puede presentarse corrientes de vientos que provoque la caída de vegetación, o puede ser que grandes efectos de temperatura del ambiente hagan reaccionar químicos presentes en el lugar o al contrario que baja temperaturas provoque atascos de fluidos en tuberías que puedan terminar en explosiones de tuberías por inserción de nuevos fluidos, también puede llegar a presentarse la caída de rocas y vegetación productos de lluvias incesantes.

En la zona en general las lluvias son frecuentes y de gran intensidad, lo que nos deja como riesgo inundaciones debido a la configuración de las estaciones, lo que traería

molestia y probables riegos de menor grado si es que el temporal es algo no muy prolongado.

d.2.1.4. La sismicidad

Un informe del nivel de movimientos de la tierra de forma inesperada para poder analizar si esto no traería riesgos importantes en combinación con otros elementos presentes en la zona, además del análisis de la fortificación y duración de las instalaciones.

En los últimos 100 años no han existido movimientos telúricos importantes por lo cual riesgos con sismicidad y meteorología quedan prácticamente descartados de los posibles riesgos presentes en las estaciones.

d.2.1.5. Las instalaciones singulares

Se describirá toda instalación que pueda generar un peligro o crear un riegos por encontrarse en las cercanías de las instalaciones, estos pueden ser algún tipo de edificación industrial, como gasolineras incluso las otras subestaciones aledañas entre sí, fábricas de productos tóxicos, instalaciones eléctricas de potencia considerable como son los tendidos de alta tensión y en fin todo edifico que pueda causar un riesgo a las instalaciones.[1]

Entre los principales edificios que generan riesgos a las estaciones de exploración y producción Shushufindi están las de captación de gas de Petroindustrial, en la estación Central la planta de envasado de Gas de Petrocomercial, la refinería de crudo de Petroindustrial, la estación de gasolina de la misma estación.

[1] En la referencia uno de la bibliografía se muestra un enfoque generalizado de lo que es un plan de emergencia aplicado a un lugar general y aplicado en el desarrollo de esta tesis.

d.2.2. Edificio

Es un estudio general de las instalaciones y enfocada a la parte netamente constructiva, que servirá para saber que esperar de la estructura en caso de la presencia de una emergencia, se estimara importante indicar las característica de la estructura externa, así como de la estructura interna, las instalaciones, es decir la presencia y ubicación de equipos en el edificio y quienes ocupan el mismo.

d.2.2.1. Detalles constructivos externos de las instalaciones

Se describirá la parte externa del edificio en general todo lo que está componiéndolo y se indica algún detalle de importancia en caso de una emergencia, como salientes o lugares que puedan ser frágiles.

En todas las estaciones los edificios son de una planta, junto a los edificios se encuentran instalaciones que cumplen roles específicos, de las mismas se hablará en detalle en secciones siguientes.

Como dato de riesgo diremos que en la estación Central existen mecheros, los cuales miden 12 metros de altura por aproximadamente un metro de diámetro, los cuales generan riesgo en el caso de presentarse una emergencia, ya que además de quemar el gas que no se utiliza en la estación se puede desplomar sobre el factor humano de la zona trayendo consecuencias de carácter muy grave.

d.2.2.2. Detalles constructivos internos de las instalaciones

De igual manera se describirá la parte interna del edificio con sus detalles en gran medida, de manera que en caso de una emergencia se pueda estimar los riesgos por los mismos ya que puede haber parte de la estructura que este suspendidas.

Los edificios en su construcción interna son convencionales, es decir, encuentran suspendidas lámparas de iluminación, en la zona de oficinas, dormitorios, centro de operaciones y vigilancia.

Caso distinto son las bodegas en donde hay estantes que contienen los elementos de mantenimiento de las estaciones y que en caso de algún siniestro podrían caer causando accidentes.

d.2.2.3. Instalaciones de equipos

Se indica la ubicación exacta de cada equipo en el edificio, con el fin de evaluar un riesgo de modo general y eventualmente un riego de modo global de todos los equipos presentes en el mismo.

Las estaciones comprenden una serie de instalaciones que cumplen diversas funciones en la misma, distribuidas de la siguiente manera:

En la estación Central encontramos:

- Gasolinera
- Despacho de Combustible
- Oficina de gerencia de la gasolinera
- Tanques de combustibles
- Oficinas de Arcoland
- Líneas de alta tensión
- Área de turbinas
- Sala de control
- Sala de máquinas

- Tanque de oleoducto
- Transformador de alta tensión
- Contador ACT
- Sistema de control de incendios SCI
- Bodega de materiales del SCI
- Taller mecánico
- Rotulación
- Bodega de producción
- Oficina y Garaje de Autobomba
- Tanque de agua del SCI
- Bomba Eléctrica
- Motor Bomba diesel
- Motor Bomba eléctrica
- Motor Bomba de espuma
- Transformador de alta tención
- Zona residencial
- Taller de equipo pesado
- Taller de automatización y control
- Zona de producción
- Unidades de producción
- Oficinas de producción
- Taller automotriz
- Laboratorio de corrosión
- Sumidero
- Bomba de químicos
- Bombas ACT
- Compresores de Aire
- Manifolds
- Tanque de lavado
- Tanque de reposo o surgencia
- Piscinas de crudo
- Mechero

En el anexo 2.1 Plano estructural de la estación Central se puede ver con más detalle la ubicación de cada uno de los elementos descritos anteriormente, en el anexo 2.1 observamos que la gasolinera se encuentra algo alejado del resto de las instalaciones, pero el resto de las mismas se encuentran muy cerca entre sí por lo que de suceder una explosión un efecto dominó sería una probabilidad muy alta entre ellas.

En la estación Norte encontramos:

- Sumidero
- Compresores de aire
- Tanque de diesel
- Motor bomba de agua
- Generador de espuma
- Bomba eléctrica
- Tanque AFFF
- Tanque de agua
- Motores de combustión interna
- Motor eléctrico
- Reinyección de agua
- Bombas de químico
- Ayudante de reinyección
- Mechero
- Tanque de lavado
- Separadores
- Manifolds
- Área de químicos
- Garita
- Ayudante de producción
- Bombas ACT
- Tanque de reposo
- Tanque de lavado

- Transformadores

En el anexo 2.2 Plano estructural de la estación Norte se observa con detalle la ubicación de los elementos descritos, con alto riego de que se produzca un efecto en cadena de presentarse una explosión en la estación

<u>En la estación Aguarico tenemos:</u>

- Sumidero
- Compresores de aire
- Tanque de diesel
- Motor bomba de agua
- Sistema proporcionador de espuma
- Bomba eléctrica
- Tanque AFFF
- Tanque de agua
- Motores de combustión interna
- Motor eléctrico
- Reinyección de agua
- Bombas de químico
- Ayudante de reinyección
- Mechero
- Tanque de lavado
- Separadores
- Manifolds
- Área de químicos
- Garita
- Ayudante de producción
- Bombas ACT
- Tanque de reposo
- Tanque de lavado
- Transformadores

En el anexo 2.3 Plano estructural de la estación Aguarico se observa con detalle la ubicación de los elementos descritos, con alto riego de que se produzca un efecto en cadena de presentarse una explosión en la estación

En la estación Sur se encuentra:

- Sumidero
- Compresores de aire
- Tanque de diesel
- Motor bomba de agua
- Generador de espuma
- Bomba eléctrica
- Tanque AFFF
- Tanque de agua
- Motores de combustión interna
- Motor eléctrico
- Reinyección de agua
- Bombas de químico
- Ayudante de reinyección
- Mechero
- Tanque de lavado
- Separadores
- Manifolds
- Área de químicos
- Garita
- Ayudante de producción
- Bombas ACT
- Tanque de reposo
- Tanque de lavado
- Transformadores
- Piscinas API

En el anexo 2.4 Plano estructural de la estación Sur se observa con detalle la ubicación de los elementos descritos, con alto riego de que se produzca un efecto en cadena de presentarse una explosión en la estación

En la estación Sur Oeste esta:

- Sumidero
- Compresores de aire
- Tanque de diesel
- Motor bomba de agua
- Proporcionador de espuma
- Bomba eléctrica
- Tanque AFFF
- Tanque de agua
- Motores de combustión interna
- Motor eléctrico
- Reinyección de agua
- Bombas de químico
- Ayudante de reinyección
- Mechero
- Tanque de lavado
- Separadores
- Manifolds
- Área de químicos
- Garita
- Ayudante de producción
- Bombas ACT
- Tanque de reposo
- Tanque de lavado
- Transformadores

En el anexo 2.5 Plano estructural de la estación Sur Oeste se observa con detalle la ubicación de los elementos descritos, con alto riego de que se produzca un efecto en cadena de presentarse una explosión en la estación

En la estación Drago Norte se hallan:

- Mechero
- Transformadores
- área de químicos
- Pozos productores
- Manifolds
- Separador de prueba
- Sumidero
- Separador de producción
- Área de descarga de crudo
- Tanque de lavado
- Tanque de surgencia
- Tanque de agua
- Laboratorio
- Garita de seguridad
- Unidad del SCI
- Unidad de reinyección de agua
- Bomba de oleoducto
- Bombas ACT

En el anexo 2.6 Plano estructural de la estación Drago Norte se observa con detalle la ubicación de los elementos descritos, con alto riego de que se produzca un efecto en cadena de presentarse una explosión en la estación.

d.2.2.4. Ocupación de las instalaciones

Refiere al contingente humano que está presente en el edificio en general, se indicará el contingente usualmente presente en el mismo, el temporal y el esporádico, para evaluar así el número de sujetos expuestos a los riegos y la manera de evacuar los mismo en el caso de un siniestro.

En las diversas estaciones a excepción de la estación Central tenemos un factor humano bastante determinado, en cada una de ellas se encuentra un operador de control y vigilancia y un operador de reinyección de agua al suelo, considerando que de presentarse alguna avería en las estaciones se contará con la presencia de un equipo de reparación y mantenimiento conformado por 5 personas aproximadamente dependiendo de la magnitud de la avería.

En la estación Central la más importante y grande de las estaciones se encuentra un mayor número de personas encargadas del funcionamiento de la misma, ya que tenemos el área de oficinas, los dormitorios, el área de generación, la piscina de API, el área de la bombas, los tanques y demás, en esta estación entre ocupantes fijos, temporales y esporádicos encontramos alrededor de 100 personas, que en caso de un siniestro se encontrarían en emergencia.

d.2.3. Determinación de riesgos potenciales

En la determinación de riesgos se analiza los posibles causantes de algún tipo de peligro para el edificio y para los ocupantes del mismo, en este trabajo de tesis como ya se ha señalado en párrafos anteriores las unidades de observación serán las instalaciones del área de exploración y producción Shushufindi, las áreas son del tipo industrial al tratarse de una instalación especializada en petróleo y sus derivados por lo que la mayoría de riesgos presentados en las misma serán del tipo industrial, teniendo en cuenta los riesgos convencionales para edificios en general.

Después de haber realizado una minuciosa inspección por las seis instalaciones del área Shushufindi los potenciales riesgos encontrados aquí son:

- Incendios.
- Exposición a contaminantes químicos.
- Explosiones.
- Inhalación de sustancias toxicas.
- Caídas desde el mismo nivel.
- Aplastamiento.
- Golpes por objetos en movimiento.
- Exposición a cortes.
- Superficies calientes.
- Estrés térmico.
- Ruidos.
- Caídas desde diferentes niveles.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Caída de tendido eléctrico.
- Terrorismo

En la realización de este rediseño del plan de emergencia y evacuación se hizo un estudio analítico de en qué medida se presentarían esos riesgos y cuáles son los factores que hacen que los mismos se presente.

d.2.4. Valoración de riesgos

Para realizar la valoración de riesgos se desarrollará el método del árbol de fallas y el método Meseri descritos a continuación:

d.2.4.1. Método del Árbol de Fallas:

Habida cuenta que las técnicas evolucionan rápida y continuamente y que la complejidad de los sistemas e instalaciones industriales es creciente, resulta cada vez más limitado establecer programas de seguridad únicamente en base a los conocimientos adquiridos o por extrapolación de situaciones similares.

Ciertamente, los conocimientos y la experiencia permiten establecer reglas generales, apoyándose en normas y reglamentaciones que se deben cumplir, pero la seguridad a exigir e implantar en una instalación o en un proceso concreto intrínsecamente peligroso precisa de una evaluación puntual de los peligros existentes.

Esta evaluación, que conocemos como "análisis de riesgos", nos habrá de permitir identificar los riesgos y evaluarlos cualitativamente y si cabe, también cuantitativamente.

Ello no es tarea fácil cuando el riesgo viene determinado por diversidad de factores de riesgo o de posibles fallos en su mayoría concatenados entre sí. Es imprescindible discernir y considerar todos los fallos significativos para estimar sus consecuencias y la probabilidad de acontecimiento para finalmente conocer el riesgo de que sucedan determinados accidentes. Y a resultado de ello establecer un programa de mejoras y de control de riesgos.

Antecedentes del análisis por el "árbol de fallos y errores"

El método de análisis del "Árbol de Fallos" (FTA: Fault Tree Analysis) fue concebido y utilizado por vez primera en 1962 por H. A. Watson, de Bell Telephone Laboratories, en relación con un contrato de Air Force para evaluar las condiciones de seguridad de los sistemas de tiro de los misiles ICBM Minuteman.

A partir de ese momento, esta técnica de análisis de riesgos ha sido profusamente utilizada y perfeccionada por parte de instalaciones nucleares, aeronáuticas y espaciales, extendiéndose después su empleo para la evaluación de riesgos a las industrias electrónica, química, petroquímica, etc.

Actualmente, las graves catástrofes industriales que han ocurrido en el mundo (Feyzin, Flixborough, Bophal, Chernobil, etc.) han sensibilizado a la opinión pública, motivando a las autoridades a legislar sobre el tema, tanto a nivel de la Unión Europea como a nivel interno de cada país. Así, la "Directiva Seveso" y sus posteriores modificaciones transpuestas a nuestra legislación interna obligan a ciertas industrias a realizar estudios de sus riesgos potenciales capaces de actualizarse en accidentes mayores.

Si para la identificación y evaluación cualitativa de riesgos en procesos químicos es el Hazop (Análisis funcional de operabilidad) el procedimiento más utilizado (NTP 238-1989), para su cuantificación el método del "árbol de fallos y errores" expuesto en el presente trabajo de tesis es un método clave.

Descripción del método

Se trata de un método deductivo de análisis que parte de la previa selección de un "suceso no deseado o evento que se pretende evitar", sea éste un accidente de gran magnitud (explosión, fuga, derrame, etc.) o sea un suceso de menor importancia (fallo de un sistema de cierre, etc.) para averiguar en ambos casos los orígenes de los mismos.

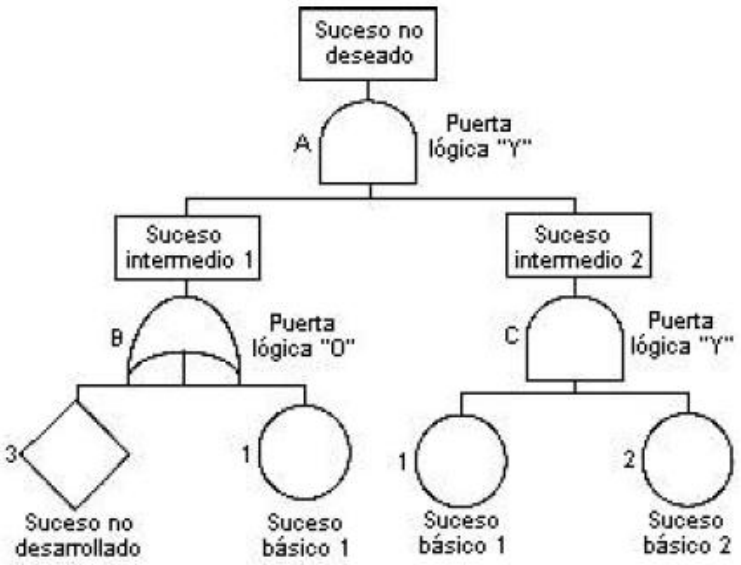


Fig. 1 Representación gráfica del árbol de fallos

Fuente: RAMOS ANTÓN, Arístides. Método de los Árboles de Fallos

Seguidamente, de manera sistemática y lógica se representan las combinaciones de las situaciones que pueden dar lugar a la producción del "evento a evitar", conformando niveles sucesivos de tal manera que cada suceso esté generado a partir de sucesos del nivel inferior, siendo el nexo de unión entre niveles la existencia de "operadores o puertas lógicas". El árbol se desarrolla en sus distintas ramas hasta alcanzar una serie de "sucesos básicos", denominados así porque no precisan de otros anteriores a ellos para ser explicados. También alguna rama puede terminar por alcanzar un "suceso no desarrollado" en otros, sea por falta de información o por la poca utilidad de analizar las causas que lo producen.

Los nudos de las diferentes puertas y los "sucesos básicos o no desarrollados" deben estar claramente identificados.

Estos "sucesos básicos o no desarrollados" que se encuentran en la parte inferior de las ramas del árbol se caracterizan por los siguientes aspectos:

- Son independientes entre ellos.
- Las probabilidades de que acontezcan pueden ser calculadas o estimadas.

Desarrollo del árbol

Prefijado el "evento que se pretende evitar" en el sistema a analizar, se procede descendiendo escalón a escalón a través de los sucesos inmediatos o sucesos intermedios hasta alcanzar los sucesos básicos o no desarrollados que generan las situaciones que, concatenadas, contribuyen a la aparición del "suceso no deseado".

Para la representación gráfica de los árboles de fallos y con el fin de normalizar y universalizar la representación se han elegido ciertos símbolos que se representan en la Tabla 1.

Tabla 1 Elementos utilizados en el Árbol de fallas

Fuente: RAMOS ANTÓN, Arístides. Método de los Árboles de Fallos

SÍMBOLOS	SIGNIFICADO DEL SÍMBOLO
	SUCESO BÁSICO. No requiere de posterior desarrollo al considerarse un suceso de fallo básico.
	SUCESO NO DESARROLLADO. No puede ser considerado como básico, pero sus causas no se desarrollan, sea por falta de información o por su poco interés.
	SUCESO INTERMEDIO. Resultante de la combinación de sucesos más elementales por medio de puertas lógicas. Asimismo se representa en un rectángulo el "suceso no deseado" del que parte todo el árbol.
	PUERTA "Y" El suceso de salida (S) ocurrirá si, y sólo si ocurren todos los sucesos de entrada (E1 B1).
	PUERTA "O" El suceso de salida (S) ocurrirá si ocurren uno o más de los sucesos de entrada (E1 B1).
	SIMBOLO DE TRANSFERENCIA. Indica que el árbol sigue en otro lugar.
	PUERTA "Y" PRIORITARIA. El suceso de salida ocurrirá si, y sólo si todas las entradas ocurren en una secuencia determinada, que normalmente se especifica en una elipse dibujada a la derecha de la puerta.
	PUERTA "O" EXCLUSIVA. El suceso de salida ocurrirá si lo hace una de las entradas, pero no dos o más de ellas.
	PUERTA DE INHIBICIÓN. La salida ocurrirá si, y sólo si lo hace su entrada y además se satisface una condición dada (X).

Si alguna de las causas inmediatas contribuye directamente por sí sola en la aparición de un suceso anterior, se conecta con él mediante una puerta lógica del tipo "O".

Explotación del árbol

La explotación de un árbol de fallos puede limitarse a un tratamiento "cualitativo" o acceder a un segundo nivel de análisis a través de la "cuantificación" cuando existen fuentes de datos relativas a las tasas de fallo de los distintos componentes.

Evaluación cualitativa

Consiste en analizar el árbol sobre el plano de su estructura lógica para poder determinar las combinaciones mínimas de sucesos básicos que hagan que se produzca el suceso no deseado o evento que se pretende evitar.

Además, la estructura lógica de un árbol de fallos permite utilizar el álgebra de Boole, traduciendo esta estructura a ecuaciones lógicas. Para ello se expone muy brevemente tal sistema de equivalencia lógica:

Una puerta "0" equivale a un signo "+", no de adición sino de unión en teoría de conjuntos.

Una puerta "Y" equivale a un signo "." equivalente a la intersección.

Algunas de las leyes y propiedades básicas del álgebra de Boole más importantes son:

Propiedad conmutativa:

$x + y = y + x$ Ecuación 1.

$x \cdot y = y \cdot x$

Propiedad asociativa:

$x + (y + z) = (x + y) + z$ Ecuación 2.

$x \cdot (y \cdot z) = (x \cdot y) \cdot z$

Propiedad distributiva:

$x \cdot (y + z) = x \cdot y + x \cdot z$ Ecuación 3.

$(x + y) \cdot z = z \cdot y + x \cdot z$

Propiedad idempotente:

$x \cdot x = x$ Ecuación 4.

$x + x = x$

Ley de absorción:

$x \cdot (x + y) = x$ Ecuación 5.

$x + x \cdot y = x$

De ello se extraen las siguientes consecuencias:

- Transformar el árbol de fallos en una función lógica.
- La posibilidad de simplificar la función lógica del árbol gracias a la constatación de falsas redundancias. La reducción de falsas redundancias (reducción booleana) consiste en simplificar ciertas expresiones booleanas y consecuentemente los elementos de estructura que las mismas representan.

Lo anterior resalta la importancia de identificar durante el análisis, además de los fallos individuales de los componentes, los posibles fallos debidos a una causa común o la determinación de los componentes que fallan del mismo modo.

Para la resolución de árboles de fallos se realizan los siguientes pasos:

- Identificación de todas las puertas lógicas y sucesos básicos.
- Resolución de todas las puertas en sus sucesos básicos.
- Eliminación de los sucesos repetidos en los conjuntos de fallo: aplicación de la propiedad idempotente del álgebra de Boole.

Eliminación de los conjuntos de fallo que contengan a su vez conjuntos de fallo más pequeños, es decir, determinación de entre todas las combinaciones posibles, los conjuntos mínimos de fallo: aplicación de la ley de absorción del álgebra de Boole.

A título de ejemplo, en el caso de árboles sencillos, los conjuntos mínimos de fallos se pueden obtener sustituyendo las puertas "O" por sus entradas en las filas de una matriz y las de las puertas "Y" en columnas. Fig. 4

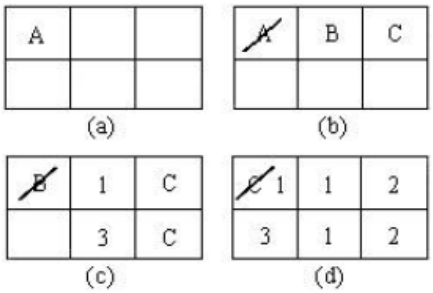


Fig. 2 Obtención de conjuntos mínimos de fallos.

Fuente: RAMOS ANTÓN, Arístides. Método de los Árboles de Fallos

Se trata de ir descendiendo en el árbol para su resolución eliminando y sustituyendo los sucesivos símbolos de identificación de las puertas hasta obtener las diferentes combinaciones de fallos primarios identificados.

De la resolución del árbol de fallos, obtenemos:

- Vías secuenciales de fallos básicos generadores del acontecimiento final: 1.2 y 1.2.3.
- Conjunto mínimo de fallos que son necesarios para que se produzca el acontecimiento final: 1.2.

La vía 1.2.3 en realidad es la misma que la 1.2, ya que el evento ya sucede con la simultaneidad de los fallos 1 y 2 sin necesidad de que acontezca el fallo 3, con lo que el conjunto mínimo de fallos es el 1.2.

En la práctica, los árboles suelen ser bastante más complejos y la resolución en conjuntos mínimos de fallos es más dificultosa, por lo que se suele acudir a paquetes de software que resuelven los árboles tanto cualitativamente como cuantitativamente.

Asimismo, la utilización de la informática permite efectuar simulaciones que nos permiten examinar las diferentes combinaciones existentes y resumir el árbol en los conjuntos mínimos de fallos.

Evaluación cuantitativa

Precisa conocer la indisponibilidad o probabilidad de fallo de aquellos sucesos que en el árbol se representan en un círculo (sucesos básicos) y determinar valores probabilísticos de fallo a aquellos sucesos que se representan en un rombo (sucesos no desarrollados).

Según el modo en que ha fallado el componente, se calcula la probabilidad de fallo del mismo en función de la tasa de fallo que se puede obtener en bancos de datos y, fundamentalmente de la propia experiencia. Existe asimismo, información que nos proporciona datos estimativos sobre tasas de errores humanos que permite asignar valores probabilísticos a su ocurrencia.

El conocimiento de los valores de probabilidad de los sucesos primarios (básicos o no desarrollados) permite:

Determinar la probabilidad global de aparición del "suceso no deseado" o "evento que se pretende evitar".

Determinar las vías de fallo más críticas, es decir, las más probables entre las combinaciones de sucesos susceptibles de ocasionar el "suceso no deseado".

Para la valoración de la probabilidad global de aparición del "suceso no deseado" se realizan los siguientes pasos:

Se asignan valores probabilísticos a los sucesos primarios.

- Se determinan las combinaciones mínimas de sucesos primarios cuya ocurrencia simultánea garantiza la aparición del "suceso no deseado": establecimiento de los "conjuntos mínimos de fallos".
- Se calcula la probabilidad de cada una de las vías de fallo representada por los conjuntos mínimos de fallos, la cual es igual al producto (intersección lógica en álgebra de Boole) de las probabilidades de los sucesos primarios que la componen.
- Se calcula la "probabilidad de que se produzca el "acontecimiento final", como la suma de las probabilidades (unión lógica de todos los N conjuntos mínimos de fallo en álgebra de Boole) de los conjuntos mínimos de fallo, como límite superior, ya que matemáticamente debería restarse la intersección de éstos.

d.2.4.2. Método Meseri:

El método MESERI pertenece al grupo de los métodos de evaluación de riesgos conocidos como «de esquemas de puntos», que se basan en la consideración individual, por un lado, de diversos factores generadores o agravantes del riesgo de incendio y por otro de aquellos que reducen y protegen frente al riesgo. Una vez valorados estos elementos mediante la asignación de una determinada puntuación se trasladan a una fórmula del tipo:

$R = \frac{x}{y}\ o\ bien\ R = x \pm y$ Ecuación 6.

Dónde. X es el valor global de la puntuación de los factores generadores o agravantes, Y el valor global de los factores reductores y protectores. R es el valor resultante del riesgo de incendio obtenido después de efectuar las operaciones correspondientes.

En el caso del método MESERI este valor final se obtiene como suma de las puntuaciones de las series de factores agravantes y protectores, de acuerdo con la fórmula:

$R = \frac{5}{129}x + \frac{5}{30}y$ Ecuación 7.

La calificación del riesgo se realiza en base al factor resultante R. con lo dispuesto por Meseri en la siguiente tabla.

Tabla 32 Meseri Calificación de Riesgo

Fuente: Instrucciones técnicas de seguridad integral MEPFRE Estudios.

Valor de Riesgo R	**Calificación del Riesgo**
Inferior a 3	Muy malo
3 a 5	Malo

5 a 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

Este método evalúa el riesgo de incendio considerando los factores:

a. Que hacen posible su inicio por ejemplo, la inflamabilidad de los materiales dispuestos en el proceso productivo de una industria o la presencia de fuentes de ignición.
b. Que favorecen o entorpecen su extensión e intensidad: por ejemplo, la resistencia al fuego de los elementos constructivos o la carga térmica de los locales.
c. Que incrementan o disminuyen el valor económico de las pérdidas ocasionados: por ejemplo, la destructibilidad por calor de medios de producción, materias primas y productos elaborados.
d. Que están dispuestos específicamente para su detección, control y extinción: por ejemplo; los extintores portátiles o las brigadas de incendios.

La consideración de estos grupos de factores permite ofrecer una estimación global del riesgo de incendio. Su simplicidad radica en que sólo se valoran los factores más representativos de la situación real de la actividad inspeccionada, entre los múltiples que intervienen en el comienzo, desarrollo y extensión de los incendios.

Factores a tomar en cuenta en el método Meseri.

El método Meseri es un método que sirve para evaluar el riesgo de incendio de cualquier tipo de instalación pero en especial de las instalaciones industriales para lo cual se debe de tener en cuenta varios factores como se hacía mención anteriormente, factores agravantes o que ayuden a la propagación y desarrollo del incendio y factores que protegen o evitan dicha propagación. En el método Meseri se toma en cuenta los siguientes factores:

a. Factores de construcción
    1. Resistencia al fuego de los elementos constructivos
    2. Falsos techos y suelos
    3. número de plantas o altura del edificio
b. Factores de situación
    1. Distancia de los bomberos
    2. Accesibilidad al edificio
c. Factores de proceso / operación
    1. Peligro de activación
    2. Carga térmica
    3. Inflamabilidad de los combustibles
    4. Orden, limpieza y mantenimiento
    5. Almacenamiento en altura
d. Factores de valor económico de los bienes
    1. Concentración de valores
    2. Factores de destructibilidad
e. Factores de propagabilidad
    1. Propagabilidad horizontal
    2. Propagabilidad vertical
f. Factores reductores y protectores
    1. Instalaciones de protección contra incendios
        i. Detección automática
        ii. Rociadores automáticos
        iii. Extintores portátiles
        iv. Bocas de incendios equipadas
        v. Hidrantes exteriores
    2. Organización de protección contra incendios
        i. Equipos de intervención en incendios
        ii. Planes de autoprotección y de emergencia interior

d.3. Medios de protección

Es todo aquello que nos ayudara a combatir la emergencia, de los cuales destacan los medios físicos, los medios externos, la ruta de evacuación.

d.3.1. Elementos físicos de protección

Todos aquellos elementos físicos que ayuden a combatir la emergencia como puede ser:

- Extintores contra incendios portátiles e industriales.
- Red seca
- Red húmeda
- Sistema de rociadores de agua
- Sectores de incendio y puertas cortafuegos
- Sistemas de detección y alarmas
- Sistema de comunicaciones
- Sistema de iluminación de emergencias
- Sistemas de espuma
- Botiquín de emergencia

d.3.2. Elementos externos de protección

En las llamadas de emergencia se ha de indicar:

- Ubicación del edificio.
- La descripción del suceso.
- La localización y los accesos.
- El número de ocupantes.
- La existencia de víctimas.
- Los medios de seguridad propios.
- Las medidas adoptadas.
- El tipo de ayuda solicitada.

d.3.3. Diseño de la ruta de evacuación

Las alarmas sectoriales y generales, suponen la evacuación, respectivamente, de la sección o área afectada y de toda la estación.

La evacuación puede ser iniciada por el mando responsable o supervisor que este laborando en la zona o área donde se declara el conato de incendio.

La evacuación general se efectuara únicamente cuando se considere necesario y se decidirá por el Director o Jefe de emergencia (Jefe de Campo o Supervisor de campo).

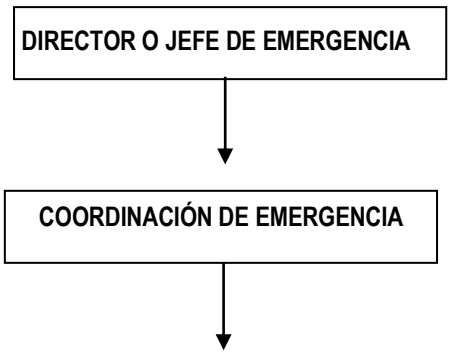
Como criterio general, si existe riesgo inmediato para las personas por humo o fuego, se evacuara la zona o área afectada, por la ruta o salida de emergencia más segura.

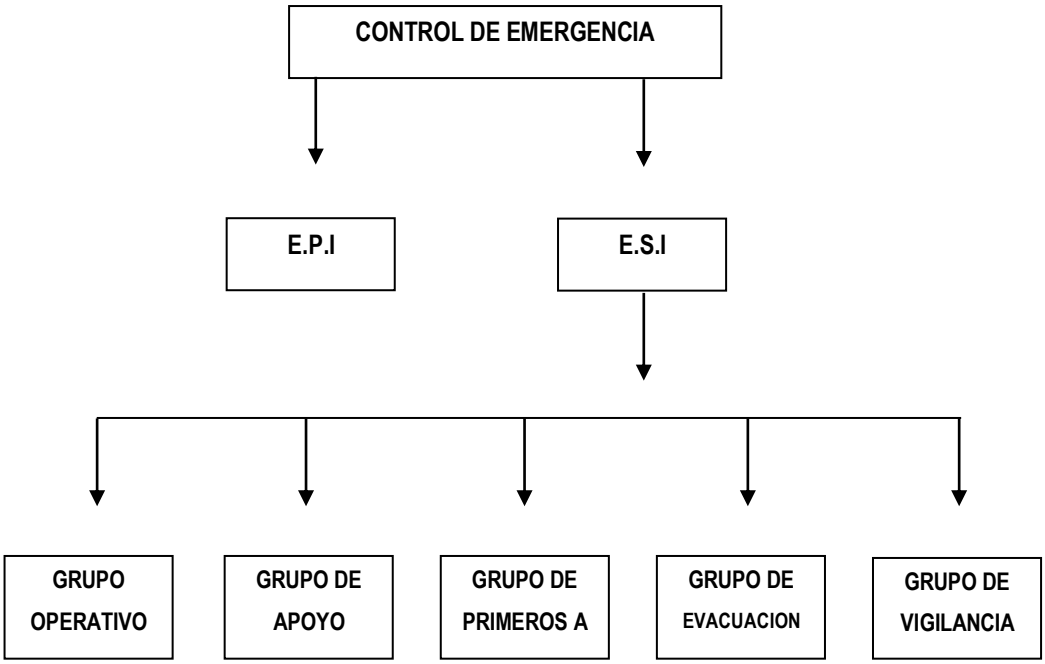
Se encuentran señalizadas de forma adecuada las diferentes vías de evacuación y las salidas de emergencia, estas deberán ser usadas de forma ordenada y con calma.

d.4. Procedimientos de aplicación

d.4.1. Estructura, Organización y funciones

d.4.1.1. Estructura





d.4.1.2. Organización

Dirección de emergencias

- ✓ Intendente de Campo
- ✓ Coordinador o Supervisores de Seguridad y Salud Ambiental.

Coordinación de emergencias

- ✓ Coordinador de Producción

Control de emergencias

- ✓ Coordinador o Supervisor de Seguridad y Salud Ambiental.
- ✓ Coordinador de Mantenimiento

Equipo de primera intervención o respuesta inmediata. (E.P.I.)

(Toca la alarma y da aviso a las Brigadas de Emergencia)

Personal de guardias de seguridad física

- ✓ 5 Guardias en el día y 5 en la noche tanto en el turno “A” como en el “B” con vehículo disponible transporta extintores y ataca el conato de forma inmediata.

Equipo de segunda intervención (E.S.I.)

- ✓ Brigadas Contra Incendios
- ✓ Personal de Seguridad Física

Apoyo interno

Grupo de mantenimiento

- ✓ Mantenimiento de Equipo Pesado
- ✓ Control y Automatización.
- ✓ Mantenimiento Eléctrico
- ✓ Facilidades de Producción

Grupo de comunicaciones

- ✓ Técnico de Comunicaciones

Grupo de primeros auxilios

- ✓ Médico
- ✓ Ambulancia

Grupo de evacuación

- ✓ Intendente de Área o Coordinador de Producción.
- ✓ Supervisor de Seguridad y Salud Ambiental.

Grupo de vigilancia

- ✓ Supervisor de Seguridad Física
- ✓ Personal de Guardias y patrullas

Apoyo externo

- ✓ Petroindustrial
- ✓ Cuerpo de Bomberos de Shushufindi
- ✓ Policía Nacional
- ✓ Ejército (BOES**)**

d.4.1.3. Funciones

Director o Jefe de Emergencias.

Tiene la máxima autoridad y responsabilidad en lo que respecta a la Seguridad de las instalaciones y del personal actuante, fungiendo como **COORDINADOR GENERAL DE LA EMERGENCIA**

- ✓ Dirige las acciones y controla todas las fuerzas involucradas en la contingencia.
- ✓ Poner en marcha la estructura de respuesta para el control y mitigación de la emergencia
- ✓ Ordenar el funcionamiento de los sistema de seguridad
- ✓ Informar del accidente o siniestro y de las medidas adoptadas para el control y mitigación al Coordinador Seguridad y Salud Ambiental de Petroproducción en el Distrito Amazónico.
- ✓ Solicita la presencia de fuerzas externas para su cooperación en las labores de enfrentamiento si el caso lo amerita.
- ✓ Evaluar la naturaleza del accidente y sus dimensiones.
- ✓ Diseñar la estrategia a seguir.
- ✓ Ordenar y coordinar las acciones para controlar las consecuencias del accidente.
- ✓ Impartir capacitación permanente para el personal subordinado sobre la aplicación del PLAN DE EMERGENCIA.

- ✓ Decidir el establecimiento de las alarmas sectorial y general, una vez evaluada la gravedad de la emergencia.
- ✓ Coordinar y supervisar los simulacros de emergencias periódicamente.
- ✓ Mantener actualizado el plan de emergencia.
- ✓ En caso de emergencia tiene plenas atribuciones para disponer del personal, herramientas y equipos así como al área médica que estime necesario para el mejor desarrollo de sus funciones.
- ✓ Controla la emisión de informes a los niveles correspondientes.
- ✓ Confecciona el reporte final de la emergencia.

Coordinación de Emergencias

Actúa de conjunto con el **COORDINADOR GENERAL DE RESPUESTA**, siendo su principal asesor, cumpliendo tareas concretas designadas por este, así como en la ausencia del titular actúa como Coordinador General de la Emergencia.

Control de Emergencias

Responsabilidades del Control de emergencias

Estará a cargo del Director o Jefe de Emergencias y sus funciones serán:

- ✓ Actúa como asesor del **COORDINADOR GENERAL DE LA EMERGENCIA** para los temas concernientes a la Seguridad en todo su contexto y también del Jefe de las Fuerzas de Protección Contra Incendios actuante.
- ✓ Organizar y coordinar las diferentes actuaciones de los equipos de primera y segunda intervención referentes a la lucha contra el fuego y otras emergencias que se produzcan en la estación.
- ✓ Actuar ante una emergencia como órgano de mando, por lo que decidirá, si es pertinente la Alarma General o Sectorial, siendo preferentemente el Director quien asuma esta función.
- ✓ Organizar y revisar el plan de emergencia, presenciar los ejercicios prácticos, simulacros, etc. que conlleven este plan.

- ✓ Controlará el cumplimiento de normas, consignas, funcionamiento de los equipos, etc.; que estén contemplados dentro del Plan de Evacuación y emergencia.
- ✓ Mentalizar y facilitar el adiestramiento y capacitación, tanto de su personal como de los que laboran en los distintos departamentos, en orden a una eficaz prevención y actuación en caso de incendio.
- ✓ Crear el clima de concientización y de prevención, que evite el siniestro y contaminación al medio ambiente.
- ✓ Designar al personal que integre los diferentes equipos EPI, ESI
- ✓ Colaborar en la realización de sus funciones con los equipos de intervención y evacuación.
- ✓ Establece las coordinaciones entre las Instalaciones y las facilidades de apoyo.
- ✓ Facilita la comunicación con el Director General y actúa como de este.
- ✓ Transmite personalmente las decisiones del **COORDINADOR GENERAL DE LA EMERGENCIA.**

Equipo de Primera Intervención o de Acción Inmediata (E.P.I)

- ✓ Guardias de la patrulla (DENEB) disponibles una vez recibida la alarma de conato o incendio, los cuales tomarán los extintores portátiles y se dirigirán en su vehículo para sofocarlo, **PREVIA LA COLOCACIÓN DEL EQUIPO DE BOMBERO COMPLETO,** siempre y cuando salvaguardando su integridad física. Hasta que llegue la Brigada de segunda intervención.

Forma de dar alarma

Al descubrir el siniestro (fuego), si es posible trate de combatirlo haciendo uso apropiado y eficiente del equipo disponible, sin poner en serio riesgo su integridad física, **NO ARRIESGUE SU VIDA**, si esto no es factible, dará alarma y comunicará vía telefónica o por radio a la garita principal o al departamento que labora , indicando en este caso:

- ✓ Que ocurre

- ✓ Donde ocurre
- ✓ Quien informa
- ✓ Informe con calma y claramente
- ✓ Debe repetir lo que a dicho para comprobar que le han entendido
- ✓ Seguidamente cuelgue el teléfono y trate de apagar el fuego, si es posible, si observa algún riesgo mejor evacue el lugar.

Personal de comunicaciones y aviso inmediato

Guardias de la garita principal, después de haber recibido el aviso de la emergencia procede a dar aviso inmediato a los miembros (funcionarios) principales que conforman la Brigada de 2da intervención, considerando la jerarquía y prioridad.

Rol del jefe de partida

Utilizar equipo de comunicaciones manos libres (Motorola) previa la colocación del **EQUIPO DE BOMBERO** completo y coordinar con el Director de la emergencia.

Rol de la escuadra de mangueras

Se encargará de armar líneas de ataque con agua y/o espuma, utilizará mangueras y accesorios, previa la colocación del equipo de bombero completo y el equipo de aire si es necesario.

d.4.2. Operatividad del plan

Se analiza minuciosamente el plan de evacuación emergencia dejando claro que se debe capacitar al personal que labora en las instalaciones en el tema de "Que hacer si se presenta una emergencia", se indicara como actuar y se mostrará los puntos de encuentros en caso de presentarse la emergencia, la manera de actuar y la capacidad de analizar si se debe o no intervenir cuando se presenta un siniestro o solo se debe evacuar.

d.4.3. Activación del plan.

El plan entra en activación inmediata desde el día de su elaboración, con su fase preventiva, actuara en la fase de acción si se presenta la emergencia, y seguirá pos emergencia, para asegurar que no vuelva a ocurrir[2].

[2] EPPETROECUADOR. Gerencia de exploración y producción; plan de emergencia y evacuación actual del campo Shushufindi. Enero 2012

e. MATERIALES Y MÉTODOS

e.1. Inspecciones en las estaciones de la gerencia de exploración y producción del área Shushufindi.

Las inspecciones se realizaron a todas las instalaciones existentes en las estaciones de la gerencia de exploración y producción del área Shushufindi, como se ve en el **anexo k.2.** Las estaciones tienen instalaciones similares por lo que en este reporte de inspecciones se ha creído conveniente presentarlo por áreas de inspección.

e.1.1. Área de Manifolds

Tabla 2. Inspección de riesgo área de manifolds.

INSPECCIÓN DE RIESGO CAMPO SHUSHUFINDI				
ÁREA O PROCESO: (MANIFOLD)				**N. Trabajadores(3)**
Riesgos	**Maquinas-Equipos-Herramientas-Otros**	**Causas**	**Acciones de seguridad**	**Responsables**
➢ Explosiones ➢ Incendio	➢ Manifolds	➢ Ruptura de cañerías o	➢ Inspección y	➢ Operador de

➢ Inhalación o ingestión de sustancias tóxicas o nocivas ➢ Ruido	➢ Válvulas ➢ Tubería	válvulas de control ➢ Posibilidad que se genere una chispa externa, Imprudencia del personal que fuma ➢ Escape de gases del sistema ➢ Ruido externo provocado por las turbinas.	mantenimiento frecuente ➢ Controlar que todos los vehículos tengan arresta llamas ➢ Realizar inspecciones de gases frecuentemente ➢ Utilizar siempre los tapones	producción ➢ Supervisor de mantenimiento ➢ Supervisor de seguridad industrial

e.1.2. Área de separadores

Tabla 3. Inspección de riesgo área de separadores.

INSPECCIÓN DE RIESGO CAMPO SHUSHUFINDI	
ÁREA O PROCESO: (SEPARADORES)	**N. Trabajadores (3)**

Riesgos	Maquinas-Equipos-Herramientas-Otros	Causas	Acciones de seguridad	Responsables
➢ Inhalación o ingestión de sustancias toxicas o nocivas ➢ Explosiones ➢ Incendios ➢ Accidentes causados por seres vivos	➢ Separadores ➢ Válvulas ➢ Cañerías	➢ Emanación de gases de los separadores ➢ Acumulación de gases en los separadores ➢ Escape de gases del separador, derrame de crudo ➢ Presencia de animales e insectos silvestres	➢ Realizar inspección de gases frecuentemente ➢ Inspección frecuente de válvulas y cañerías ➢ Inspección frecuente de gases en la atmosfera ➢ Mantener limpia el área y estar siempre a la defensiva	➢ Operador de producción ➢ Supervisor de seguridad industrial ➢ Supervisor de mantenimiento

e.1.3. Área de Bota

Tabla 4. Inspección de riesgo área de bota.

INSPECCIÓN DE RIESGO CAMPO SHUSHUFINDI				
ÁREA O PROCESO: (BOTA)				**N. Trabajadores (3)**
Riesgos	**Maquinas-Equipos-Herramientas-Otros**	**Causas**	**Acciones de seguridad**	**Responsables**
➢ Inhalación o ingestión de sustancias toxicas o nocivas ➢ Explosiones ➢ incendio ➢ Exposición a contaminantes	➢ válvulas manuales ➢ Tubería	➢ Presencia de gases, vapores o sustancias producto de reacciones Físico-químicos en el tanque ➢ Las válvulas de presión-vació podrían obstruirse, provocando presiones positivas o de vacío por encima de las limitaciones de diseño., falla del sistema de evacuación	➢ Inspección frecuente de gases en el área ➢ Inspección y mantenimiento frecuentemente ➢ Tomar	➢Operador de producción. ➢Supervisor de mantenimiento

biológicos		de gases ➢ Producir alguna chispa en el área ➢ Presencia de virus, bacterias del medio ➢ animales e insectos silvestres	precauciones ➢ Realizarse controles médicos periódicos	

e.1.4. Área del Tanque de lavado, surgencia y oleoducto

Tabla 5. Inspección de riesgo área de tanques de lavado, surgencia y oleoducto.

INSPECCIÓN DE RIESGO CAMPO SHUSHUFINDI				
ÁREA O PROCESO: (TANQUES DE LAVADO, SURGENCIA Y OLEODUCTO)				**N. Trabajadores (3)**
Riesgos	**Maquinas-Equipos-Herramientas-Otros**	**Causas**	**Acciones de seguridad**	**Responsables**

➢ Caídas desde diferente nivel ➢ Inhalación o ingestión de sustancias tóxicas o nocivas ➢ Explosiones ➢ incendio ➢ Exposición a contaminantes químicos	➢ Válvulas manuales ➢ válvulas de venteo ➢ Tubería	➢ Resbalones o tropiezos ➢ Presencia de gases, vapores o sustancias producto de reacciones físico-químicas en el tanque ➢ Falla del sistema de evacuación de gases ➢ Producir alguna chispa en el área ➢ Fuga de gases	➢ Utilizar calzado adecuado ➢ Inspección frecuente de gases en la atmosfera ➢ Inspección y mantenimiento frecuente ➢ Tomar precauciones ➢ Realizar controles médicos periódicos	➢ Operador de producción ➢ Supervisor de mantenimiento ➢ Supervisor de Seguridad y Salud Ambiental

e.1.5. Área de las Bombas ACT

Tabla 6. Inspección de riesgo área de bombas ACT.

INSPECCIÓN DE RIESGO CAMPO SHUSHUFINDI				
ÁREA O PROCESO: (BOMBAS ACT)				**N. Trabajadores (3)**
Riesgos	**Maquinas-Equipos-Herramientas-Otros**	**Causas**	**Acciones de seguridad**	**Responsables**
➢ Inhalación o ingestión de sustancias tóxicas o nocivas ➢ Incendio ➢ Explosiones	➢ Motores eléctricos ➢ Válvulas ➢ Bombas centrifugas	➢ Presencia de gases, vapores o sustancias producto de reacciones físico-químicas ➢ Derrames de crudo, cortocircuitos en tableros eléctricos ➢ Corrosión en la	➢ Mantenimiento de válvulas y tuberías ➢ Inspecciones permanentes de tableros eléctricos	➢ Operador de producción ➢ Supervisor de mantenimiento ➢ Supervisor dep. eléctrico

		tubería ➢ Golpes		

e.1.6. Área de compresores de aire

Tabla 7. Inspección de riesgo área de compresores de aire.

INSPECCIÓN DE RIESGO CAMPO SHUSHUFINDI				
ÁREA O PROCESO: (COMPRESORES DE AIRE)				**N. Trabajadores(3)**
Riesgos	**Maquinas-Equipos-Herramientas-Otros**	**Causas**	**Acciones de seguridad**	**Responsables**
➢ Incendio ➢ Explosión	➢ Motor eléctrico ➢ Motor de combustión ➢ bombas centrifugas	➢ Presencia de gases en el área ➢ Cortocircuito en el tablero eléctrico	➢ mantenimiento de tableros eléctricos ➢ Monitoreo permanente de gases en el área	➢ operador de producción ➢ supervisor de mantenimiento ➢ supervisor dep.

				eléctrico

e.1.7. Área de mechero y sumidero

Tabla 8. Inspección de riesgo área de mechero y sumidero.

INSPECCIÓN DE RIESGO CAMPO SHUSHUFINDI				
ÁREA O PROCESO: (MECHERO Y SUMIDERO)				**N. Trabajadores (3)**
Riesgos	**Maquinas-Equipos-Herramientas-Otros**	**Causas**	**Acciones de seguridad**	**Responsables**
➢ Incendio ➢ Inhalación o ingestión de sustancias tóxicas o	➢ Válvulas ➢ Tubería	➢ Inundación de crudo en los separadores ➢ Corrosión en la tubería que provoque emisión de gas por la	➢ Mantenimiento de válvulas y tubería ➢ Inspección frecuente de gases en el área	➢ Operador de producción ➢ Supervisor de mantenimiento

nocivas		parte inferior del mechero ➢ Presencia de gases, vapores o sustancias producto de reacciones físico-químicas		

e.1.8. Área de Bombas de químicos

Tabla 9. Inspección de riesgo área de bombas de químicos.

INSPECCIÓN DE RIESGO CAMPO SHUSHUFINDI				
ÁREA O PROCESO: (BOMBAS DE QUIMICOS)				**N. Trabajadores(3)**
Riesgos	**Maquinas-Equipos-Herramientas-Otros**	**Causas**	**Acciones de seguridad**	**Responsables**

➢ Incendio ➢ Inhalación o ingestión de sustancias toxicas o nocivas	➢ Tanques de químicos bombas eléctricas de ¾ de hp	➢ Presencia de gases en el área ➢ Presencia de gases, vapores o sustancias producto de reacciones físico-químicas	➢ Inspección frecuente de gases en el área	➢ Operador de producción ➢ laboratorista

e.1.9. Área de Transformadores eléctricos

Tabla 10. Inspección de riesgo área de transformadores eléctricos.

INSPECCIÓN DE RIESGO CAMPO SHUSHUFINDI				
ÁREA O PROCESO: (TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS)				**N. Trabajadores(3)**
Riesgos	**Maquinas-Equipos-Herramientas-Otros**	**Causas**	**Acciones de seguridad**	**Responsables**

➢ Incendio	➢ Transformador eléctrico	➢ Cortocircuito en el transformador	➢ Inspección y mantenimiento preventivo	➢ Operador de producción ➢ Dep. eléctrico

e.1.10. Área de la garita

Tabla 11. Inspección de riesgo área de garita.

INSPECCIÓN DE RIESGO CAMPO SHUSHUFINDI				
ÁREA O PROCESO: (GARITA)				**N. Trabajadores (3)**
Riesgos	**Maquinas-Equipos-Herramientas-Otros**	**Causas**	**Acciones de seguridad**	**Responsables**
➢	➢ Circuitos eléctricos	➢ Cortocircuito en	➢ Inspecciones	➢ Operador de

➢ Incendio	➢ Documentos (papeles)	instalaciones eléctricas	permanentes	producción ➢ Dep. eléctrico

e.1.11. Área de turbinas

Tabla 12. Inspección de riesgo área de turbinas.

INSPECCIÓN DE RIESGO CAMPO SHUSHUFINDI				
ÁREA O PROCESO: (TURBINAS)				**N. Trabajadores(3)**
Riesgos	**Maquinas-Equipos-Herramientas-Otros**	**Causas**	**Acciones de seguridad**	**Responsables**
➢ Incendio ➢ Ruido ➢ Caídas desde	➢ Turbinas a Diesel ➢ Paneles de Control	➢ Producir alguna chispa en el área de combustible	➢ Inspecciones permanentes ➢ Utilizar siempre	➢ operador de turbinas ➢ dep. eléctrico

diferente nivel		➢ Ruido provocado por las turbinas ➢ Resbalones o tropiezos	tapones ➢ Utilizar calzado adecuado	

e.1.12. Área de oficinas

Tabla 13. Inspección de riesgo área de oficinas.

INSPECCIÓN DE RIESGO CAMPO SHUSHUFINDI				
ÁREA O PROCESO: (OFICINAS)				**N. Trabajadores(22)**
Riesgos	**Maquinas-Equipos-Herramientas-Otros**	**Causas**	**Acciones de seguridad**	**Responsables**
➢ Incendio	➢ Circuitos eléctricos	➢ Cortocircuito en	➢ Inspecciones	➢ Guardia de turno

		instalaciones eléctricas ➢ Chispa producida en el área	permanentes	➢ dep. eléctrico

e.1.13. Área de bodegas y talleres

Tabla 14. Inspección de riesgo área de bodega y taller de facilidades y superficies.

INSPECCIÓN DE RIESGO CAMPO SHUSHUFINDI				
ÁREA O PROCESO: (BODEGA Y TALLER DE FACILIDADES Y SUPERFICIES)				**N, Trabajadores(10)**
Riesgos	**Maquinas-Equipos-Herramientas-Otros**	**Causas**	**Acciones de seguridad**	**Responsables**
➢ Inhalación o ingestión de humos	➢ soldadoras	➢ Sustancias toxicas	➢ Utilizar mascarillas	➢Operador de

➢ Incendio ➢ Ruido ➢ Caída desde el mismo nivel ➢ Exposición a coretes ➢ Aplastamientos ➢ Superficies calientes	➢ Esmeriles ➢ Amoladoras ➢ Tecles eléctricos	producto de la suelda eléctrica ➢ Presencia de combustible en el área ➢ Ruido provocado por amoladoras, esmeriles y soldadoras ➢ Mal uso de amoladoras y esmeriles ➢ Fallas del tecle eléctrico ➢ Tuberías calientes a causa de la soldadura.	➢ Utilizar protección auditiva ➢ Señalizar los riesgos existentes en el área ➢ Mantenimiento permanente en equipos eléctricos ➢ Utilizar guantes de cuero.	producción ➢ Supervisor de mantenimiento de facilidades y superficies

e.1.14. Área de bodega y taller de equipo pesado

Tabla 15. Inspección de riesgo área de bodega y taller de equipo pesado.

INSPECCIÓN DE RIESGO CAMPO SHUSHUFINDI				
ÁREA O PROCESO: (BODEGA Y TALLER DE EQUIPO PESADO)				**N. Trabajadores(5)**
Riesgos	**Maquinas-Equipos-Herramientas-Otros**	**Causas**	**Acciones de seguridad**	**Responsables**
➢ Incendio ➢ Caída desde el mismo nivel ➢ Golpes por objetos en movimiento ➢ Aplastamientos	➢ Tanques de aceite ➢ Pinturas ➢ Tecles eléctricos	➢ Chispa producida en el área de la bodega ➢ Resbalones o tropiezos ➢ Falta de precaución del trabajador al manipular las herramientas ➢ Fallas del tecle	➢ Tomar precauciones ➢ Utilizar calzado adecuado ➢ Señalizar los riesgos existentes en el área ➢ Mantener limpio el área de trabajo ➢ Mantenimiento de las herramientas	➢ bodeguero ➢ Supervisor de mantenimiento de equipo pesado

		eléctrico	eléctricas	

e.1.15. Área de Bodega y taller de instrumentación

Tabla 16. Inspección de riesgo área de bodega y taller de instrumentación.

INSPECCIÓN DE RIESGO CAMPO SHUSHUFINDI				
ÁREA O PROCESO: (BODEGA Y TALLER DE INSTRUMENTACIÓN)				**N. Trabajadores(6)**
Riesgos	**Maquinas-Equipos-Herramientas-Otros**	**Causas**	**Acciones de seguridad**	**Responsables**
➢ Exposición a cortes ➢ Incendio ➢ Caída desde el mismo nivel	➢ Torno ➢ Esmeril ➢ Tanque de jp1 ➢ Tecle	➢ Descuido al operar el torno ➢ Mal uso del esmeril ➢ Chispa cerca al	➢ Concentración en las actividades a realizar ➢ Tomar precauciones ➢ Señalizar los riesgos	➢ Bodeguero ➢ tornero ➢ Supervisor de mantenimiento de

➢ Golpes por objetos en movimiento ➢ Aplastamientos	➢ Fragua	tanque de jp1 ➢ Resbalones o tropiezos ➢ Falta de precaución del trabajador al manipular las herramientas ➢ Fallas del tecle	existentes en el área ➢ Utilizar calzado adecuado ➢ Mantener limpio el área de trabajo ➢ Mantenimiento de las herramientas eléctricas	Instrumentación

e.1.16. Área de reinyección de agua

Tabla 17. Inspección de riesgo área de reinyección de agua.

INSPECCIÓN DE RIESGO CAMPO SHUSHUFINDI				
ÁREA O PROCESO: (REINYECCIÓN DE AGUA)				**N. Trabajadores(3)**
Riesgos	**Maquinas-Equipos-Herramientas-Otros**	**Causas**	**Acciones de seguridad**	**Responsables**

➢ Caídas desde el mismo nivel ➢ Inhalación o ingestión de sustancias tóxicas o nocivas ➢ Explosiones ➢ incendio ➢ Exposición a contaminantes químicos	➢ Válvulas manuales ➢ válvulas de venteo ➢ Tubería ➢ Motores a combustión ➢ Motores eléctricos	➢ Resbalones o tropiezos ➢ Presencia de gases, vapores o sustancias producto de reacciones físico-químicas en el tanque ➢ Falla del Scruber ➢ Presencia de líquidos inflamables en el sumidero ➢ Fuga de gases	➢ Utilizar calzado adecuado ➢ Inspección frecuente de gases en la atmosfera ➢ Inspección y mantenimiento frecuente en válvulas ➢ Tomar precauciones ➢ Realizar controles médicos periódicos	➢ Operador de Reinyección ➢ Supervisor de mantenimiento ➢ Supervisor de Seguridad y Salud Ambiental

e.1.17. Área de comedor y dormitorios

Tabla 18. Inspección de riesgo área de comedor y dormitorios.

INSPECCIÓN DE RIESGO CAMPO SHUSHUFINDI				
ÁREA O PROCESO: (COMEDOR Y DORMITORIOS)				**N. Trabajadores(22)**
Riesgos	**Maquinas-Equipos-Herramientas-Otros**	**Causas**	**Acciones de seguridad**	**Responsables**
➢ Incendio	➢ Circuitos eléctricos	➢ Cortocircuito en instalaciones eléctricas ➢ Chispa producida en el área	➢ Inspecciones permanentes	➢ Sup. De Servicios Generales

e.2. Análisis de riesgos de cada una de las estaciones de la gerencia de exploración y producción del área Shushufindi. (Método Meseri)

Uno de los riesgos de mayor efecto nocivo para las estaciones del área de exploración y producción Shushufindi es el riego de incendio, el mismo que en este trabajo de tesis se lo analizará mediante el método Meseri, el cual como se indica en la sección d.2.4.2 es un método que se basa en la inspección, la experiencia del inspector y el grupo de análisis de la información proveniente de la misma. A continuación se hace un análisis del riego de incendios según el método Meseri en cada una de las estaciones del área de exploración y producción Shushufindi.

Este análisis se lo realizó en las seis estaciones de área Shushufindi, en cada estación se consideró cada una de sus áreas. Todo este proceso lo adjuntamos en el archivo digital presentado en biblioteca. En esta sección presentamos un cuadro promedio de cada Estación.

e.2.1. Riesgos en la estación central.

Tabla 19Meseri Estación Central

EMPRESA:	EP PETROECUADOR	EDIFICIO:	Estación Central

			Coeficiente	Puntos
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN	**Nº De pisos del Edificio**	**Altura del Edificio (m)**		3
	1 o 2	< 6	3	
	3, 4 o 5	entre 6 y 15	2	
	6, 7, 8 o 9	entre 15 y 28	1	
	10 o más	> 28	0	
	Superficie del Mayor Sector de Incendio (m²)			5
	< 500		5	
	501 a 1500		4	

	1501 a 2500		3	
	2501 a 3500		2	
	3501 a 4500		1	
	> 4500		0	
	Resistencia al fuego de elementos Constructivos			
	Alta (Hormigón, obra)		10	
	Media (Metálica protegida, madera gruesa)		5	5
	Baja (Metálica sin proteger, madera fina)		0	
	Falsos Techos			
	Sin Falsos Techos		5	5
	Con Falsos Techo Incombustible (M0)		3	
	Con Falsos Techo Combustible (M4)		0	
FACTORES DE SITUACIÓN	**Distancia de los Bomberos**	**Tiempo de Llegada**		
	< 5 km	< 5 min	10	10
	entre 5 y 10 km	entre 5 y 10 min	8	
	entre 10 y 15 km	entre 10 y 15 min	6	
	entre 15 y 20 km	entre 15 y 25 min	2	
	más de 20 Km	> 25 min	0	
	Accesibilidad del Edificio			
	Buena		5	5
	Media		3	
	Mala		1	
	Muy mala		0	
FACTORES DE PROCESO/ACTIVIDAD	**Peligro de Activación (Fuentes de Ignición)**			
	Bajo		10	
	Medio		5	5
	Alto		0	
	Carga Térmica			
	Baja (<1000 MJ/m²)		10	
	Moderada (entre 1000 y 2000 MJ/m²)		5	
	Alta(entre 2000 y 5000 MJ/m²)		2	2
	Muy Alta (> 5000 MJ/m²)		0	
	Inflamabilidad de los Combustibles			
	Baja		5	
	Media		3	3
	Alta		0	
	Orden, Limpieza Y Mantenimiento			
	Alto		10	10
	Medio		5	
	Bajo		0	
	Almacenamiento en Altura			
	Menor de 2 m		3	
	Entre 2 y 6 m		2	2

	Superior a 6 m	0	
CONCENTRACIÒN DE VALOR	**Factor de Concentración de valores**		2
	Menos de 100000 ptas./m² 600 euros/m²	3	
	Entre de 100000 y 250000 ptas./m² - Entre 600 y 1500 euros/m²	2	
	Superior a 250000 ptas./m² 1500 euros/m²	0	
FACTOR DE DESTRUCTIBILIDAD	**Por Calor**		0
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
	Por Humo		10
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
	Por Corrosión		5
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
	Por Agua		5
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
FACTORES DE PROPAGABILIDAD	**Vertical**		3
	Baja	5	
	Media	3	
	Alta	0	
	Horizontal		3
	Baja	5	
	Media	3	
	Alta	0	

SUBTOTAL X: 83

FACTORES DE PROTECCIÓN	**INSTALACIONES Y EUIPOS DE P.C.I**	VIGILANCIA HUMANA				Puntos
		SIN		CON		
	Detección Automática	**Sin CRA** 0	**Con CRA** 2	**Sin CRA** 3	**Con CRA** 4	0
	Rociadores Automáticos	**Sin CRA** 5	**Con CRA** 6	**Sin CRA** 7	**Con CRA** 8	
	Extintores Portátiles	1		2		2

	Bocas de Incendio Equipadas (BIE)	2	4	2
	Hidrantes Exteriores	2	4	4
	ORGANIZACIÓN			Puntos
	Equipos de Intervención en incendios	Equipos de Primera Intervención (EPI)	Equipos de Segunda Intervención (ESI)	4
		2	4	
	Plan de Autoprotección y Emergencia	DESACTIVADO	ACTIVADO	4
		2	4	

CRA: Central Receptora de Alarmas

SUBTOTAL Y: 16

$$R = \frac{5}{129}x + \frac{5}{30}y$$

$$R = \frac{5}{129}83 + \frac{5}{30}16$$

$$R = 5.88$$

e.2.2. Riesgos en la Estación Norte.

Tabla 20 Meseri Estación Norte

EMPRESA: EP PETROECUADOR EDIFICIO: Estación Norte

			Coeficiente	Puntos
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN	**Nº De pisos del Edificio**	**Altura del Edificio (m)**		
	1 o 2	< 6	3	3
	3, 4 o 5	entre 6 y 15	2	
	6, 7, 8 o 9	entre 15 y 28	1	
	10 o más	> 28	0	
	Superficie del Mayor Sector de Incendio (m²)			
	< 500		5	5
	501 a 1500		4	

	1501 a 2500		3	
	2501 a 3500		2	
	3501 a 4500		1	
	> 4500		0	
	Resistencia al fuego de elementos Constructivos			
	Alta (Hormigón, obra)		10	
	Media (Metálica protegida, madera gruesa)		5	5
	Baja (Metálica sin proteger, madera fina)		0	
	Falsos Techos			
	Sin Falsos Techos		5	5
	Con Falsos Techo Incombustible (M0)		3	
	Con Falsos Techo Combustible (M4)		0	
FACTORES DE SITUACIÓN	**Distancia de los Bomberos**	**Tiempo de Llegada**		
	< 5 km	< 5 min	10	
	entre 5 y 10 km	entre 5 y 10 min	8	8
	entre 10 y 15 km	entre 10 y 15 min	6	
	entre 15 y 20 km	entre 15 y 25 min	2	
	más de 20 Km	> 25 min	0	
	Accesibilidad del Edificio			
	Buena		5	5
	Media		3	
	Mala		1	
	Muy mala		0	
FACTORES DE PROCESO/ACTIVIDAD	**Peligro de Activación (Fuentes de Ignición)**			
	Bajo		10	
	Medio		5	5
	Alto		0	
	Carga Térmica			
	Baja (<1000 MJ/m²)		10	
	Moderada (entre 1000 y 2000 MJ/m²)		5	
	Alta(entre 2000 y 5000 MJ/m²)		2	2
	Muy Alta (> 5000 MJ/m²)		0	
	Inflamabilidad de los Combustibles			
	Baja		5	
	Media		3	3
	Alta		0	
	Orden, Limpieza Y Mantenimiento			
	Alto		10	10
	Medio		5	
	Bajo		0	
	Almacenamiento en Altura			
	Menor de 2 m		3	

	Entre 2 y 6 m	2	2
	Superior a 6 m	0	
CONCENTRACIÒN DE VALOR	**Factor de Concentración de valores**		
	Menos de 100000 ptas./m² 600 euros/m²	3	
	Entre de 100000 y 250000 ptas./m² - Entre 600 y 1500 euros/m²	2	2
	Superior a 250000 ptas./m² 1500 euros/m²	0	
FACTORES DE DESTRUCTIBILIDAD	**Por Calor**		
	Baja	10	
	Media	5	5
	Alta	0	
	Por Humo		
	Baja	10	10
	Media	5	
	Alta	0	
	Por Corrosión		
	Baja	10	
	Media	5	5
	Alta	0	
	Por Agua		
	Baja	10	
	Media	5	5
	Alta	0	
FACTORES DE PROPAGABILIDAD	**Vertical**		
	Baja	5	
	Media	3	3
	Alta	0	
	Horizontal		
	Baja	5	
	Media	3	3
	Alta	0	

SUBTOTAL X:	86

	INSTALACIONES Y EUIPOS DE P.C.I	VIGILANCIA HUMANA				Puntos
		SIN		CON		
FACTORES DE PROTECCIÓN	Detección Automática	**Sin CRA** 0	**Con CRA** 2	**Sin CRA** 3	**Con CRA** 4	0
	Rociadores Automáticos	**Sin CRA** 5	**Con CRA** 6	**Sin CRA** 7	**Con CRA** 8	
	Extintores Portátiles	1		2		2

	Bocas de Incendio Equipadas (BIE)	2	4	2
	Hidrantes Exteriores	2	4	4
	ORGANIZACIÓN			Puntos
	Equipos de Intervención en incendios	Equipos de Primera Intervención (EPI)	Equipos de Segunda Intervención (ESI)	4
		2	4	
	Plan de Autoprotección y Emergencia	DESACTIVADO	ACTIVADO	4
		2	4	

CRA: Central Receptora de Alarmas

SUBTOTAL Y: 16

$$R = \frac{5}{129}x + \frac{5}{30}y$$

$$R = \frac{5}{129}86 + \frac{5}{30}16$$

$$R = 6$$

e.2.3. Riesgos en la Estación Aguarico.

Tabla 21 Meseri Estación Central

EMPRESA: EP PETROECUADOR EDIFICIO: Estación Aguarico

			Coeficiente	Puntos
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN	**Nº De pisos del Edificio**	**Altura del Edificio (m)**		3
	1 o 2	< 6	3	
	3, 4 o 5	entre 6 y 15	2	
	6, 7, 8 o 9	entre 15 y 28	1	
	10 o más	> 28	0	

	Superficie del Mayor Sector de Incendio (m²)			5
	< 500		5	
	501 a 1500		4	
	1501 a 2500		3	
	2501 a 3500		2	
	3501 a 4500		1	
	> 4500		0	
	Resistencia al fuego de elementos Constructivos			5
	Alta (Hormigón, obra)		10	
	Media (Metálica protegida, madera gruesa)		5	
	Baja (Metálica sin proteger, madera fina)		0	
	Falsos Techos			5
	Sin Falsos Techos		5	
	Con Falsos Techo Incombustible (M0)		3	
	Con Falsos Techo Combustible (M4)		0	
FACTORES DE SITUACIÓN	**Distancia de los Bomberos**	**Tiempo de Llegada**		2
	< 5 km	< 5 min	10	
	entre 5 y 10 km	entre 5 y 10 min	8	
	entre 10 y 15 km	entre 10 y 15 min	6	
	entre 15 y 20 km	entre 15 y 25 min	2	
	más de 20 Km	> 25 min	0	
	Accesibilidad del Edificio			5
	Buena		5	
	Media		3	
	Mala		1	
	Muy mala		0	
FACTORES DE PROCESO/ACTIVIDAD	**Peligro de Activación (Fuentes de Ignición)**			5
	Bajo		10	
	Medio		5	
	Alto		0	
	Carga Térmica			2
	Baja (<1000 MJ/m²)		10	
	Moderada (entre 1000 y 2000 MJ/m²)		5	
	Alta(entre 2000 y 5000 MJ/m²)		2	
	Muy Alta (> 5000 MJ/m²)		0	
	Inflamabilidad de los Combustibles			3
	Baja		5	
	Media		3	
	Alta		0	
	Orden, Limpieza Y Mantenimiento			10
	Alto		10	
	Medio		5	
	Bajo		0	

	Almacenamiento en Altura		2
	Menor de 2 m	3	
	Entre 2 y 6 m	2	
	Superior a 6 m	0	
CONCENTRACIÒN DE VALOR	**Factor de Concentración de valores**		2
	Menos de 100000 ptas./m² 600 euros/m²	3	
	Entre de 100000 y 250000 ptas./m² - Entre 600 y 1500 euros/m²	2	
	Superior a 250000 ptas./m² 1500 euros/m²	0	
FACTORES DE DESTRUCTIBILIDAD	**Por Calor**		5
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
	Por Humo		5
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
	Por Corrosión		5
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
	Por Agua		5
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
FACTORES DE PROPAGABILIDAD	**Vertical**		3
	Baja	5	
	Media	3	
	Alta	0	
	Horizontal		3
	Baja	5	
	Media	3	
	Alta	0	

SUBTOTAL X:	75

FACTORES DE PROTECCIÓN	**INSTALACIONES Y EUIPOS DE P.C.I**	VIGILANCIA HUMANA				Puntos
		SIN		CON		
	Detección Automática	**Sin CRA** 0	**Con CRA** 2	**Sin CRA** 3	**Con CRA** 4	0
	Rociadores Automáticos	**Sin CRA**	**Con CRA**	**Sin CRA**	**Con CRA**	

		5	6	7	8	
	Extintores Portátiles	1		2		2
	Bocas de Incendio Equipadas (BIE)	2		4		2
	Hidrantes Exteriores	2		4		4
	ORGANIZACIÓN					Puntos
	Equipos de Intervención en incendios	Equipos de Primera Intervención (EPI)		Equipos de Segunda Intervención (ESI)		4
		2		4		
	Plan de Autoprotección y Emergencia	DESACTIVADO		ACTIVADO		4
		2		4		

CRA: Central Receptora de Alarmas

SUBTOTAL Y: 16

$$R = \frac{5}{129}x + \frac{5}{30}y$$

$$R = \frac{5}{129}75 + \frac{5}{30}16$$

$$R = 5.60$$

e.2.4. Riesgos en la Estación Drago Norte.

Tabla 22 Meseri Estación Drago Norte

EMPRESA: EP PETROECUADOR EDIFICIO: Estación Drago Norte

			Coeficiente	Puntos
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN	**Nº De pisos del Edificio**	**Altura del Edificio (m)**		
	1 o 2	< 6	3	3
	3, 4 o 5	entre 6 y 15	2	
	6, 7, 8 o 9	entre 15 y 28	1	
	10 o más	> 28	0	
	Superficie del Mayor Sector de Incendio (m²)			

	< 500		5	5
	501 a 1500		4	
	1501 a 2500		3	
	2501 a 3500		2	
	3501 a 4500		1	
	> 4500		0	
	Resistencia al fuego de elementos Constructivos			
	Alta (Hormigón, obra)		10	
	Media (Metálica protegida, madera gruesa)		5	5
	Baja (Metálica sin proteger, madera fina)		0	
	Falsos Techos			
	Sin Falsos Techos		5	5
	Con Falsos Techo Incombustible (M0)		3	
	Con Falsos Techo Combustible (M4)		0	
FACTORES DE SITUACIÓN	**Distancia de los Bomberos**	**Tiempo de Llegada**		
	< 5 km	< 5 min	10	
	entre 5 y 10 km	entre 5 y 10 min	8	
	entre 10 y 15 km	entre 10 y 15 min	6	6
	entre 15 y 20 km	entre 15 y 25 min	2	
	más de 20 Km	> 25 min	0	
	Accesibilidad del Edificio			
	Buena		5	5
	Media		3	
	Mala		1	
	Muy mala		0	
FACTORES DE PROCESO/ACTIVIDAD	**Peligro de Activación (Fuentes de Ignición)**			
	Bajo		10	
	Medio		5	5
	Alto		0	
	Carga Térmica			
	Baja (<1000 MJ/m²)		10	
	Moderada (entre 1000 y 2000 MJ/m²)		5	
	Alta(entre 2000 y 5000 MJ/m²)		2	2
	Muy Alta (> 5000 MJ/m²)		0	
	Inflamabilidad de los Combustibles			
	Baja		5	
	Media		3	3
	Alta		0	
	Orden, Limpieza Y Mantenimiento			
	Alto		10	10
	Medio		5	
	Bajo		0	
	Almacenamiento en Altura			

	Menor de 2 m	3	
	Entre 2 y 6 m	2	2
	Superior a 6 m	0	
CONCENTRACIÒN DE VALOR	**Factor de Concentración de valores**		
	Menos de 100000 ptas./m² 600 euros/m²	3	3
	Entre de 100000 y 250000 ptas./m² - Entre 600 y 1500 euros/m²	2	
	Superior a 250000 ptas./m² 1500 euros/m²	0	
FACTORES DE DESTRUCTIBILIDAD	**Por Calor**		
	Baja	10	
	Media	5	5
	Alta	0	
	Por Humo		
	Baja	10	10
	Media	5	
	Alta	0	
	Por Corrosión		
	Baja	10	
	Media	5	5
	Alta	0	
	Por Agua		
	Baja	10	
	Media	5	5
	Alta	0	
FACTORES DE PROPAGABILIDAD	**Vertical**		
	Baja	5	
	Media	3	3
	Alta	0	
	Horizontal		
	Baja	5	
	Media	3	3
	Alta	0	

SUBTOTAL X:	85

FACTORES DE PROTECCIÓN	**INSTALACIONES Y EUIPOS DE P.C.I**	VIGILANCIA HUMANA				Puntos
		SIN		CON		
	Detección Automática	**Sin CRA** 0	**Con CRA** 2	**Sin CRA** 3	**Con CRA** 4	0
	Rociadores Automáticos	**Sin CRA** 5	**Con CRA** 6	**Sin CRA** 7	**Con CRA** 8	

	Extintores Portátiles	1	2	2
	Bocas de Incendio Equipadas (BIE)	2	4	2
	Hidrantes Exteriores	2	4	4
	ORGANIZACIÓN			Puntos
	Equipos de Intervención en incendios	Equipos de Primera Intervención (EPI)	Equipos de Segunda Intervención (ESI)	4
		2	4	
	Plan de Autoprotección y Emergencia	DESACTIVADO	ACTIVADO	4
		2	4	

CRA: Central Receptora de Alarmas

SUBTOTAL Y: 16

$$R = \frac{5}{129}x + \frac{5}{30}y$$

$$R = \frac{5}{129}85 + \frac{5}{30}16$$

$$R = 5.96$$

e.2.5. Riesgos en la Estación Sur.

Tabla 23 Meseri Estación Sur

EMPRESA:	EP PETROECUADOR	EDIFICIO:	Estación Sur

			Coeficiente	Puntos
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN	**Nº De pisos del Edificio**	**Altura del Edificio (m)**		3
	1 o 2	< 6	3	
	3, 4 o 5	entre 6 y 15	2	
	6, 7, 8 o 9	entre 15 y 28	1	

	10 o más	> 28	0	
	Superficie del Mayor Sector de Incendio (m²)			5
	< 500		5	
	501 a 1500		4	
	1501 a 2500		3	
	2501 a 3500		2	
	3501 a 4500		1	
	> 4500		0	
	Resistencia al fuego de elementos Constructivos			5
	Alta (Hormigón, obra)		10	
	Media (Metálica protegida, madera gruesa)		5	
	Baja (Metálica sin proteger, madera fina)		0	
	Falsos Techos			5
	Sin Falsos Techos		5	
	Con Falsos Techo Incombustible (M0)		3	
	Con Falsos Techo Combustible (M4)		0	
FACTORES DE SITUACIÓN	**Distancia de los Bomberos**	**Tiempo de Llegada**		6
	< 5 km	< 5 min	10	
	entre 5 y 10 km	entre 5 y 10 min	8	
	entre 10 y 15 km	entre 10 y 15 min	6	
	entre 15 y 20 km	entre 15 y 25 min	2	
	más de 20 Km	> 25 min	0	
	Accesibilidad del Edificio			5
	Buena		5	
	Media		3	
	Mala		1	
	Muy mala		0	
FACTORES DE PROCESO/ACTIVIDAD	**Peligro de Activación (Fuentes de Ignición)**			5
	Bajo		10	
	Medio		5	
	Alto		0	
	Carga Térmica			2
	Baja (<1000 MJ/m²)		10	
	Moderada (entre 1000 y 2000 MJ/m²)		5	
	Alta(entre 2000 y 5000 MJ/m²)		2	
	Muy Alta (> 5000 MJ/m²)		0	
	Inflamabilidad de los Combustibles			3
	Baja		5	
	Media		3	
	Alta		0	
	Orden, Limpieza Y Mantenimiento			10
	Alto		10	
	Medio		5	

	Bajo	0	
	Almacenamiento en Altura		2
	Menor de 2 m	3	
	Entre 2 y 6 m	2	
	Superior a 6 m	0	
CONCENTRACIÒN DE VALOR	**Factor de Concentración de valores**		3
	Menos de 100000 ptas./m² 600 euros/m²	3	
	Entre de 100000 y 250000 ptas./m² - Entre 600 y 1500 euros/m²	2	
	Superior a 250000 ptas./m² 1500 euros/m²	0	
FACTORES DE DESTRUCTIBILIDAD	**Por Calor**		5
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
	Por Humo		10
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
	Por Corrosión		5
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
	Por Agua		5
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
FACTORES DE PROPAGABILIDAD	**Vertical**		3
	Baja	5	
	Media	3	
	Alta	0	
	Horizontal		3
	Baja	5	
	Media	3	
	Alta	0	

SUBTOTAL X: 85

FACTORES DE PROTECCIÓN	**INSTALACIONES Y EUIPOS DE P.C.I**	VIGILANCIA HUMANA				Puntos
		SIN		CON		
	Detección Automática	**Sin CRA** 0	**Con CRA** 2	**Sin CRA** 3	**Con CRA** 4	0
	Rociadores Automáticos	**Sin CRA**	**Con CRA**	**Sin CRA**	**Con CRA**	

		5	6	7	8	
	Extintores Portátiles	1		2		2
	Bocas de Incendio Equipadas (BIE)	2		4		2
	Hidrantes Exteriores	2		4		4
	ORGANIZACIÓN					Puntos
	Equipos de Intervención en incendios	Equipos de Primera Intervención (EPI)		Equipos de Segunda Intervención (ESI)		4
		2		4		
	Plan de Autoprotección y Emergencia	DESACTIVADO		ACTIVADO		4
		2		4		

CRA: Central Receptora de Alarmas

SUBTOTAL Y: 16

$$R = \frac{5}{129}x + \frac{5}{30}y$$

$$R = \frac{5}{129}85 + \frac{5}{30}16$$

$$R = 5.96$$

e.2.6. Riesgos en la estación Sur Oeste.

Tabla 24 Meseri Estación Sur Oeste

EMPRESA:	EP PETROECUADOR	EDIFICIO:	Estación Sur Oeste

			Coeficiente	Puntos
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN	**Nº De pisos del Edificio**	**Altura del Edificio (m)**		3
	1 o 2	< 6	3	
	3, 4 o 5	entre 6 y 15	2	
	6, 7, 8 o 9	entre 15 y 28	1	
	10 o más	> 28	0	
	Superficie del Mayor Sector de Incendio (m²)			5
	< 500		5	

	501 a 1500		4	
	1501 a 2500		3	
	2501 a 3500		2	
	3501 a 4500		1	
	> 4500		0	
	Resistencia al fuego de elementos Constructivos			5
	Alta (Hormigón, obra)		10	
	Media (Metálica protegida, madera gruesa)		5	
	Baja (Metálica sin proteger, madera fina)		0	
	Falsos Techos			5
	Sin Falsos Techos		5	
	Con Falsos Techo Incombustible (M0)		3	
	Con Falsos Techo Combustible (M4)		0	
FACTORES DE SITUACIÓN	**Distancia de los Bomberos**	**Tiempo de Llegada**		6
	< 5 km	< 5 min	10	
	entre 5 y 10 km	entre 5 y 10 min	8	
	entre 10 y 15 km	entre 10 y 15 min	6	
	entre 15 y 20 km	entre 15 y 25 min	2	
	más de 20 Km	> 25 min	0	
	Accesibilidad del Edificio			5
	Buena		5	
	Media		3	
	Mala		1	
	Muy mala		0	
FACTORES DE PROCESO/ACTIVIDAD	**Peligro de Activación (Fuentes de Ignición)**			5
	Bajo		10	
	Medio		5	
	Alto		0	
	Carga Térmica			2
	Baja (<1000 MJ/m²)		10	
	Moderada (entre 1000 y 2000 MJ/m²)		5	
	Alta(entre 2000 y 5000 MJ/m²)		2	
	Muy Alta (> 5000 MJ/m²)		0	
	Inflamabilidad de los Combustibles			3
	Baja		5	
	Media		3	
	Alta		0	
	Orden, Limpieza Y Mantenimiento			10
	Alto		10	
	Medio		5	
	Bajo		0	
	Almacenamiento en Altura			

	Menor de 2 m	3	2
	Entre 2 y 6 m	2	
	Superior a 6 m	0	
CONCENTRACIÒN DE VALOR	**Factor de Concentración de valores**		2
	Menos de 100000 ptas./m² 600 euros/m²	3	
	Entre de 100000 y 250000 ptas./m² - Entre 600 y 1500 euros/m²	2	
	Superior a 250000 ptas./m² 1500 euros/m²	0	
FACTORES DE DESTRUCTIBILIDAD	**Por Calor**		5
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
	Por Humo		10
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
	Por Corrosión		5
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
	Por Agua		5
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
FACTORES DE PROPAGABILIDAD	**Vertical**		3
	Baja	5	
	Media	3	
	Alta	0	
	Horizontal		3
	Baja	5	
	Media	3	
	Alta	0	

SUBTOTAL X:	84

FACTORES DE PROTECCIÓN	**INSTALACIONES Y EUIPOS DE P.C.I**	VIGILANCIA HUMANA				Puntos
		SIN		CON		
	Detección Automática	**Sin CRA** 0	**Con CRA** 2	**Sin CRA** 3	**Con CRA** 4	0
	Rociadores Automáticos	**Sin CRA** 5	**Con CRA** 6	**Sin CRA** 7	**Con CRA** 8	

	Extintores Portátiles	1	2	2
	Bocas de Incendio Equipadas (BIE)	2	4	2
	Hidrantes Exteriores	2	4	4
	ORGANIZACIÓN			Puntos
	Equipos de Intervención en incendios	Equipos de Primera Intervención (EPI)	Equipos de Segunda Intervención (ESI)	4
		2	4	
	Plan de Autoprotección y Emergencia	DESACTIVADO	ACTIVADO	4
		2	4	

CRA: Central Receptora de Alarmas

SUBTOTAL Y: 16

LOS ACTORES

$$R = \frac{5}{129}x + \frac{5}{30}y$$

$$R = \frac{5}{129}84 + \frac{5}{30}16$$

$$R = 5.92$$

RESUMEN DEL MÉTODO MESERI

Estación central	5.88
Estación norte	6.00
Estación aguarico	5.60
Estación drago norte	5.96
Estación sur	5.96
Estación sur oeste	5.92

La estación en menor riesgo de incendios según el método MESERI es la estación NORTE con 6 puntos equivalente a bueno

e.3. Análisis de los diversos tipos de riesgos mediante el uso del método del árbol de fallas

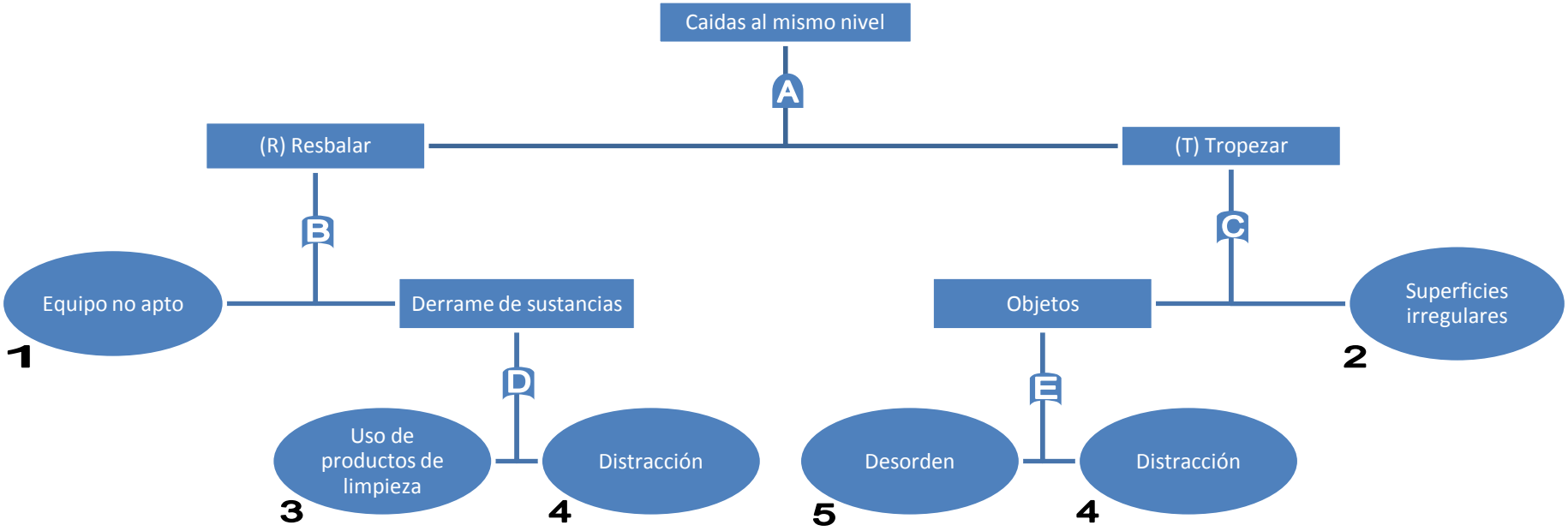


Fig. 3Árbol de fallas - Caídas desde el mismo nivel[3]

[3] La explicación del árbol de falla se encuentra en el apartado d.2.4.1. que explica en detalle el árbol de fallas y su funcionamiento

e.3.1. Caídas desde el mismo nivel

Como sucesos básicos tenemos los siguientes:

E_1= Equipo no apto

E_2 = Superficies irregulares

E_3 = Uso de productos de limpieza

E_4= Distracción

E_5 = Desorden

Tabla 25 Matriz para resolver el árbol de falla

A	
B	C
BE1	CE2
D	E
E3	E5
E4	E4

El análisis lógico proporciona el siguiente desarrollo matemático obtenido sustituyendo sucesivamente cada suceso por sus relaciones con los sucesivos eventos.

$$FP = R\,.T = E1E2 + E3E5 + E4E4$$

$$= E1E2 + E3E5 + E4$$

Con la solución lista, se procede a estimar probabilidades en las que los sucesos básicos puedan ocurrir, de lo cual tenemos lo siguiente:

E_1= Equipo no apto → 0.002

E_2 = Superficies irregulares → 0.003

E_3 = Uso de productos de limpieza → 0.04

E_4= Distracción → 0.03

E_5 = Desorden → 0.05

Y como resultado se presenta la representación de la probabilidad con la que se pueden presentar los sucesos básicos en la ecuación de FP.

$$FP = E1E2 + E3E5 + E4$$

$$FP = (0.002 * 0.003) + (0.04 * 0.05) + 0.03$$

$$FP = 0.12$$

Lo que muestra el resultado final es lo siguiente, que por cada 1000 veces que se dé lugar a que pase el efecto no deseado, existe la posibilidad de que acontezcan 120 de estos eventos no deseados por las diversas causas anteriormente descritas (sucesos básicos).

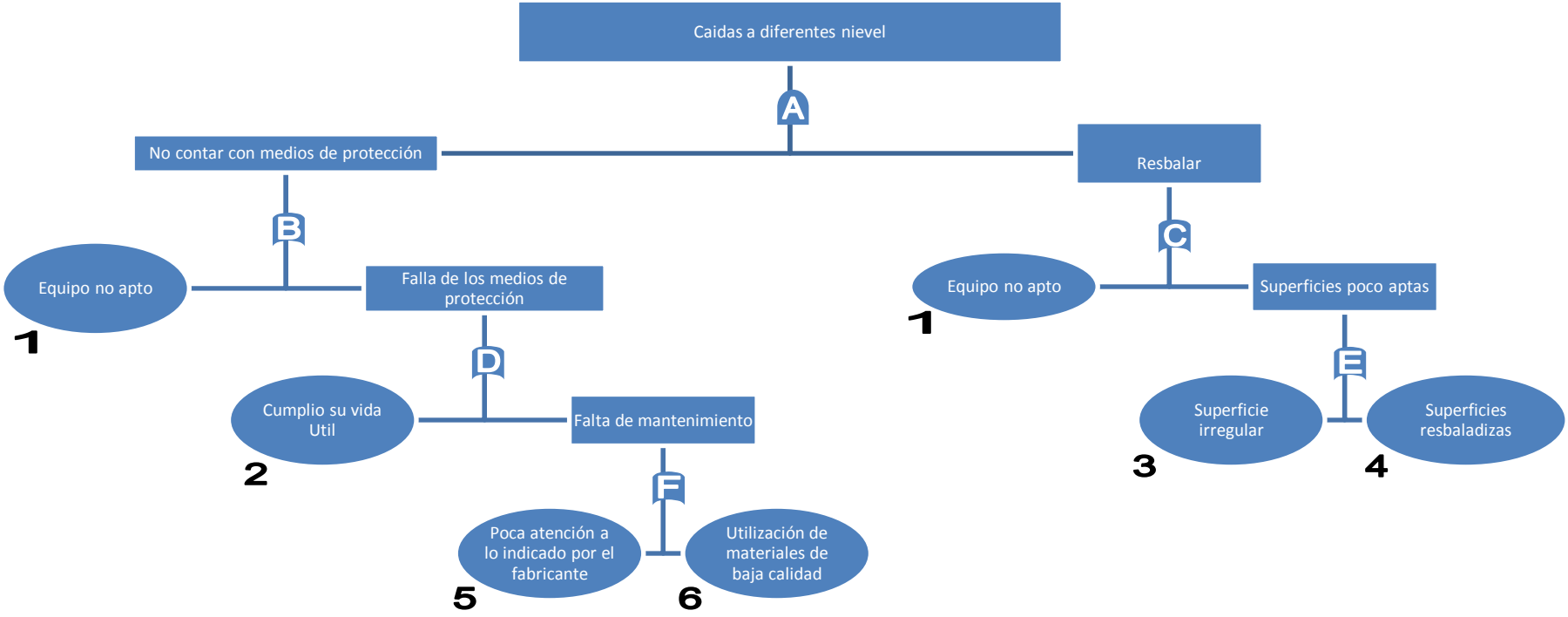


Fig. 4 Árbol de fallas - Caídas a diferente nivel

e.3.2. Caídas a diferente nivel

Como sucesos básicos tenemos los siguientes:

E_1= Equipo no apto

E_2 = Cumplió su vida útil

E_3 = Superficies irregulares

E_4= Superficies resbaladizas

E_5 = Poca atención a lo indicado por el fabricante

E_6= Utilización de materiales de baja calidad

Tabla 26 Matriz para resolver el árbol de falla

A	
B	C
BE1	CE1
D	E
DE2	E3
	E4
F	1
E5	1
E6	1

El análisis lógico proporciona el siguiente desarrollo matemático obtenido sustituyendo sucesivamente cada suceso por sus relaciones con los sucesivos eventos.

$$FP = R\,.T = E1E1 + E2(E3 + E4) + E5 + E6$$

$$= E1 + E2(E3 + E4) + E5 + E6$$

Con la solución lista, se procede a estimar probabilidades en las que los sucesos básicos puedan ocurrir, de lo cual tenemos lo siguiente:

E_1= Equipo no apto	→	0.002
E_2 = Cumplió su vida útil	→	0.0001
E_3 = Superficies irregulares	→	0.0002
E_4= Superficies resbaladizas	→	0.0002
E_5 = Poca atención a lo indicado por el fabricante	→	0.002
E_6= Utilización de materiales de baja calidad	→	0.0001

Y como resultado se presenta la representación de la probabilidad con la que se pueden presentar los sucesos básicos en la ecuación de FP.

$$FP = R\,.T = E1E1 + E2E3 + E2E4 + E5 + E6$$

$$= 0.002 + 0.0001 * 0.0002 + 0.0001 * 0.0002 + 0.002 + 0.0001$$

$$= 0.0041$$

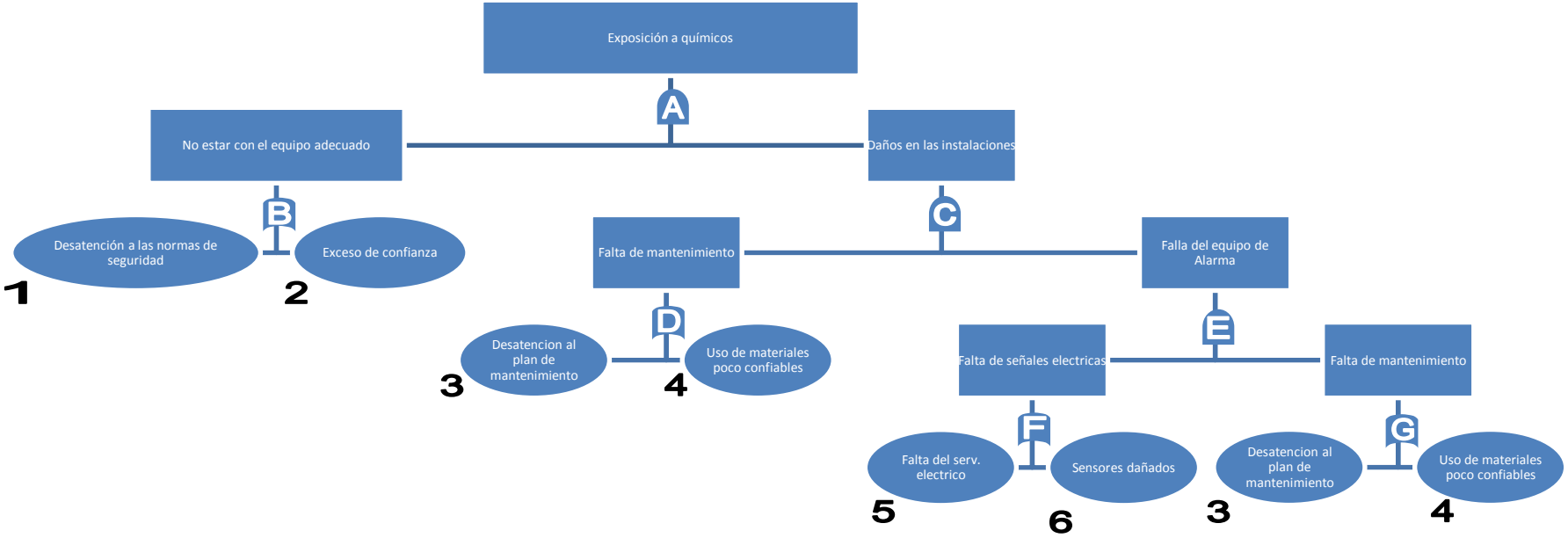


Fig. 5 Árbol de fallas - Exposición a químicos

e.3.3. Exposición a contaminantes químicos

Como sucesos básicos tenemos los siguientes:

E_1= Desatención a las normas de seguridad

E_2 = Exceso de confianza

E_3 = Desatención al plan de mantenimiento

E_4= Uso de materiales poco confiables

E_5 = Falta del servicio eléctrico

E_6= Sensores dañados

Tabla 27 Matriz para resolver el árbol de falla

A			
B	C		
BE1			
E2	D	E	
	E3		
	E4	F	G
		E5	E3
		E6	E4

El análisis lógico proporciona el siguiente desarrollo matemático obtenido sustituyendo sucesivamente cada suceso por sus relaciones con los sucesivos eventos.

$$FP = R\,.T = (E1 + E2)(E3 + E4)(E5E3 + E6E4)$$

Con la solución lista, se procede a estimar probabilidades en las que los sucesos básicos puedan ocurrir, de lo cual tenemos lo siguiente:

E_1= Desatención a las normas de seguridad → 0.0004

E_2 = Exceso de confianza → 0.0006

E_3 = Desatención al plan de mantenimiento → 0.0005

E_4= Uso de materiales poco confiables → 0.0001

E_5 = Falta del servicio eléctrico →0.0001

E_6= Sensores dañados →0.0003

Y como resultado se presenta la representación de la probabilidad con la que se pueden presentar los sucesos básicos en la ecuación de FP.

$$FP = R\,.T = (E1 + E2)(E3 + E4)(E5E3 + E6E4)$$

$$FP = (0.0004 + 0.0006)(0.0005 + 0.0001)(0.0001 * 0.0005 + 0.0003 * 0.0001)$$

$$FP = 4.8\,E^{-14}$$

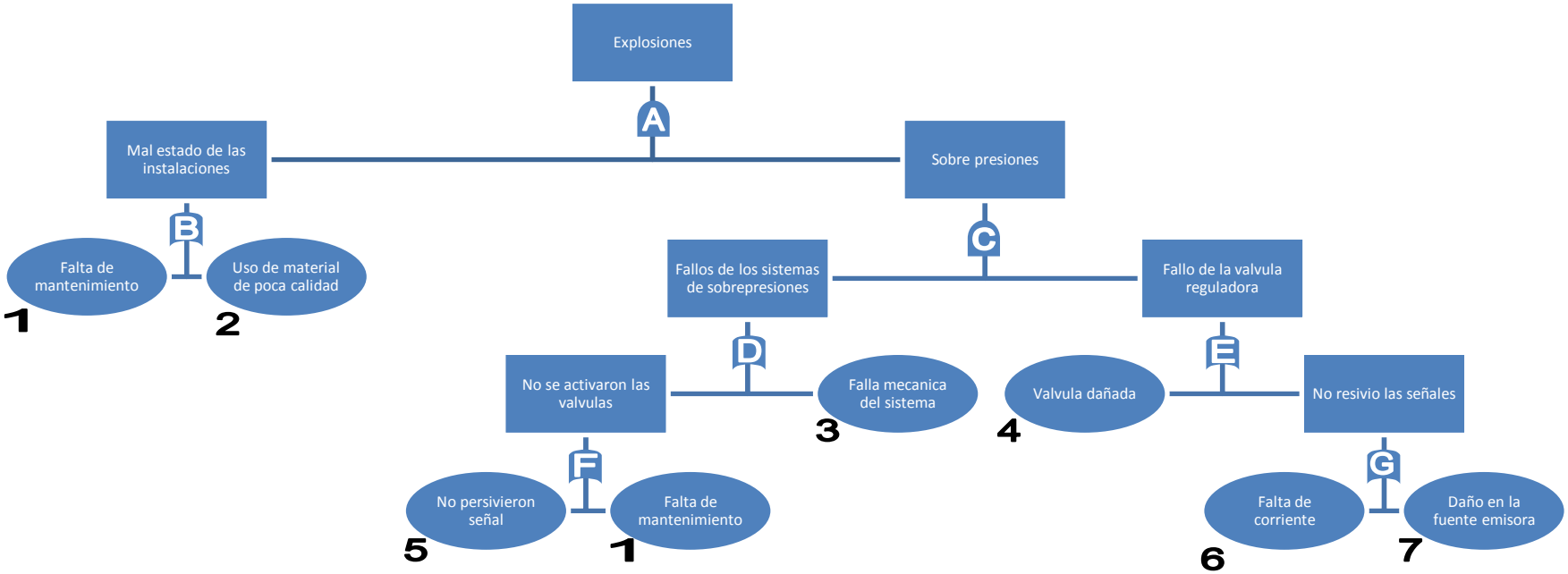


Fig. 6 Árbol de fallas - Explosiones

e.3.4. Explosiones

Como sucesos básicos tenemos los siguientes:

E_1= Falta de mantenimiento

E_2 = Uso de materiales de poca calidad

E_3 = Falla mecánica del sistema

E_4= Válvula dañada

E_5 = No percibieron señal

E_6 = Falta de corriente

E_7 = Daño en la fuente emisora

Tabla 28 Matriz para resolver el árbol de falla

A		
B	C	
BE1	D	E
E2		
	DE3	EE4
	F	G
	E5	E6
	E1	E7

El análisis lógico proporciona el siguiente desarrollo matemático obtenido sustituyendo sucesivamente cada suceso por sus relaciones con los sucesivos eventos.

$$FP = R\,.T = (E1 + E2)(E3E4 + E5E6 + E1E7)$$

$$= E1E3E4 + E1E5E6 + E7E1E1 + E2E3E4 + E2E5E6 + E2E1E7$$

$$= E1E3E4 + E1E5E6 + E7E1 + E2E3E4 + E2E5E6 + E2E1E7$$

Con la solución lista, se procede a estimar probabilidades en las que los sucesos básicos puedan ocurrir, de lo cual tenemos lo siguiente:

E_1= Falta de mantenimiento → 0.000001

E_2 = Uso de materiales de poca calidad → 0.000001

E_3 = Falla mecánica del sistema → 0.000002

E_4= Válvula dañada → 0.000003

E_5 = No percibieron señal → 0.000004

E_6 = Falta de corriente → 0.000001

E_7 = Daño en la fuente emisora → 0.000006

Y como resultado se presenta la representación de la probabilidad con la que se pueden presentar los sucesos básicos en la ecuación de FP.

$$FP = (E1 + E2)(E3E4 + E5E6 + E1E7)$$

FP= $E1E3E4 + E1E5E6 + E7E1E1 + E2E3E4 + E2E5E6 + E2E1E7$

FP= $(0.000001 * 0.000002 * 0.000003) + (0.000001 * 0.000004 * 0.000001) + (0.000006 * 0.000001) + (0.000001 * 0.000002 * 0.000003) + (0.000001 * 0.000004 * 0.000001) + (0.000001 * 0.000001 * 0.000006)$

FP = $6E^{-12}$

f. RESULTADOS

f.1. Resultado del desarrollo de los objetivos planteados

Con la asistencia de los materiales obtenidos mediante las consultas realizadas en bibliotecas, páginas virtuales y entrevistas a profesionales conocedores de seguridad industrial, se logró evaluar los riesgos que se dan con los actuales planes de emergencia y evacuación en las seis estaciones del área Shushufindi.

Se analizó las causas que pudieran producir un siniestro en cada una de las estaciones, de las cuales las más sobresalientes son, la desatención a las normas de seguridad, la falta de un plan sistematizado de mantenimiento periódicos de todas las áreas de las estaciones, el exceso de confianza del personal conocedor del campo de trabajo.

Los efectos no deseados que mayor importancia tienen en este campo son: las caídas al mismo nivel, las caídas a diferente nivel, la exposición a sustancias químicas, las explosiones y como efecto número uno en este tipo de industrias es el incendio analizado con el método Meseri, con el que determinamos que en las estaciones del área Shusufindi se necesita automatizar los sistemas contra incendio, para incrementar los factores de protección en los edificios y de tal forma disminuir la potencia de este riesgo y en el campo de análisis vemos que es el que fácilmente puede desencadenar el resto de efectos no deseados de presentarse. Con la ayuda del método meseri y el método del árbol de fallas se logró estimar la posible frecuencia con que se pueden presentar los efectos no deseados.

Para la reducción de riesgos y efectos no deseados en las estaciones de exploración y producción Shushufindi se ha recomendado algunos cambios a realizarse en las mismas, las recomendaciones se las realiza en base a los resultados obtenidos en los análisis realizados con los métodos; Meseri y Árbol de fallas. (Revisar **i. recomendaciones**)

g. DISCUSIÓN

Son un sin número los riesgos que se pueden dar, no solo en el sector petrolero si no en cualquier lugar, desde caídas con lesiones mínimas hasta pérdida de vidas, la cultura de protección y defensiva esta desde nosotros como personas, teniendo en consideración que el lugar o campo de trabajo es un área de peligro constante ya que se maneja productos combustibles y con riesgo aun al transportarlos a presión y almacenamiento en contenedores de gran proporción entonces es un peligro latente del cual debemos estar conscientes al tan solo ingresar a las diferentes áreas.

Las diferentes visitas de reconocimiento se realizaron con personal de seguridad industrial y con la respectiva protección dependiendo del área a ingresar por lo general ropa de seguridad, zapatos de seguridad y casco y algunos casos protección auditiva; cada visita se realizó en las fechas establecidas iniciando desde la tercera semana de abril (18) del 2012.

Realizando visitas periódicas previamente organizadas con el supervisor de seguridad industrial del campo, en los meses de mayo y junio.

A partir de julio con la dirección del mismo supervisor del campo se procedió al análisis de datos ya obtenidos, basándonos en el método MESERI para valorar la probabilidad, consecuencia y estimación del riesgo con respecto a la frecuencia con que se podrían dar los mismos, designando así procedimientos durante la emergencia y la activación de los planes colaterales necesarios según sea el caso.

La seguridad del campo se da con la prevención de accidentes inculcando una cultura de prevención y concientización del riesgo.

g.1. Valoración técnica económica

Damos a conocer los gastos necesariamente dados para nuestra investigación y desarrollo de tesis; a continuación tenemos

- **Materiales**

Los materiales e instrumentos son exclusivamente facilitados por la empresa y pertenecientes a la misma.

- **Transporte**

Tabla 29. Costos directos

DETALLE	**VALOR**
Loja – Shushufindi	250,00
Shushufindi – Loja	250,00
Viáticos	770,00
TOTAL	1270,00

Corresponde a los gastos por movilización a los campos, copias, libros de notas, etc.

- Imprevistos.
- Otros.

Tabla 30. Gastos indirectos.

DETALLE	**VALOR**
Imprevistos	50,00
Otros	30,00
TOTAL	80,00

Costo total del Rediseño de los planes de emergencia y evacuación en las estaciones de la Gerencia de Exploración y Producción del Área Shushufindi. (EPPETROECUADOR)

Tabla 31. Gastos totales.

DETALLE	**VALOR**
Gastos directos	1270,00
Gastos indirectos	80,00
TOTAL	1350,00

g.2. Valoración ambiental

Al cumplir con el Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (límites permisibles para emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes fijas para actividades Hidrocarburíferas), y demás Legislación vigente sobre Seguridad, Salud y Protección Ambiental.

Practicar una cultura de prevención de Accidentes y de Control de Riesgos en seguridad, Salud y Ambiente en las instalaciones de "**exploración y producción del EP PETROECUADOR**", todos sus funcionarios son responsables de lo que hagan o dejen de hacer durante la ejecución de sus tareas cotidianas.

Dar la misma atención a las actividades que se desarrollen en Seguridad, Salud ocupacional y Medio Ambiente, así como en resto de actividades realizadas en el campo.

Alcanzar una mejora Continua en el Desarrollo Ambiental, diseñar programas de Apoyo Comunitario en sus Áreas de influencia.

h. CONCLUSIONES

- En base a toda la información obtenida de libros, revistas, páginas virtuales, entrevistas con profesionales y experimentación de campo, se ha realizado un plan mejorado de emergencia y evacuación, el cual indica las mejoras que se deben realizar en las instalaciones para reducir los riesgos; también se actualizaron las rutas de evacuación en los planos de las estaciones, además se manifiesta que se debe realizar una actualización periódica del mismo cada dos años como máximo, para las seis estaciones de la gerencia de exploración y producción del área Shushufindi.

- Existen áreas con riesgos considerables para la seguridad del personal que labora en las estaciones, dichos riesgos son Incendios, caídas al mismo nivel, caídas a diferente nivel, exposición a sustancias toxicas, explosiones.

- Que las principales causas que pueden ocasionar o dar lugar a un siniestro en las estaciones de la gerencia de exploración y producción del área Shushufindi son:
  - Falta de atención a los planes de mantenimiento.
  - La inobservancia a las normas de seguridad que se indican en algunas de las áreas de la empresa.
  - Exceso de confianza del personal que realiza labores rutinarias en las zonas de riesgos.
  - Instalaciones poco convencionales.

- Que el principal de los efectos no deseados en la estaciones de estudio es la muerte del personal seguido de mutilaciones, quemaduras, intoxicaciones, enfermedades y pérdidas materiales, y que la frecuencia con que se dan los efectos no deseados leves (cortaduras superficiales, golpes, caídas, raspones,

etc.) es media; los efectos no deseados graves (muerte, mutilación, intoxicación, quemaduras) tienen una frecuencia de acontecimiento baja.

- Con el plan de emergencia presentado en esta tesis se reduce los riesgos laborales y económicos en las seis estaciones de la gerencia de exploración y producción del área Shushufindi.

i. RECOMENDACIONES

- Se recomienda incrementar un sistema de detección y rociadores automáticos contra incendios, en las áreas de los tanques de lavado y surgencia en las seis estaciones del área Shushufindi.

- Se recomienda incrementar una Boca de Incendio Equipada (BIE) en el área de mechero de las seis estaciones del campo Shushufindi.

- Se recomienda construir un sistema con bocas de incendio equipadas y rociadores automáticos exclusivamente para la gasolinera ubicada en la estación central.

- Se recomienda aumentar un hidrante exterior en el área del taller de automotriz de la estación central.

- Se recomienda aumentar un hidrante exterior en el área de la bodega de producción de la estación central.

- Se recomienda al departamento de seguridad industrial fomentar una cultura de prevención de accidentes, informando las causas de origen y cómo prevenirlas.

- Se recomienda crear un cronograma de inspecciones y mantenimientos preventivos para los sistemas de almacenamiento y transporte de crudo, con el fin de reducir el riesgo de explosiones.

- Se recomienda realizar al menos un simulacro al año en donde se involucre todo el personal, con el propósito de que estén capacitados ante las emergencias.

- Se recomienda capacitar a los trabajadores en el uso de extintores y herramientas básicas para la sofocación de incendios.

- Se recomienda vigilar el cumplimiento de los reglamentos internos y estatutos establecidos por EP PETROECUADOR.

- Actualizar el plan de emergencia cada dos años como máximo.

- Se recomienda un estudio para la automatización de las válvulas de control de flujo del crudo en cada una de las seis estaciones.
- Mejorar el sistema de accionamiento en el área del mechero (mechero).

j. BIBLIOGRAFÍA

j.1. LIBROS:

- FAVARO, M et alt. 1990, Bilan des méthodesd'analyse a priori des risques Nancy, INRS, 1990, Cahiers de notes documentaires. España. 139.
- Instrucciones Técnicas de Seguridad Integral MEPFRE Estudios. Instituto de seguridad Integral Editorial MAPFRE. (método de evaluación MESSERI)
- PETROINDUSTRIAL FILIAL DE PETROECUADOR COMPLEJO INDUSTRIAL SHUSHUFINDI. 2009. Manual de operaciones para el control de emergencias CIS-UGI. EPPETROECUADOR. 68
- RAMOS ANTÓN, Arístides. 1990. Procedimiento para la valoración cuantitativa de los riesgos: métodos de los árboles de fallos. COASHIQ. Madrid.

j.2. CÓDIGOS Y NORMAS CONSULTADOS:

- Código ANZI Z: Equipos de protección personal.
- Código NFPA 10: extintores portátiles.
- Cuerpo de bomberos del distrito metropolitano de quito. 2009, Formato para la elaboración del plan de emergencias y evacuación. Resolución Administrativa N. 0.36-CG-CBDMQ-2009 Security Logistics Environment & Management (SLEM). Quito. 08
    - ✓ Ley de Defensa Contra Incendios
    - ✓ NFPA, Norma 101, Código de Seguridad Humana
    - ✓ NFPA, Norma 600, Normas sobre brigadas contra incendios
    - ✓ Normas INEN 439 (Señales y Símbolos de Seguridad)
    - ✓ NTE ISO 13943:2006 Protección contra incendios
    - ✓ Reglamento de Prevención Contra Incendios
    - ✓ RTE 006:2005 Extintores portátiles para la protección contra incendios
- Reglamento Interno de Petroproducción.
- Unidad de seguridad e higiene industrial de Petroecuador. Compendio de normas de seguridad e higiene industrial. Ecuador. (1997).
    - ✓ Norma SH-04 Planes de Emergencia y Evacuación

- ✓ Norma SH-08: Señales de Seguridad
- ✓ Norma SH-014: Elementos de Protección Personal

j.3. PAGINAS WEB:

- http//www.acmat.org/campanya/00sumari.htm.
- http://www.mailxmail.com/curso-liquidos-inflamables-combustibles/clasesfuego
- http://www.monografias.com /trabajoll/medalop/medalop/shtml.
- http//www.monografias.com/trabajol3/progper/progper/shtml.
- http//www.monografias.com/trabajo5/shtml.
- http://www.petrocomercial.com/pages/history.asp?rese=petroec
- http://www.ppr.com/frontend/main.php
- http://www.seso.org.ec/contents/servicios.htm

k. ANEXOS

k.1. Plan de emergencia y evacuación de las estaciones de exploración del área Shushufindi.

k.1. Plan de emergencia y evacuación de las estaciones de exploración del área Shushufindi.

INTRODUCCIÓN

No podemos tener una Emergencia para recién pensar que debemos hacer; es responsabilidad del todo el personal de Petroproducción el de estar preparados, adquirir comportamientos y habilidades para enfrentar una situación de peligro que se puede suscitar en cualquier momento.

ANTECEDENTES

Se elabora el Plan de Emergencia, de acuerdo a la **Norma SH-004**, establecido en el Compendio de Normas de Seguridad e Higiene Industrial de PETROECUADOR, para enfrentar situaciones de Emergencia, el mismo que debe ser implementado y ejecutado.

DEFINICIÓN

El Plan de Emergencia se refiere a las acciones que deben realizar todas las Áreas operativas y Administrativas de la Unidad con funciones acordes a la especialidad del trabajo habitual, de manera inmediata y sincronizada para controlar con éxito un evento inesperado o un siniestro que se produjera dentro del Área.

ALCANCE

El Plan está diseñado para atender accidentes y/o, siniestros, dentro del área de las operaciones donde se vean involucrados personal o equipos de Petroproducción.

POLÍTICAS

Tener un alto nivel de seguridad en todas las tareas referentes a la producción de crudo.

Exigir el uso permanente de todo el Equipo de Protección Personal.

Exigir el uso apropiado de las herramientas y equipos.

Por todos los medios, debe mantenerse el ambiente de trabajo libre de contaminación.

OBJETIVO GENERAL.

Mantener un procedimiento para identificar situaciones potenciales de emergencia y accidentes para salvaguardar la integridad y la vida de los trabajadores, así como la conservación de las instalaciones de EP PETROECUADOR ante los posibles riesgos que puedan materializarse especialmente en el caso de fuego o cualquier tipo de siniestro y como responder ante ellos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Minimizar los daños físicos y materiales internos y externos de las instalaciones de Petroproducción, al personal y equipos, como consecuencia de accidentes y siniestros.
- Evitar daños a la comunidad y preservar el medio ambiente del lugar de trabajo.
- Reducir tiempos de paralización de las actividades.

PRESENTACIÓN

El Plan de Emergencia establecido pretende responder adecuadamente a las diversas emergencias que puedan producirse sean estas (incendios, explosiones, etc.) o cualquier actuación de la que pueda derivarse lesiones para las personas, daños a las instalaciones, interrupción de las actividades o degradación del medio ambiente, de esta forma obtener los menores efectos posibles sobre todos ellos.

El proceso para crear un plan de emergencia está determinado por los siguientes parámetros:

1. La identificación y evaluación de los riesgos potenciales posibles.
2. La determinación o inventario de los medios de protección existentes
3. El establecimiento de la organización más adecuada de las personas que deben intervenir, definiendo las funciones a desarrollar por cada una de ellas en el transcurso de las diferentes emergencias posibles, estableciendo la línea de mando y el procedimiento para iniciar las actuaciones cuando se produzca la alarma.
4. Y por último la implantación del plan de emergencia con procedimientos de evacuación, mediante la divulgación general entre los empleados.

PARÁMETROS PARA PROCEDER A CREAR UN PLAN DE EMERGENCIA

1.- EVALUACIÓN DEL RIESGO

Enuncia y valora las condiciones de riesgo de las distintas áreas

▼

2.- MEDIOS DE PROTECCIÒN

Determina los medios materiales y equipos disponibles para enfrentar la emergencia.

▼

3.- PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACION

Se establece la organización adecuada de las personas a intervenir definiendo las funciones a desarrollar

▼

4.- IMPLANTACIÓN

Consiste en la divulgación y aplicación general del plan entre todos sus trabajadores mediante la realización de charlas y simulacros de actuación.

El Plan de Evacuación y Emergencia desarrollado pretende conseguir que cualquier incendio que pueda afectar nuestras instalaciones tenga influencia mínima o nula sobre:

- ⇨ Las personas que habitan el campamento así como a personas aledañas
- ⇨ Las propias instalaciones
- ⇨ La continuidad de las actividades

Para conseguirlo se debe:

a. Disponer de personas organizadas, formadas y adiestradas que garanticen rapidez y eficacia en las actuaciones a emprender en el control de la emergencia (Incendio, conato).

b. Tener conocimiento total dela estación y Campamento, salidas de emergencia, áreas de evacuación, puntos de encuentro.

c. Conocer el peligro que involucra cada una de las áreas concernientes a la estación.

d. La fiabilidad de todos los medios de protección destinados a actuar en el momento de presentarse la emergencia.

e. Tener informados a todos los ocupantes del Campamento y la estación de cómo deben actuar ante la emergencia.

Solo así podremos conseguir:

- Una rápida evacuación
- La extinción del incendio
- La limitación de los daños materiales

Consecuencia.

Al analizar las consecuencias, deben entrar en consideración los siguientes factores:

- **Seguridad.** Lesiones a personas, grado de las mismas, Ej. fatal, grave o leve.
- **Operativas**. Daño a los equipos o materiales y grado del mismo, Ej. pérdida total, mayor o menor.
-

Probabilidad.

Al juzgar la probabilidad, (posibilidad de que algo salga mal) los factores debe ser considerada en función al daño hipotético.

RIESGO = CONSECUENCIA x PROBABILIDAD

1.- IDENTIFICACIÓN GENERAL DE LOS RIESGOS Y AMENAZAS

ÁREA O LOCALIZACIÓN	ELEMENTO	CAUSA				AMENAZAS / RIESGO			niveles		
		CR	MD	SB	FO	DR	IN	EX	M	G	S
Manifolds	Válvulas	X	X	X	X						
Sistema de Inyección Químicos	Válvulas de tanque o bombas	X	X	X	X						
Separadores de Prueba	Válvulas de panza, válvulas de alivio, fugas del separador	X	X	X	X						
Separadores de Producción	Válvulas de panza, válvulas de alivio, fugas del separador	X	X	X	X						
Tanque de lavado	Válvulas, línea de venteo, fugas en el tanque, cubeto insuficiente y válvulas deterioradas	X	X	X	X						
Bota de gas	Válvulas, fugas en la bota.	X	X	X	X						
Tanque de reposo	Válvulas, línea de venteo, fugas en el tanque, cubeto insuficiente normales, válvulas deterioradas.	X	X	X	X						
Tanque Empernado	Válvulas, fugas en el tanque, cubeto insuficiente normal, válvulas deterioradas.	X	X	X	X						
Bombas ACTS	Válvulas, fugas en la bomba.	X	X	X	X						
Tanques de Oleoducto	Válvulas, línea de venteo, fugas en el tanque, cubeto insuficiente.	X	X	X	X						
Líneas de transferencia de crudo	Válvulas, líneas.	X	X	X	X						
Booster para bombeo al Oleoducto	Válvulas, líneas.	X	X	X	X						
Contadores de entrega ACTS	Válvulas, líneas	X	X	X	X						

Scrubber	Válvulas y fugas en el scrubber	X	X	X	X						
Calentador	Presión de la bomba y temperatura del calentador	X	X	X	X						
Compresores	Válvulas, fugas en los compresores	X	X	X	X						
Línea de transferencia de gas	Válvulas y líneas	X	X	X	X						
Tanques de combustibles	Válvulas, fugas en los tanques o bombas.	X	X	X	X						
Mechero	Fugas en los mecheros	X	X	X	X						
Piscina API	Válvulas.		X	X	X						
Sistema de Reinyección	Fallas en las bombas, fugas en el sistema.	X	X	X	X						
Línea de agua de formación	Válvulas, Líneas	X	X	X	X						
Sistema contra incendio	Fugas en las bombas o tanques de combustible	X	X	X	X						
2 Bombas Booster para el Sistema P. Oíl	Presión elevada rotura de barras telescópicas, espárragos en plunjet		X	X	X						
Bomba recirculación Tanque a Tanque	Drenaje	X	X	X	X						
Líneas de flujo	Válvulas, línea.	X	X	X							
Sumideros	Válvulas, hermeticidad del sumidero.	X	X	X	X						
Bombas de transferencia	Válvulas, fugas en las bombas (búster, oleoducto).	X	X	X	X						
Central de Generación Turbinas	altas presiones, alto voltaje en motores caída del mismo nivel-		X	X	X						
Pozos	Válvulas, líneas, sumideros	X	X	X							

SIMBOLOGIA

CAUSAS	
CR	CORROSION
MD	MANTENIMIENTO DEFICIENTE
SB	SABOTAJE
FO	FALLA OPERACIONAL

TIPO DE AMENAZA O RIESGO		NIVELES	
DR	DERRAME	M	Moderado
IN	**INCENDIO**	G	Grave
EX	EXPLOSIÓN	S	Severo

2.- MEDIOS DE PROTECCIÓN

Extintores

Se dispone de extintores de 20, 30 y 150 lbs. Polvo Químico Seco (PQS) y de 20, 30 lbs. De Anhídrido Carbónico (CO_2), distribuidos estratégicamente en diferentes sitios de la Estación y campamento.

EQUIPOS MÓVILES CONTRA INCENDIOS

INFORME TÉCNICO DETALLADO DE EXTINTORES (SISTEMAS MOVILES)

CONTRATO N° 2011957

SERVICIO TÉCNICO ESPECIALIZADO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO DEL DISTRITO AMAZÓNICO

EXTINTORES	MES Y AÑO:	ENERO DEL 2012	ÁREA:	SHUSHUFINDI	FORMATO W-IME-001

DESCRIPCIÓN DEL EXTINTOR												TRABAJO REALIZADO																					
													(I) INSPECCIÓN MENSUAL								(P) PINTURA				CONDICIONES EXTINTOR								
													(M) MANTENIMIENTO ANUAL								(H) PRUEBA HIDROSTATICA				PESO CAPSULAS (LIBRAS)		PRESIÓN	SELLO HUMED	SELLO VISUAL	TARJET. REGIST.		
ITEM	N° EXTINTOR	N° ID EPP	ESTACIÓN	LOCACIÓN	AÑO DE FABRIC.	AÑO DE ÚLTIMA PRUEBA HIDROST.	MARCA	NÚMERO DE SERIE	TIPO	CAPAC. (LIBRAS)	CLASE FUEGO	ESTADO	(R) RECARGA DE EXTINTORES								(E) REPARACIÓN										ULTIMO MES DE INSPECCIÓN	OBSERVACIONES
													ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	FABR.	ACTUAL						
1	40	16164	CENTRAL	AEROPUERTO	1986	S/N	SENTRI	T-516520	CO2	20 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	X	N/A	√	√	ENERO DEL 2012	
2	50	35975	CENTRAL	AEROPUERTO	2008	S/N	BADGER	AA-322284	CO2	22 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	N/A	√	√	ENERO DEL 2012	
3	6	26291	CENTRAL	AUTOBOMBA	2008	S/N	ANSUL	PS-492918	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,76	1,73	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
4	7	33011	CENTRAL	AUTOBOMBA	2008	S/N	ANSUL	PY-675054	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,71	1,71	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
5	52		CENTRAL	AUTOBOMBA	1992	S/N	ANSUL	KC-293522	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,79	1,79	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
6	91		CENTRAL	AUTOBOMBA	2006	S/N	ANSUL	YA-180148	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,71	1,77	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
7	53	29284	CENTRAL	AUTOBOMBA	2008	S/N	ANSUL	492915	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,73	1,73	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
8	78	7380	CENTRAL	BLOQUE A	1983	S/N	ANSUL	EP-180617	PQS	30 LBS.	BC	OPERABLE	I												2,47	2,51	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
9	5	4420	CENTRAL	BLOQUE B	74	S/N	ANSUL	BB-986429	PQS	30 LBS.	BC	OPERABLE	I												2,48	2,45	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
10	24	2989	CENTRAL	BLOQUE B	72	S/N	ANSUL	SHC29	PQS	30 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,83	1,86	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
11	82	26369	CENTRAL	BLOQUE C	83	S/N	ANSUL	SC-637601	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,73	1,71	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
12	79	26368	CENTRAL	BLOQUE D	83	S/N	ANSUL	SC-637514	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,72	1,76	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
13	81	26363	CENTRAL	BLOQUE E	83	S/N	ANSUL	SC-637521	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,79	1,79	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
14	64	19176	CENTRAL	BLOQUE F	96	S/N	ANSUL	NP-563802	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,79	1,79	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
15	65	19175	CENTRAL	BLOQUE F	95	S/N	ANSUL	MZ-489007	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,76	1,79	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
16	36	35766	CENTRAL	BLOQUE G	2008	S/N	BADGER	PU-605952	PQS	22 LBS.	ABC	OPERABLE	I												1,80	1,82	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
17	37	35796	CENTRAL	BLOQUE H	2008	S/N	BADGER	PU-605936	PQS	22 LBS.	ABC	OPERABLE	I												1,72	1,76	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
18	38	35769	CENTRAL	BLOQUE I	2008	S/N	BADGER	PU-605938	PQS	22 LBS.	ABC	OPERABLE	I												1,80	1,76	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
19	39	35765	CENTRAL	BLOQUE J	2008	S/N	BADGER	PU-605962	PQS	22 LBS.	ABC	OPERABLE	I												1,82	1,86	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
20	42	16179	CENTRAL	BODEGA PRODUCCION	1986	S/N	ANSUL	D-979252	CO2	20 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	X	N/A	√	√	ENERO DEL 2012	
21	10	7416	CENTRAL	BOMBAS ACT		S/N	ANSUL	S/N	PQS	150 LBS.	BC	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
22	20		CENTRAL	BOMBAS ACT	1972	S/N	ANSUL	AN-583749	PQS	30 LBS.	BC	OPERABLE	I												2,46	2,48	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
23	4	2046	CENTRAL	BOMBAS BUSTHER	1975	S/N	ANSUL	BB-912947	PQS	150 LBS.	BC	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
24	22	204577	CENTRAL	BOMBAS BUSTHER	1977	S/N	ANSUL	BB-912857	PQS	150 LBS.	BC	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
25	8	2964	CENTRAL	BOMBAS OLEODUCTO	1971	S/N	ANSUL	584201	PQS	30 LBS.	BC	OPERABLE	I												2,17	1,92	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
26	17		CENTRAL	BOMBAS OLEODUCTO	1974	S/N	ANSUL	SHC21	PQS	30 LBS.	BC	OPERABLE	I												2,48	2,45	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
27	69	16541	CENTRAL	BOMBAS OLEODUCTO	1994	S/N	ANSUL	LW-856994	PQS	30 LBS.	BC	OPERABLE	I												2,01	2,23	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
28	72	26402	CENTRAL	BOMBAS OLEODUCTO	2002	S/N	ANSUL	SV-211028	PQS	150 LBS.	BC	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
29	43	16182	CENTRAL	COCINA	1986	S/N	ANSUL	T-516535	CO2	20 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	N/A	√	√	ENERO DEL 2012	
30	46	6398	CENTRAL	COMPRESORES DE GAS 04	1991	S/N	ANSUL	KA-174759	PQS	30 LBS.	BC	OPERABLE	I												2,01	2,23	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
31	49	15852	CENTRAL	COMPRESORES DEGAS 04	1992	S/N	ANSUL	KS-395046	PQS	150 LBS.	BC	OPERABLE	IP												N/A	N/A	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
32	2	2534	CENTRAL	COMPRESORES DEGAS 04	1974	S/N	ANSUL		PQS	150 LBS.	BC	OPERABLE	IPR												N/A	N/A	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
33	3	3351	CENTRAL	COMPRESORES DEGAS 04	1974	S/N	ANSUL	BE-345610	PQS	30 LBS.	BC	OPERABLE	I												2,47	2,51	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
34	15	7410	CENTRAL	COMPRESORES DEGAS 04		S/N	GENERAL	S/S	PQS	150 LBS.	BC	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
35	12		CENTRAL	COMPRESORES DEGAS 04	1974	S/N	ANSUL	BE-939774	PQS	30 LBS.	BC	OPERABLE	I												2,48	2,45	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
85	93	26292	CENTRAL	BACUUM #5852	2002	S/N	ANSUL	SP-492910	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,71	1,75	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
86	94	26365	CENTRAL	BACUUM #5852	2002	S/N	ANSUL	SC-637519	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,79	1,79	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	

INFORME TÉCNICO DETALLADO DE EXTINTORES (SISTEMAS MOVILES)

CONTRATO N° 2011957

SERVICIO TÉCNICO ESPECIALIZADO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO DEL DISTRITO AMAZÓNICO

EXTINTORES	MES Y AÑO:	ENERO DEL 2012	ÁREA:	SHUSHUFINDI	FORMATO W-IME-001

DESCRIPCIÓN DEL EXTINTOR												TRABAJO REALIZADO																				
ITEM	N° EXTINTOR	N° ID EPP	ESTACIÓN	LOCACIÓN	AÑO DE FABRIC.	AÑO DE ÚLTIMA PRUEBA HIDROST.	MARCA	NÚMERO DE SERIE	TIPO	CAPAC. (LIBRAS)	CLASE FUEGO	ESTADO	(I) INSPECCIÓN MENSUAL (M) MANTENIMIENTO ANUAL (R) RECARGA DE EXTINTORES						(P) PINTURA (H) PRUEBA HIDROSTATICA (E) REPARACIÓN						CONDICIONES EXTINTOR							OBSERVACIONES
																									PESO CAPSULAS (LIBRAS)		PRESIÓN	SELLO HUMED	SELLO VISUAL	TARJET. REGIST.	ULTIMO MES DE INSPECCIÓN	
													ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	FABR.	ACTUAL						
36	75	26403	CENTRAL	DESPACHO COMBUSTIBLES		S/N	ANSUL	SV-25039	PQS	150 LBS.	BC	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
37	11		CENTRAL	DESPACHO COMBUSTIBLES	1972	S/N	ANSUL	AN-583762	PQS	30 LBS.	BC	OPERABLE	I												2,01	2,23	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
38	68		CENTRAL	DESPACHO COMBUSTIBLES	1992	S/N	ANSUL	KS-395045	PQS	150 LBS.	BC	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
39	56	33005	CENTRAL	DESPACHO COMBUSTIBLES	2008	S/N	ANSUL	YV-675193	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,79	1,79	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
40	57	32993	CENTRAL	DESPACHO COMBUSTIBLES	2008	S/N	ANSUL	YV-332090	PQS	125 LBS.	BC	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
41	84	26326	CENTRAL	DESPACHO COMBUSTIBLES	2003	S/N	ANSUL	1847132	CO2	20 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	**X**	**N/A**	√	√	ENERO DEL 2012	
42	85	26328	CENTRAL	DISPENSARIO MEDICO	2003	S/N	ANSUL	X-0747678	CO2	20 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	**N/A**	√	√	ENERO DEL 2012	
43	35		CENTRAL	DISPENSARIO MEDICO	1975	S/N	KIDDE	D31	CO2	10 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	**N/A**	√	√	ENERO DEL 2012	
44	45	17227	CENTRAL	CORROSIÓN	1988	S/N	ANSUL	UV-151948	CO2	20 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	**N/A**	√	√	ENERO DEL 2012	
45	32		CENTRAL	CORROSIÓN		S/N	GENERAL	S-323357	CO2	10 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	**X**	**N/A**	√	√	ENERO DEL 2012	
46	61	19678	CENTRAL	CORROSIÓN	1996	S/N	ANSUL	NV-4373	PQS	150 LBS.	BC	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
47	41	16165	CENTRAL	LAVANDERIA	1986	S/N	ANSUL	T516538	CO2	20 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	**N/A**	√	√	ENERO DEL 2012	
48	44	9897	CENTRAL	MANTENIMIENTO.EQ.PESADO	89	S/N	ANSUL	JAB79075	PQS	150 LBS.	BC	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
49	71	6395	CENTRAL	MANTENIMIENTO.EQ.PESADO	91	S/N	ANSUL	K-174934	PQS	30 LBS.	BC	OPERABLE	I												2,35	2,31	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
50	1	17226	CENTRAL	OFICINAS	88	S/N	ANSUL	V-151947	CO2	20 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	**N/A**	√	√	ENERO DEL 2012	
51	13	15356	CENTRAL	OFICINAS		S/N	ANSUL	Z-60838	CO2	20 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	**N/A**	√	√	ENERO DEL 2012	
52	55	16552	CENTRAL	OFICINAS	93	S/N	ANSUL	V-539319	CO2	20 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	**N/A**	√	√	ENERO DEL 2012	
53	87	26293	CENTRAL	PISCINAS RECUPARCION	2002	S/N	ANSUL	SP-492953	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,76	1,79	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
54	88	15383	CENTRAL	PISCINAS RECUPARCION	2002	S/N	ANSUL	YA-180133	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,79	1,79	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
55	48	15851	CENTRAL	PLATAFORMA EMERGENCIA	92	S/N	ANSUL	KS-395047	PQS	150 LBS.	BC	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
56	51	15852	CENTRAL	PLATAFORMA EMERGENCIA	92	S/N	ANSUL	KS-395043	PQS	150 LBS.	BC	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
57	60	19714	CENTRAL	REINYECCION DE AGUA	96	S/N	ANSUL	NV-4375	PQS	150 LBS.	BC	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
58	58	19179	CENTRAL	REINYECCION DE AGUA	95	S/N	ANSUL	NP-563787	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,72	1,76	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
59	96	17226	CENTRAL	SALA DE CONTROL	85	S/N	ANSUL	N-658752	CO2	20 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	**N/A**	√	√	ENERO DEL 2012	
60	16		CENTRAL	SEPARADORES	74	S/N	ANSUL	SHC-20	PQS	30 LBS.	BC	OPERABLE	**IR**												2,46	2,48	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
68	77		CENTRAL	CONTOL Y AUTOMATIZACION	74	S/N	ANSUL	CHC-7	PQS	30 LBS.	BC	OPERABLE	I												2,48	2,45	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
69	70		CENTRAL	FACILIDADES	1975	S/N	ANSUL	ED-6837	CO2	10 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	**X**	**N/A**	√	√	ENERO DEL 2012	
70	86	26286	CENTRAL	FACILIDADES	2003	S/N	ANSUL	SP-492926	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,68	1,71	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
89	80	35787	CENTRAL	POZO 17	2008	S/N	BADGER	PU-605947	PQS	22 LBS.	ABC	OPERABLE	I												1,80	1,77	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
90	95	36003	CENTRAL	POZO 17	2008	S/N	ANSUL	H-109022	PQS	125 LBS.	BC	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
91	90	35763	CENTRAL	POZO 81	2008	S/N	BADGER	PV-605958	PQS	22 LBS.	ABC	OPERABLE	I												1,76	1,79	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
92	89	35793	CENTRAL	POZO 81	2008	S/N	BADGER	H-32021	PQS	22 LBS.	ABC	OPERABLE	I												1,83	1,86	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
93	21	26362	CENTRAL	TALLER AUTOBONBA	2003	S/N	ANSUL	SC 637603	PQS	20 LBS.	ABC	OPERABLE	I												1,68	1,71	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
94	25	35786	CENTRAL	TALLER AUTOBONBA	2008	S/N	BADGER	PV-605937	PQS	22 LBS.	ABC	OPERABLE	I												1,80	1,82	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	

INFORME TÉCNICO DETALLADO DE EXTINTORES (SISTEMAS MOVILES)

CONTRATO N° 2011957

SERVICIO TÉCNICO ESPECIALIZADO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO DEL DISTRITO AMAZÓNICO

EXTINTORES	MES Y AÑO:	ENERO DEL 2012	ÁREA:	SHUSHUFINDI	FORMATO W-IME-001

DESCRIPCIÓN DEL EXTINTOR / **TRABAJO REALIZADO**

(I) INSPECCIÓN MENSUAL; (M) MANTENIMIENTO ANUAL; (R) RECARGA DE EXTINTORES; (P) PINTURA; (H) PRUEBA HIDROSTATICA; (E) REPARACIÓN

ITEM	N° EXTINTOR	N° ID EPP	ESTACIÓN	LOCACIÓN	AÑO DE FABRIC.	AÑO DE ÚLTIMA PRUEBA HIDROST.	MARCA	NÚMERO DE SERIE	TIPO	CAPAC. (LIBRAS)	CLASE FUEGO	ESTADO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PESO CAPSULAS (LIBRAS) FABR.	PESO CAPSULAS (LIBRAS) ACTUAL	PRESIÓN	SELLO HUMED	SELLO VISUAL	TARJET. REGIST.	ULTIMO MES DE INSPECCIÓN	OBSERVACIONES
97	S/N	35973	BODEGA	BODEGA	2009	S/N	BADGER	AA-332277	CO2	20 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	N/A	√	√	ENERO DEL 2012	
98	S/N	35955	BODEGA	BODEGA	2009	S/N	BADGER	AA-332249	CO2	20 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	N/A	√	√	ENERO DEL 2012	
99	S/N	35947	BODEGA	BODEGA	2009	S/N	BADGER	AA-332281	CO2	20 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	N/A	√	√	ENERO DEL 2012	
100	S/N	35940	BODEGA	BODEGA	2009	S/N	BADGER	AA-332282	CO2	20 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	N/A	√	√	ENERO DEL 2012	
101	S/N	35941	BODEGA	BODEGA	2009	S/N	BADGER	AA-332289	CO2	20 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	N/A	√	√	ENERO DEL 2012	
102	S/N	35942	BODEGA	BODEGA	2009	S/N	BADGER	AA-332257	CO2	20 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	N/A	√	√	ENERO DEL 2012	
103	S/N	35931	BODEGA	BODEGA	2009	S/N	BADGER	AA-339270	CO2	20 LBS.	C	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	N/A	√	√	ENERO DEL 2012	
104	S/N	35762	BODEGA	BODEGA	2009	S/N	BADGER	H-32104	PQS	20 LBS.	ABC	OPERABLE	I												1,87	1,83	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
105	S/N	35771	BODEGA	BODEGA	2009	S/N	BADGER	PU-605934	PQS	20 LBS.	ABC	OPERABLE	I												1,79	1,79	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
106	S/N	35775	BODEGA	BODEGA	2009	S/N	BADGER	PU-605957	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,72	1,76	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
107	S/N	35783	BODEGA	BODEGA	2009	S/N	BADGER	H-32035	PQS	22 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,76	1,73	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
108	S/N	35779	BODEGA	BODEGA	2009	S/N	BADGER	H-32020	PQS	22 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,75	1,73	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
109	S/N	35764	BODEGA	BODEGA	2008	S/N	BADGER	PU-605955	PQS	22 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,82	1,86	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
110	S/N	35778	BODEGA	BODEGA	2008	S/N	BADGER	PU-605964	PQS	22 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,72	1,76	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
111	S/N	35781	BODEGA	BODEGA	2008	S/N	BADGER	ZR-803403	PQS	22 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,80	1,82	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
112	S/N	35797	BODEGA	BODEGA	2008	S/N	BADGER	S/S	PQS	22 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,76	1,80	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
113	S/N	36009	BODEGA	BODEGA	2008	S/N	BADGER	NL-886100	PQS	22 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,76	1,79	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
114	S/N	35997	BODEGA	BODEGA	2008	S/N	BADGER	NL-109047	PQS	22 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,80	1,82	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
115	S/N	26290	BODEGA	BODEGA	2008	S/N	BADGER	SP-492934	PQS	22 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,83	1,86	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
116	S/N	35782	BODEGA	BODEGA	2008	S/N	ANSUL	H-32018	PQS	125 LBS.	BC	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
117	S/N	35767	BODEGA	BODEGA	2008	S/N	ANSUL	H-32022	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,72	1,72	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
118	S/N	35776	BODEGA	BODEGA	2008	S/N	ANSUL	H-32033	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,79	1,79	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
119	S/N	S7N	BODEGA	BODEGA	2008	S/N	ANSUL	2-60806	CO2	20 LBS.	c	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	N/A	√	√	ENERO DEL 2012	
120	S/N	35774	BODEGA	BODEGA		S/N	ANSUL	H-32100	PQS	125 LBS.	BC	OPERABLE	I												N/A	N/A	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
121	S/N		BODEGA	BODEGA		S/N	BADGER	SP-192934	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,73	1,73	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	
122	S/N		BODEGA	BODEGA		S/N	BADGER	PE-933784	PQS	20 LBS.	BC	OPERABLE	I												1,75	1,75	√	√	√	√	ENERO DEL 2012	

INFORME TÉCNICO DETALLADO DE LOS SISTEMAS CONTRA INCENDIO MOVILES (AUTOBOMBA)

CONTRATO N° 2011957

SERVICIO TÉCNICO ESPECIALIZADO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO DEL DISTRITO AMAZÓNICO

AUTOBOMBA	MES Y AÑO:	DICIEMBRE DE 2011	ÁREA:	SHUSHUFINDI	FORMATO W-IMA-001 AUTOBOMBAS

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO												TRABAJO REALIZADO													
												(S) PRUEBA/INSPECCIÓN SEMANAL						(R) RECARGA							
												(M) MANTENIMIENTO MENSUAL						(P) PINTURA							
												(3-6) PRUEBA TRIM. - SEMESTRAL						(E) REPARACIÓN							
ITEM	N° ID EPP	ESTACIÓN	LOCACIÓN	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	NÚMERO DE SERIE	HP / RPM	GPM @ PSI	GLS	ESTADO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ULTIMO MES DE INSPECCIÓN	OBSERVACIONES
1	5848	EST. CENTRAL	HANGAR AUTOBOMBA	AUTOBOMBA	KENWORTH	PUMPER 8FGR250-19R	2928	1540 RPM	2500		OPERABLE	S												ENERO DEL 2012	
2		EST. CENTRAL	V-5848	BOMBA CENTRIFUGA DE AGUA	HALE				2850 GPM @ 200 PSI		OPERABLE	S												ENERO DEL 2012	
3		EST. CENTRAL	V-5848	BOMBA DE ESPUMA					30 GPM @ 150 PSI		OPERABLE	S												ENERO DEL 2012	
4		EST. CENTRAL	V-5848	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA						1300	OPERABLE	S												ENERO DEL 2012	
5		EST. CENTRAL	V-5848	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE ESPUMA						500	OPERABLE	S												ENERO DEL 2012	
6		EST. CENTRAL	V-5848	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE PQS. 300 LBS.							OPERABLE	S												ENERO DEL 2012	

EQUIPOS FIJOS CONTRA INCENDIOS

INFORME TÉCNICO DETALLADO DE LOS SISTEMAS CONTRA INCENDIOS FIJOS

CONTRATO N° 2011957

SERVICIO TÉCNICO ESPECIALIZADO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO DEL DISTRITO AMAZÓNICO

SISTEMAS FIJOS	MES Y AÑO:	ENERO DEL 2012	ÁREA:	SHUSHUFINDI	FORMATO W-IMS-001 SISTEMAS FIJOS Y AUTOMÁTICOS

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO												TRABAJO REALIZADO														
ITEM	TIPO EQUIPO	N° ID EPP	ESTACIÓN	LOCACIÓN	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	NÚMERO DE SERIE	HP / RPM	GPM @ PSI	GLS	ESTADO	(S) PRUEBA/INSPECCIÓN SEMANAL (M) MANTENIMIENTO MENSUAL (3-6) PRUEBA TRIM. - SEMESTRAL						(R) RECARGA ESPUMA (P) PINTURA (E) REPARACIÓN						ULTIMO MES DE INSPECCIÓN	0BSERVACIONES
													ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
ESTACION CENTRAL																										
1	SF		CENTRAL		MOTOR DE COMBUSTION	CATERPILLAR	543306	6 TB2172	291 HP - 1750 RPM			OPERABLE	S												ENERO DEL 2012	
2	SF		CENTRAL		BOMBA CENTRIFUGA	GRANE DEMING	81852021	DC-517158		1000 GPM @ 200 PSI		OPERABLE	SM												ENERO DEL 2012	
3	SF		CENTRAL		MOTOR ELECTRICO	WESTNCHOSE		MC32C06800	5 HP - 3450 RPM			OPERABLE	S												ENERO DEL 2012	
4	SF		CENTRAL		BOMBA CENTRIGUGA	FLOWSERVE		3520050301				OPERABLE	SM												ENERO DEL 2012	
5	SF		CENTRAL		MOTOR DE COMBUSTION	DEUTZ	2FL 912	7174298	27.2 HP - 2300 RPM			OPERABLE	S												ENERO DEL 2012	
6	SF		CENTRAL		BOMBA PROPORCIONADORA ESPUMA	EMI		G-7379		40 GPM @ 200 PSI		OPERABLE	SM												ENERO DEL 2012	
7	SF		CENTRAL		TANQUE PARA ESPUMA XL-3						1600	OPERABLE	S												ENERO DEL 2012	
8	SF		CENTRAL		TANQUE METALICO EMPERNADO PARA AGUA						210000	OPERABLE	SM												ENERO DEL 2012	
9	SF		CENTRAL		VÁLVULAS							OPERABLE	SM												ENERO DEL 2012	
10	SF		CENTRAL		07 MONITORES							OPERABLE	SM												ENERO DEL 2012	
11	SF		CENTRAL		23 HIDRANTES							OPERABLE	SM												ENERO DEL 2012	
12	SF		CENTRAL		CASETA DE MANGUERAS							OPERABLE	S												ENERO DEL 2012	

Equipos para Medición de Gases

Se cuenta con dos detectores de gas para medir límites de explosividad e inflamabilidad (Explosímetro ITX) con sensores de Oxigeno, CO, H2S, CH4 y LEL.

Equipos para Comunicación

Miembros de la Brigada cuentan con Radios Motorola portátil para la Coordinación, Control, vigilancia y aviso inmediato de la emergencia (alarma).

Equipo de Primeros Auxilios

El campo Shushufindi cuenta con una Ambulancia nueva con todos los equipos para dar primeros auxilio.

3.- PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

EQUIPO DE PRIMERA INTERVENCIÓN O RESPUESTA INMEDIATA. (E.P.I.)

- Es la persona que detecte el conato (fuego), dará alarma y comunicará vía telefónica o por radio a la garita principal o al departamento que labora indicando en este caso.

BRIGADAS CONTRA INCENDIOS DE 2da INTERVENCIÓN

CARGO	TURNO "A"	TURNO "B"	FUNCIÓN / BRIGADA
Intendente	Ing. Carlos Naranjo	Ing. Byron Nieto	Director de Emergencias

CARGO	TURNO "A"	TURNO "B"	FUNCIÓN / BRIGADA
Coordinador de Prod.	Galo Naranjo	Alexander Miño	Coordinador de Emergencia

CARGO	TURNO "A"	TURNO "B"	FUNCIÓN / BRIGADA
Sup. Seguridad Física	Gustavo Valarezo	Edwin Navarrete	Común., vigilancia y acción inmediata

CONTROL DE INCENDIOS

CARGO	TURNO "A"	TURNO "B"	FUNCIÓN / BRIGADA
Coordinador Mant.	Ramiro Almeida	Raúl Paredes	Jefe de Partida
Coordinador Ing. P.	Carlos Castillo	Enrique Espín	Pitón de ataque # 1
Operador Estación	Juan Recalde	José Samaniego	Pitón de ataque # 2
Operadores Prod.	Walter Rodríguez	Javier de La A	Pitón de apoyo # 1
Ayudante Producción	Gonzalo Enríquez	Danilo Garrido	Pitón de apoyo # 2
Ayudante Producción	Edgar Larreategui	Walter Freire	Hombre manguera
Ayudante Producción	Heidy Miño	Danilo Garrido	Hombre manguera
Operadores de Prod	Marcelo Flor	Manuel Navas	Hombre manguera
Operadores de Prod	Antonio Espinoza	Héctor Aguirre	Hombre manguera

EXTINTORES PORTÁTILES

CARGO	TURNO "A"	TURNO "B"	FUNCIÓN / BRIGADA
Corrosión	Julio Mosquera	Esteban Almeida	Extintor No. 1
Administrador Obra	Segundo Guanotoa	Galo Espinoza	Extintor No. 2
Sup. Reiny. Agua	Marco Ochoa	Félix Caicedo	Extintor No. 3
Obras Civiles	Marcelo Holguín	Edgar Proaño	Extintor No. 4
Fac. Superficie	Guillermo Tierra	Franklin Villagomez	Hombre hacha

<u>Personal de Contingencia</u>: (Niveles Correspondientes)

DEPARTAMENTO	NOMBRE		FUNCIÓN
	TURNO "A"	TURNO "B"	
Mantenimiento Eléctrico	Baker Tacuri	Nelson Herrera	Cortar energía eléctrica del área afectada
Automatización Y Control	Ernesto Dávila	Walter Tutiven	Activar parada de emergencia
Mecánicos	Fabián Alomoto	Luis Gómez	Activar S.C.I
Supervisor Fac. Superficie	Ramiro Almeida	Winstong Aguirre	Cuantificación de daños ocasionados en el siniestro
Supervisor Ing. Civil	Carlos Arboleda	Fernando Ramón	Cuantificación de daños ocasionados en el siniestro
Dis. Medico	Stalin Amen	Esteban Gómez	Primeros auxilios y Ambulancia
Conflictos	Rafael Romero	Patricio Méndez	Coordinador de apoyo a Brigadas externas
Supervisor Ambiental	Raúl Montenegro	Jorge Valarezo	Evaluación ,Control y contingencia de daños ambientales

FUNCIONES DEL PLAN

En caso de producirse una emergencia, generalmente un incendio, la organización prevista tiene que cumplir las siguientes funciones, por orden cronológico:

1.- DETECCIÓN DE LA EMERGENCIA

↓

2.- ALARMA

↓

3.- EVACUACIÓN DEL SECTOR AFECTADO

↓

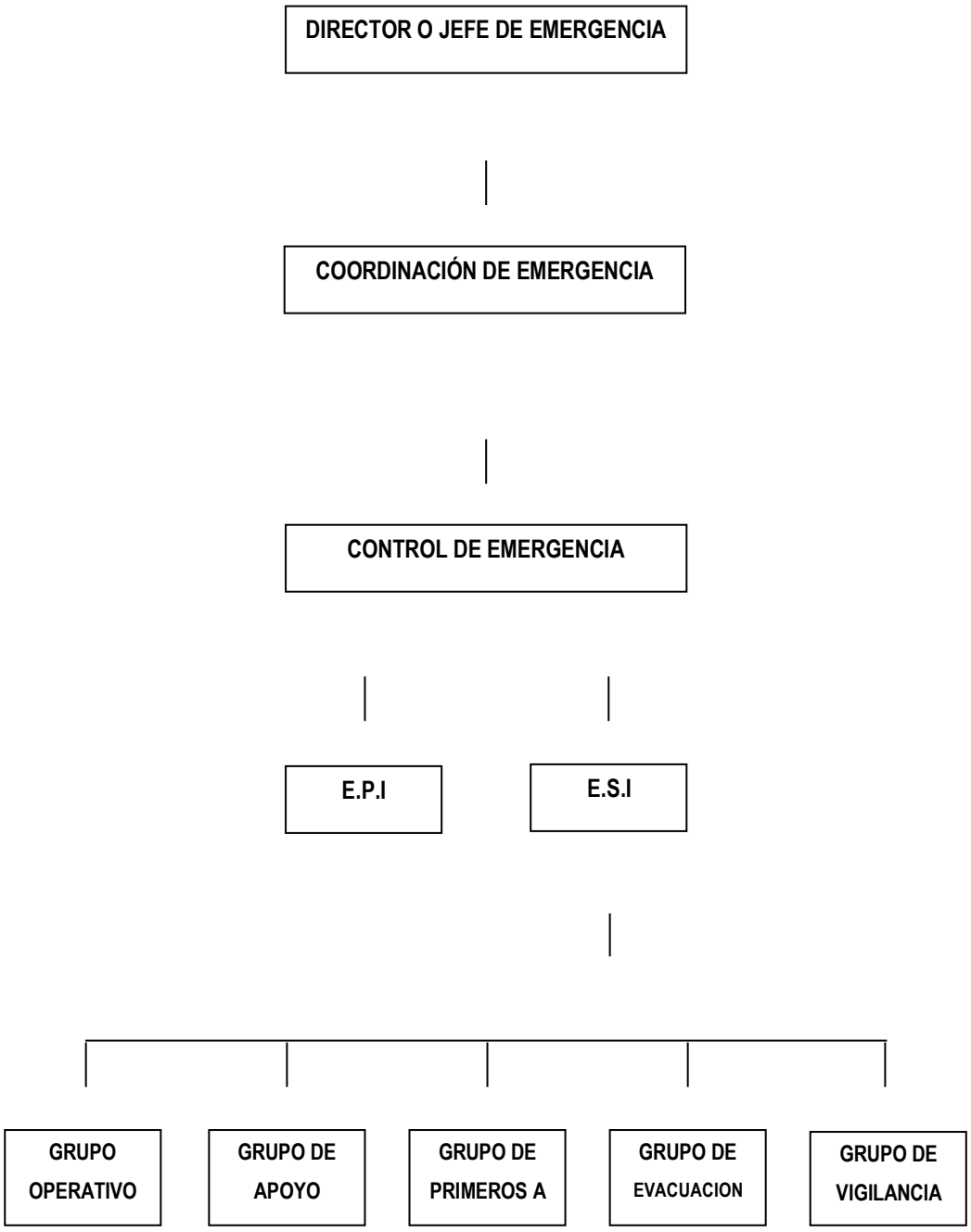
4.- EXTINCIÓN

↓

5.- PRIMEROS AUXILIOS

ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL

Las personas implicadas en el control de la emergencia y evacuación actuaran según la organización estructural siguiente:



ORGANIZACIÓN GENERAL

DIRECCIÓN DE EMERGENCIAS

- Intendente de Campo
- Coordinador o Supervisores de Seguridad y Salud Ambiental.

COORDINACIÓN DE EMERGENCIAS

- Coordinador de Producción

CONTROL DE EMERGENCIAS

- Coordinador o Supervisor de Seguridad y Salud Ambiental.
- Coordinador de Mantenimiento

EQUIPO DE PRIMERA INTERVENCIÓN O RESPUESTA INMEDIATA. (E.P.I.)

(Toca la alarma y da aviso a las Brigadas de Emergencia)

PERSONAL DE GUARDIAS DE SEGURIDAD FÍSICA

- ✓ 05 Guardias en el día y 05 en la noche tanto en el turno "A" como en el "B" con vehículo disponible transporta extintores y ataca el conato de forma inmediata.

EQUIPO DE SEGUNDA INTERVENCIÓN (E.S.I.)

- Brigadas Contra Incendios
- Personal de Seguridad Física

GRUPO DE APOYO

APOYO INTERNO

GRUPO DE MANTENIMIENTO

- ✓ Mantenimiento de Equipo Pesado
- ✓ Control y Automatización.
- ✓ Mantenimiento Eléctrico
- ✓ Facilidades de Producción

GRUPO DE COMUNICACIONES

- ✓ Técnico de Comunicaciones

GRUPO DE PRIMEROS AUXILIOS

- Médico
- Ambulancia

GRUPO DE EVACUACIÓN

- Intendente de Área o Coordinador de Producción.
- Supervisor de Seguridad y Salud Ambiental.

GRUPO DE VIGILANCIA

- Supervisor de Seguridad Física
- Personal de Guardias y patrullas

APOYO EXTERNO

- Petroindustrial
- Cuerpo de Bomberos de Shushufindi
- Policía Nacional
- Ejército (BOES)

Niveles de Riesgo.

En todo trabajo de seguridad es necesario conocer y evaluar el NIVEL DEL RIESGO, pues según sea este MODERADO, GRAVE O SEVERO, significara una menor o mayor atención para seguridad.

Los niveles de riesgo son:

- ***MODERADO*:** Cuando se presentan indicios de peligro, presentándose en forma cierta la probabilidad de peligro
- ***GRAVE:*** Cuando la EMERGENCIA al llegar a materializarse trae consecuencias que lamentar.
- ***SEVERO:*** Cuando la emergencia es de tal magnitud que genera crisis, desencadena en lesión o daños humanos, materiales o que puedan terminar en una afectación ambiental.

CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS:

- GRUPO I.- Riegos Mecánicos. Ejemplo: Maquinas-Equipos de izar incendios etc.
- GRUPO II.- Riegos físicos. Ejemplo: Ruido y ultrasonido, vibraciones, temperaturas elevadas, radiaciones, radiaciones ionizantes, golpes caídas a diferente nivel.
- GRUPO III.- Riesgos químicos ejemplo: sustancias en estado sólido, líquido, gases, vapores, compuestos tóxicos, xileno, tolueno, polvos.
- GRUPO IV.- Riesgos biológicos: Virus, bacterias, hongos, riquttsias, clamidias parásitos, etc.
- GRUPO V.- Riesgos ergonómicos: Fatiga física, mental, dolores musculares, cargas pesadas, posiciones inadecuadas, inadaptación de instrumentos y equipos.
- GRUPO VI.- Riesgos-Sociales Ejemplo: Estrés laboral, insatisfacción laboral.

PRINCIPALES FUNCIONES

A continuación se describen las funciones de los integrantes del Plan de Emergencia, Evacuación y Contingencia del campamento y estación Central, ante cualquier Incendio y/o Explosión.

Director o Jefe de Emergencias.

Tiene la máxima autoridad y responsabilidad en lo que respecta a la Seguridad de las instalaciones y del personal actuante, fungiendo como **COORDINADOR GENERAL DE LA EMERGENCIA**

- Dirige las acciones y controla todas las fuerzas involucradas en la contingencia.
- Poner en marcha la estructura de respuesta para el control y mitigación de la emergencia
- Ordenar el funcionamiento de los sistema de seguridad
- Informar del accidente o siniestro y de las medidas adoptadas para el control y mitigación al Coordinador Seguridad y Salud Ambiental de Petroproducción en el Distrito Amazónico.
- Solicita la presencia de fuerzas externas para su cooperación en las labores de enfrentamiento si el caso lo amerita.
- Evaluar la naturaleza del accidente y sus dimensiones.
- Diseñar la estrategia a seguir.
- Ordenar y coordinar las acciones para controlar las consecuencias del accidente.
- Impartir capacitación permanente para el personal subordinado sobre la aplicación del PLAN DE EMERGENCIA.
- Decidir el establecimiento de las alarmas sectorial y general, una vez evaluada la gravedad de la emergencia.
- Coordinar y supervisar los simulacros de emergencias periódicamente.
- Mantener actualizado el plan de emergencia.
- En caso de emergencia tiene plenas atribuciones para disponer del personal, herramientas y equipos así como al área médica que estime necesario para el mejor desarrollo de sus funciones.
- Controla la emisión de informes a los niveles correspondientes.
- Confecciona el reporte final de la emergencia.

Coordinación de Emergencias

Actúa de conjunto con el **COORDINADOR GENERAL DE RESPUESTA**, siendo su principal asesor, cumpliendo tareas concretas designadas por este, así como en la ausencia del titular actúa como Coordinador General de la Emergencia.

Control de Emergencias

Responsabilidades del Control de emergencias

Estará e cargo del Director o Jefe de Emergencias y sus funciones serán:

- Actúa como asesor del **COORDINADOR GENERAL DE LA EMERGENCIA** para los temas concernientes a la Seguridad en todo su contexto y también del Jefe de las Fuerzas de Protección Contra Incendios actuante.
- Organizar y coordinar las diferentes actuaciones de los equipos de primera y segunda intervención referentes a la lucha contra el fuego y otras emergencias que se produzcan en la estación.
- Actuar ante una emergencia como órgano de mando, por lo que decidirá, si es pertinente la Alarma General o Sectorial, siendo preferentemente el Director quien asuma esta función.
- Organizar y revisar el plan de emergencia, presenciar los ejercicios prácticos, simulacros, etc. que conlleven este plan.
- Controlará el cumplimiento de normas, consignas, funcionamiento de los equipos, etc.; que estén contemplados dentro del Plan de Evacuación y emergencia.
- Mentalizar y facilitar el adiestramiento y capacitación, tanto de su personal como de los que laboran en los distintos departamentos, en orden a una eficaz prevención y actuación en caso de incendio.
- Crear el clima de concientización y de prevención, que evite el siniestro y contaminación al medio ambiente.
- Designar al personal que integre los diferentes equipos EPI, ESI
- Colaborar en la realización de sus funciones con los equipos de intervención y evacuación.
- Establece las coordinaciones entre las Instalaciones y las facilidades de apoyo.
- Facilita la comunicación con el Director General y actúa como de este.
- Transmite personalmente las decisiones del **COORDINADOR GENERAL DE LA EMERGENCIA.**

<u>Equipo de Primera Intervención o de Acción Inmediata</u> (E.P.I)

Guardias de la patrulla (DENEB) disponibles una vez recibida la alarma de conato o incendio, los cuales tomarán los extintores portátiles y se dirigirán en su vehículo para sofocarlo, **PREVIA LA COLOCACIÓN DEL EQUIPO DE BOMBERO**

COMPLETO, siempre y cuando salvaguardando su integridad física hasta que llegue la Brigada de 2da intervención.

FORMA DE DAR ALARMA

Al descubrir el siniestro (fuego), si es posible trate de combatirlo haciendo uso apropiado y eficiente del equipo disponible, sin poner en serio riesgo su integridad física, **NO ARRIESGUE SU VIDA**, si esto no es factible, dará alarma y comunicará vía telefónica o por radio a la garita principal o al departamento que labora , indicando en este caso:

- Que ocurre
- Donde ocurre
- Quien informa

- Informe con calma y claramente
- Debe repetir lo que a dicho para comprobar que le han entendido
- Seguidamente cuelgue el teléfono y trate de apagar el fuego, si es posible, si observa algún riesgo mejor evacue el lugar.

Personal de comunicaciones y aviso inmediato

Guardias de la garita principal, después de haber recibido el aviso de la emergencia procede a dar aviso inmediato a los miembros (funcionarios) principales que conforman la Brigada de 2da intervención, considerando la jerarquía y prioridad.

⊗ **ROL DEL JEFE DE PARTIDA**

Utilizar equipo de comunicaciones manos libres (Motorola) previa la colocación del **EQUIPO DE BOMBERO** completo y coordinar con el Director de la emergencia.

⊗ **ROL DE LA ESCUADRA DE MANGUERAS**

Se encargará de armar líneas de ataque con agua y/o espuma, utilizará mangueras y accesorios, previa la colocación del equipo de bombero completo y el equipo de aire si es necesario.

NO SE EXPONGA A LAS LLAMAS SIN TRAJE DE BOMBEROS COLOCADO.

PROCEDIMIENTOS DESPUES DE LA EMERGENCIA

Una vez controlada una emergencia, en función de la categoría deberá procederse de la siguiente manera.

EVACUACIÓN

Plan de Evacuación

Las alarmas sectoriales y generales, suponen la evacuación, respectivamente, de la sección o área afectada y de toda la estación.

La evacuación puede ser iniciada por el mando responsable o supervisor que este laborando en la zona o área donde se declara el conato de incendio.

La evacuación general se efectuara únicamente cuando se considere necesario y se decidirá por el Director o Jefe de emergencia (Jefe de Campo o Supervisor de campo).

Como criterio general, si existe riesgo inmediato para las personas por humo o fuego, se evacuara la zona o área afectada, por la ruta o salida de emergencia más segura.

VÍAS DE EVACUACIÓN

Salidas de Emergencia

Se encuentran señalizadas de forma adecuada las diferentes vías de evacuación y las salidas de emergencia, estas deberán ser usadas de forma ordenada y con calma.

FUNCIONES DEL PERSONAL DE CONTINGENCIA

- Técnico eléctrico se encargará de cortar la energía eléctrica del lugar afectado, una vez recibida la voz de alarma.
- Técnico de automatización y Control se encargara de activar la parada de emergencia.
- Técnico Mecánico se encarga de activar el S.C.I y mantener el abastecimiento de agua al tanque de almacenamiento del S.C.I.
- Los Supervisores de Facilidades de superficie y Obras Civiles cuantificaran los daños que haya ocasionado el siniestro
- El medico se movilizaran con la Ambulancia al lugar de la emergencia para prestar auxilio médico inmediato.
  - ✓ Soporte para asegurar el traslado y atención adecuada del trabajador lesionado
- Técnico de Conflictos Ambientales se encargará de establecer contacto con los grupos de apoyo exterior (Cuerpo de Bomberos, Hospital, Policía, etc.)
- El Coordinador Ambiental encargado del control y contingencia de los daños ambientales que se produzcan después del flagelo.
- Control de evacuación, encargado de las labores de enfrentamiento con el traslado del personal y medios técnicos necesarios.

Personal de Seguridad Física:

- Participará con personal de guardias para conformar el equipo de primera intervención (EPI), además los de las comunicaciones.
- Garantizar la seguridad de las instalaciones, los equipos y las personas que participan en la EMERGENCIA.
- Redobla la vigilancia por toda el área perimetral de la instalación.
- Controla y prohíbe el ingreso a las instalaciones al personal no autorizado una vez declarada la **SEÑAL DE ALARMA.**
- Alejar a curiosos
- Asegurar el área para evitar el vandalismo
- Obligará apagar los cigarrillos o cualquier otra fuente de llama o ignición.
- Controlar el ingreso y salida de materiales, equipos y herramientas

Brigada contra incendios de Segunda intervención:

- Velará de forma sistemática por el cumplimiento de las normas y regulaciones preventivas de las instalaciones.
- Estarán preparados para actuar con los medios y sistemas existentes en las instalaciones en caso de surgimiento de incendios.
- Participarán en las labores de extinción con los sistemas que cuentan las instalaciones en los primeros momentos y después colaborarán con las fuerzas de protección contra incendios del Cuerpo de Bombero actuante.
- Activarán los sistemas de protección contra incendios de la instalación.

- Participarán en la organización, ubicación y desplazamiento de los medios y fuerzas que intervienen en la emergencia, según las órdenes emitidas por el Puesto de Mando Operativo de los Bomberos.

Funciones del Grupo Primeros Auxilios

Son los encargados de atender a los lesionados que puedan producirse, en espera de ayuda exterior y/o traslado a los centros de asistencia medica si su estado así lo amerita.

- Prodigar auxilio a personas heridas, contusas o a cualquier otro tipo de lesión por efecto directo o indirecto de la emergencia o siniestro.
- Coordinar el traslado de heridos o conmocionados a hospitales, clínicas o cualquier otro centro de salud.

Funciones de los miembros de las Entidades de apoyo a las labores de liquidación de la emergencia.

a) <u>Petroindustrial</u>

- Actúan en el combate del incendio siempre y cuando el Director de la Emergencia de la orden de hacerlo
- Colaboran con el refuerzo a la brigada contra incendio

b) <u>Cuerpo de Bomberos.</u>

- Actúan de acuerdo al Plan previsto y bajo las órdenes del Director General de la Emergencia a través de los representantes de cada especialidad.
- Trabajan en la extinción de incendios o liquidación de otras situaciones que puedan propiciarlo. Evitando la posible propagación del mismo hacia otras áreas.
- Protegen y brindan cobertura de protección a la ejecución de trabajos riesgosos.
- Protegen las áreas colindantes que pudieran verse afectadas por la situación creada.
- Realizan el salvamento y rescate de personas.
- Aplican los primeros auxilios a las personas afectadas y las entrega a personal especializado.

b) <u>Policía Nacional:</u>

- Actúan de acuerdo al Plan previsto y bajo las órdenes del Director General de Emergencias a través de los representantes de cada especialidad.
- Protegen la ejecución de trabajos riesgosos.
- Protegen las áreas colindantes que pudieran verse afectadas por la situación creada.
- Controlan y regulan el tránsito en las vías exteriores.
- Limitan el acceso al cordón de seguridad.
- Mantienen el orden público.

c) <u>Ejército (BOES)</u>

- Organiza la evacuación de personas de las áreas colindantes a la Emergencia.
- Crea las condiciones necesarias en las áreas de recepción del personal evacuado.
- Se mantiene al tanto del desarrollo de las acciones y evalúa constantemente las posibilidades de variaciones de la situación creada que puedan afectar nuevas áreas no previstas inicialmente.

GUIA TELEFONICA PARA EMERGENCIAS

DEPENDENCIA	EXT.
INTENDENCIA	6310
COORDINADOR DE PRODUCCION	6311
SEGURIDAD Y SALUD AMBIENTAL	6348
MANTENIMIENTO ELÉCTRICO	6366
MANTENIMIENTO EQUIPO PESADO	6360
AUTOMATIZACION Y CONTROL	6364
ING. PETROLEOS	6326
TECNICO AMBIENTAL	6345
OBRAS CIVILES	6340
FACILIDADES DE SUPERFICIE	6359
SEGURIDAD FISICA	6353

MEDICO	**6347**
AUTOBOMBA	**6346**
BOMBEROS SHUSHUFINDI	**062839551**
PETROINDUSTRIAL	**2839223 ext. 360, 388**
MILITARES (BOES)	

k.2. Planos estructurales de las estaciones de producción y exploración del área Shushufindi.

k.3. Formatos de cálculo del método Meseri.

FORMATO DE CÁLCULO DEL MESERI

EMPRESA: | | EDIFICIO: | |

			Coeficiente	Puntos
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN	**Nº De pisos del Edificio**	**Altura del Edificio (m)**		
	1 o 2	< 6	3	
	3, 4 o 5	entre 6 y 15	2	
	6, 7, 8 o 9	entre 15 y 28	1	
	10 o más	> 28	0	
	Superficie del Mayor Sector de Incendio (m²)			
	< 500		5	
	501 a 1500		4	
	1501 a 2500		3	
	2501 a 3500		2	
	3501 a 4500		1	
	> 4500		0	
	Resistencia al fuego de elementos Constructivos			
	Alta (Hormigón, obra)		10	
	Media (Metálica protegida, madera gruesa)		5	
	Baja (Metálica sin proteger, madera fina)		0	
	Falsos Techos			
	Sin Falsos Techos		5	
	Con Falsos Techo Incombustible (M0)		3	
	Con Falsos Techo Combustible (M4)		0	
FACTORES DE SITUACIÓN	**Distancia de los Bomberos**	**Tiempo de Llegada**		
	< 5 km	< 5 min	10	
	entre 5 y 10 km	entre 5 y 10 min	8	
	entre 10 y 15 km	entre 10 y 15 min	6	
	entre 15 y 20 km	entre 15 y 25 min	2	
	más de 20 Km	> 25 min	0	
	Accesibilidad del Edificio			
	Buena		5	
	Media		3	
	Mala		1	
	Muy mala		0	

FACTORES DE PROCESO/ACTIVIDAD	**Peligro de Activación (Fuentes de Ignición)**		
	Bajo	10	
	Medio	5	
	Alto	0	
	Carga Térmica		
	Baja (<1000 MJ/m²)	10	
	Moderada (entre 1000 y 2000 MJ/m²)	5	
	Alta(entre 2000 y 5000 MJ/m²)	2	
	Muy Alta (> 5000 MJ/m²)	0	
	Inflamabilidad de los Combustibles		
	Baja	5	
	Media	3	
	Alta	0	
	Orden, Limpieza Y Mantenimiento		
	Alto	10	
	Medio	5	
	Bajo	0	
	Almacenamiento en Altura		
	Menor de 2 m	3	
	Entre 2 y 6 m	2	
	Superior a 6 m	0	
CONCENTRACIÒN DE VALOR	**Factor de Concentración de valores**		
	Menos de 100000 ptas./m² 600 euros/m²	3	
	Entre de 100000 y 250000 ptas./m² - Entre 600 y 1500 euros/m²	2	
	Superior a 250000 ptas./m² 1500 euros/m²	0	
FACTORES DE DESTRUCTIBILIDAD	**Por Calor**		
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
	Por Humo		
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
	Por Corrosión		
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
	Por Agua		
	Baja	10	
	Media	5	

	Alta	0	
FACTORES DE PROPAGABILIDAD	**Vertical** Baja Media Alta	 5 3 0	
	Horizontal Baja Media Alta	 5 3 0	

SUBTOTAL X:

FACTORES DE PROTECCIÓN	**INSTALACIONES Y EUIPOS DE P.C.I**	VIGILANCIA HUMANA				Puntos
		SIN		CON		
	Detección Automática	**Sin CRA** 0	**Con CRA** 2	**Sin CRA** 3	**Con CRA** 4	
	Rociadores Automáticos	**Sin CRA** 5	**Con CRA** 6	**Sin CRA** 7	**Con CRA** 8	
	Extintores Portátiles	1		2		
	Bocas de Incendio Equipadas (BIE)	2		4		
	Hidrantes Exteriores	2		4		
	ORGANIZACIÓN					Puntos
	Equipos de Intervención en incendios	Equipos de Primera Intervención (EPI)		Equipos de Segunda Intervención (ESI)		
		2		4		
	Plan de Autoprotección y Emergencia	DESACTIVADO		ACTIVADO		
		2		4		

CRA: Central Receptora de Alarmas

SUBTOTAL Y:

VALOR DE RIESGO.

$$P.=5/129\ X+5/30Y$$