



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD
E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA ESTACIÓN DE
PARAHUACU DE PETROPRODUCCIÓN
DISTRITO AMAZÓNICO”**

**OLEAS SANTILLÁN DINA MANOLA
CHILUIZA LLANGARÍ JORGE ALEJANDRO**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

RIOBAMBA – ECUADOR

2011

Espoch

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

CONSEJO DIRECTIVO

Junio 13, de 2011

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

DINA MANOLA OLEAS SANTILLÁN

Titulada:

**“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE
INDUSTRIAL EN LA ESTACIÓN DE PARAHUACU DE
PETROPRODUCCIÓN DISTRITO AMAZÓNICO”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

INGENIERA INDUSTRIAL

Ing. Carlos Santillán Mariño.
DELEGADO DECANO FAC.MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Marcelo Jácome Valdez.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Carlos Álvarez Pacheco.
ASESOR DE TESIS

Epoch

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

CONSEJO DIRECTIVO

Junio 13, de 2011

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

JORGE ALENADRO CHILUIZA LLANGARÍ

Titulada:

**“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE
INDUSTRIAL EN LA ESTACIÓN DE PARAHUACU DE
PETROPRODUCCIÓN DISTRITO AMAZÓNICO”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Ing. Carlos Santillán Mariño.
DELEGADO DECANO FAC.MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Marcelo Jácome Valdez.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Carlos Álvarez Pacheco.
ASESOR DE TESIS

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: DINA MANOLA OLEAS SANTILLÁN

TÍTULO DE LA TESIS:

“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA ESTACIÓN DE PARAHUACU DE PETROPRODUCCIÓN DISTRITO AMAZÓNICO”

Fecha de Examinación: Junio 13, de 2011

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
ING. CARLOS SANTILLÁN MARIÑO. (Presidente Trib. Defensa)			
ING. MARCELO JÁCOME VALDEZ. (Director de Tesis)			
ING. CARLOS ÁLVAREZ PACHECO. (Asesor de Tesis)			

* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

RECOMENDACIONES: _____

El Presidente del Tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. Carlos Santillán Mariño.
f) Presidente del Tribunal

Epoch

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: JORGE ALEJANDRO CHILUIZA LLANGARÍ

TÍTULO DE LA TESIS:

“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA ESTACIÓN DE PARAHUACU DE PETROPRODUCCIÓN DISTRITO AMAZÓNICO”

Fecha de Examinación: Junio 13, de 2011

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
ING. CARLOS SANTILLÁN MARIÑO. (Presidente Trib. Defensa)			
ING. MARCELO JÁCOME VALDEZ. (Director de Tesis)			
ING. CARLOS ÁLVAREZ PACHECO. (Asesor de Tesis)			

* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

RECOMENDACIONES: _____

El Presidente del Tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. Carlos Santillán Mariño.
f) Presidente del Tribunal

DERECHOS DE AUTORÍA

El trabajo de grado que presentamos, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teóricos - científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad de los autores. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

f) DINA OLEAS SANTILLÁN

f) JORGE CHILUIZA LLANGARÍ

CERTIFICACIÓN

Ing. MARCELO JÁCOME VALDEZ, Ing. CARLOS ÁLVAREZ PACHECO, en su orden Director y Asesor del Tribunal de Tesis de Grado desarrollado por la señorita Egresada *DINA MANOLA OLEAS SANTILLÁN*.

CERTIFICAN

Que luego de revisada la Tesis de Grado en su totalidad, se encuentra que cumple con las exigencias académicas de la Escuela de Ingeniería Industrial, Carrera INGENIERIA, por lo tanto autorizamos su presentación y defensa.

Ing. Marcelo Jácome Valdez.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Carlos Álvarez Pacheco.
ASESOR

CERTIFICACIÓN

Ing. MARCELO JÁCOME VALDEZ, Ing. CARLOS ÁLVAREZ PACHECO, en su orden Director y Asesor del Tribunal de Tesis de Grado desarrollado por el señor Egresado ***JORGE ALEJANDRO CHILUIZA LLANGARÍ.***

CERTIFICAN

Que luego de revisada la Tesis de Grado en su totalidad, se encuentra que cumple con las exigencias académicas de la Escuela de Ingeniería Industrial, Carrera INGENIERIA, por lo tanto autorizamos su presentación y defensa.

Ing. Marcelo Jácome Valdez.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Carlos Álvarez Pacheco.

ASESOR

AGRADECIMIENTO

Nuestra eterna gratitud

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería Industrial. Al Ingeniero Marcelo Jácome como Director y al Ingeniero Carlos Álvarez como asesor.

A la Empresa “PETROPRODUCCIÓN DISTRITO AMAZÓNICO ESTACIÓN PARAHUACU”, al Ingeniero Danny Fiallos, Ingeniero Fernando Ramón e Ingeniero Leopoldo Simistera, quienes nos brindaron su apoyo, y que con sus conocimientos y experiencias han contribuido para la realización del presente documento.

Dina Manola Oleas Santillán

Jorge Alejandro Chiluiza Llangarí

DEDICATORIA

A mis padres Guillermo Patricio y Delfina Carlina por su sacrificio constante, por todo su apoyo y su amor.

A mis hermanos Guillermo Stalin y María Daniela, que con ellos hemos pasado agradables y tristes momentos.

A toda mi querida familia por apoyarme e impulsarme a seguir adelante y luchar por mis sueños.

A Dios que me ha dado la salud y la vida para hoy ser quien soy.

Gracias por haber confiado en mí.

Dina Manola Oleas Santillán

A mis padres Jorge y Piedad, por dar su máximo esfuerzo durante toda su vida para formarme como una persona de valores con amor, paciencia y esperanza.

A mis hermanos Miguel, Mónica y Belén, expresándoles que el éxito siempre llega con sacrificio y tiempo.

Jorge Alejandro Chiluiza Llangarí

TABLA DE CONTENIDOS

<u>CAPÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Justificación.....	2
1.3. Objetivos.....	2
1.3.1. Objetivo General.....	2
1.3.2. Objetivos Específicos	2
2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	4
2.1. Información general de la empresa	4
2.1.1. Reseña Histórica	4
2.1.2. Localización.....	5
2.1.3. Misión.....	5
2.1.4. Visión.....	5
2.2. Análisis del sistema y condiciones actuales utilizadas para la prevención, alarma y defensa contra incendios (D.C.I).	5
2.2.1. Sistemas de extinción portátiles	5
2.2.2. Sistemas de extinción fijos	6
2.2.3. Evaluación de los medios de DCI actuales.....	8
2.3. Análisis del estado de la señalización de seguridad y salud actual.....	10
2.3.1. Señalización en áreas de trabajo	10
2.3.2. Señalización en vías de circulación	11
2.3.3. Evaluación de la señalización de seguridad actual	12
2.4. Análisis del estado de orden y limpieza actual.....	13
2.4.1. Evaluación del orden y limpieza actual.....	13
2.5. Análisis de los factores que afectan al medio ambiente	14
2.5.1. Evaluación de los factores que afectan al medio ambiente	14

2.6.	Diagnóstico y evaluación general de la seguridad en la estación de Parahuacu	15
2.6.1.	Nivel de seguridad en la Estación de Parahuacu	15
3.	INTRODUCCIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	17
3.1.	Tipos de riesgos laborales	17
3.1.1.	Riesgos físicos	18
3.1.2.	Riesgos mecánicos.....	18
3.1.3.	Riesgos químicos	19
3.1.4.	Riesgos biológicos	19
3.1.5.	Riesgos ergonómicos	20
3.1.6.	Riesgos psicosociales	20
3.1.7.	Riesgos de incendio	21
3.1.8.	Riesgos medio ambientales	21
3.2.	Identificación de riesgos.....	21
3.3.	Descripción del método.....	22
3.3.1.	Sistemas de producción	22
3.3.2.	Análisis de los procesos de trabajo.....	23
3.3.3.	Diagrama de operaciones del proceso	23
3.3.4.	Registro y análisis del proceso	24
3.3.5.	Recolección de información	25
3.4.	Desarrollo del método.....	26
3.4.1.	Diagrama de proceso del operador en la oficina	26
3.4.2.	Identificación de los riesgos y estimación cualitativa	27
3.4.3.	Gestión preventiva.....	30
3.4.4.	Realización del mapa de riesgos.....	31
4.	ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.....	33
4.1.	Concepto de Seguridad e Higiene Industrial	33
4.1.1.	Importancia de la Seguridad e Higiene Industrial	33
4.1.2.	Objetivo de la Seguridad e Higiene Industrial.....	33
4.1.3.	Beneficios de la Seguridad e Higiene Industrial	34

4.1.4.	Negativas de la falta de Seguridad e Higiene	34
4.2.	Principios, liderazgo y cultura de la seguridad.....	35
4.2.1.	Principios de la seguridad.....	35
4.2.2.	Liderazgo de la seguridad.....	35
4.2.3.	Cultura de la seguridad	35
4.2.4.	Crear cultura	36
4.3.	Políticas de seguridad en Petroproducción	38
4.3.1.	Funciones Específicas del Personal Perteneiente a la Coordinación de Salud y Seguridad.....	39
4.4.	Planificación, Organización, Administración de la Seguridad en la Empresa .	42
4.5.	Registro, notificación y estadísticas sobre accidentes laborales	43
4.5.1.	Registro de accidentes laborales.....	43
4.5.2.	Notificación y estadísticas sobre accidentes.....	44
4.6.	Sistemas de capacitación para la prevención de riesgos laborales.....	49
4.6.1.	Introducción.....	49
4.6.2.	Prevención de riesgos laborales en la Estación Parahuacu de PETROPRODUCCIÓN.....	50
4.6.3.	Programa educativo propuesto para PETROPRODUCCIÓN, Estación Parahuacu.....	51
4.7.	Equipos de protección individual.....	53
4.7.1.	Protección para la cabeza (ANSI Z89.1 – 2003)	54
4.7.2.	Protección ocular y facial (ANSI Z 87.1 – 2003).....	54
4.7.3.	Protección auditiva (ANSI S3.19 – 1974).....	55
4.7.4.	Protección para las manos (OSHA 21 CFR)	57
4.7.5.	Protección respiratoria (ANSI Z88.2 1992)	58
4.7.6.	Calzado de seguridad (ASTM 2412 – 2413).....	59
4.7.7.	Ropa de protección (Decreto 2393 Art 176)	60
4.8.	Prevención de incendios en la Estación de Parahuacu	61
4.8.1.	Definiciones de carácter general.....	61
4.8.2.	Análisis general de vulnerabilidad hacia los riesgos de incendios en las instalaciones de la Estación de Parahuacu.....	67
4.8.3.	Propuesta de modificación y localización de extintores móviles en la Estación Parahuacu.....	68

4.8.4.	Mantenimiento de extintores	71
4.8.5.	Sistemas fijos de extinción	72
4.9.	Plan de contingencia, emergencias y evacuación de la Estación de Parahuacu.....	74
4.9.1.	Introducción.....	75
4.9.2.	Clasificación de las emergencias	75
4.9.3.	Organización del plan de emergencia.....	75
4.9.4.	Principales funciones de la organización.....	77
4.9.5.	Procedimiento durante la emergencia.....	81
4.9.6.	Procedimiento después de la emergencia	83
4.10.	Señalización Industrial.....	84
4.10.1.	Introducción.....	84
4.10.2.	Criterios para emplear la señalización.....	84
4.10.3.	Colores de seguridad	88
4.10.4.	Clasificación de las señales	89
4.10.5.	Dimensiones de las señales de seguridad	89
4.10.6.	Materiales utilizados en la fabricación de las señales de seguridad	90
4.10.7.	Propuesta de señalización en la Estación de Parahuacu	91
4.11.	Higiene Industrial	98
4.11.1.	Definición	98
4.11.2.	Objetivo de la Higiene Industrial.....	99
4.11.3.	Orden y Limpieza	99
4.11.4.	Estrategia de las 5'S	101
4.11.5.	Propuesta de implementación de Orden y Limpieza	103
5.	IMPACTO AMBIENTAL	107
5.1.	Contaminación ambiental.....	107
5.1.1.	Antecedentes.....	107
5.2.	Medidas para prevenir la contaminación ambiental	108
5.2.1.	Política Ambiental	108
5.2.2.	Identificación de aspectos e impactos ambientales	109
5.3.	Actividades de gestión ambiental.....	110

5.3.1.	Establecimiento de objetivos ambientales	110
5.4.	Programa de sensibilización.....	112
5.5.	Clasificación de desechos.....	113
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	116
6.1.	Conclusiones	116
6.2.	Recomendaciones	117

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

LINKOGRAFÍA

ANEXOS

PLANOS

LISTA DE TABLAS

<u>TABLA</u>	<u>PÁGINA</u>
Tabla 3.3.3.: Símbolos recomendados para diagramas de proceso	24
Tabla 3.4.1.: Diagrama de proceso del operador en la oficina	26
Tabla 3.4.2. (a): Matriz triple criterio	27
Tabla 3.4.2. (b): Identificación y estimación de riesgos físicos	28
Tabla 3.4.2.1.: Estimación general del riesgo.....	29
Tabla 3.4.3.1.: Gestión preventiva oficina.....	30
Tabla 4.5.2.1.: Datos de accidentes Estación Parahuacu-Petroproducción	48
Tabla 4.7.: E.P.I. a utilizar por puesto de trabajo	61
Tabla 4.8.1.: Clasificación del fuego y tipo de riesgos.....	66
Tabla 4.8.2.1.: Nivel predominante de posibilidad de incendios según las áreas.....	68
Tabla 4.8.4.: Sumario de inspección, pruebas y mantenimiento de extintores de incendio	72
Tabla 4.10.3. (a): Colores de seguridad y significado	88
Tabla 4.10.3. (b): Colores de contraste	89
Tabla 4.10.7. (a): Cantidad de letreros.....	94
Tabla 4.10.7. (b): Clasificación de productos (Normas Petroecuador s.h.i-009)	95
Tabla 4.10.7. (c): Nombres y abreviaturas de productos	97
Tabla 4.11.5.: Implementación por etapas de las 5´s.....	106
Tabla 5.5. (a): Identificación, tratamiento y disposición para los desechos generados en petroproducción.....	114
Tabla 5.5. (b): desechos adicionales	115

LISTA DE FIGURAS

<u>FIGURA</u>	<u>PÁGINA</u>
Figura 1: Extintor PQS-BC 20 y 30lb.....	6
Figura 2: Extintor PQS-BC 150lb.....	6
Figura 3: Monitor de agua	7
Figura 4: Monitor de espuma.....	7
Figura 5: Unidad de bombeo del D.C.I.....	7
Figura 6: Tanque de suministro de agua del D.C.I. capacidad 1500 bls	7
Figura 7: Tanque de suministro de espuma del D.C.I. capacidad 1100gls.....	8
Figura 8: Nivel de Seguridad existente en Parahuacu (D.C.I.).....	9
Figura 9: Señalización mal ubicada	10
Figura 10: Colores de la señalización incorrecta	11
Figura 11: Falta de señalización en las vías de circulación peatonal.....	11
Figura 12: No existe señalización en vías de circulación vehicular y peatonal.....	12
Figura 14: Nivel de Seguridad existente en Parahuacu (orden y limpieza).....	14
Figura 15: Nivel de Seguridad existente en Parahuacu (factores de riesgo en el ambiente).....	15
Figura 16: Diagnóstico y Evaluación general de Seguridad existente en la Estación Parahuacu	16
Figura 17: Evaluación de un Diagrama de Proceso.....	25
Figura 18: Interpretación de los Riesgos Físicos	28
Figura 19: Interpretación General de los Riesgos.....	29
Figura 20: Número de accidentes por áreas en la Estación Parahuacu.....	49
Figura 21: Casco de Seguridad	54
Figura 22: Pantallas de protección.....	55
Figura 23: Gafas de protección.....	55

Figura 24: Tipos de protectores auditivos.....	56
Figura 25: Guantes de Protección.....	57
Figura 26: Protección Respiratoria	58
Figura 27: Botas de seguridad	59
Figura 28: Ropa de seguridad	60
Figura 29: Triángulo de fuego	62
Figura 30: Tetraedro de Fuego.....	63
Figura 31: Símbolo del Fuego Clase A.....	64
Figura 32: Símbolo del Fuego Clase B.....	65
Figura 33: Símbolo del Fuego Clase C.....	65
Figura 34: Símbolo del Fuego Clase D.....	65
Figura 35: Símbolo del Fuego Clase K.....	65
Figura 36: Métodos de propagación de incendios	67
Figura 37: Diseño de instalación de un puesto de extinción para oficinas industriales con restricción	69
Figura 38: Diseño de instalación de un puesto de extinción para instalaciones industriales sin restricción.....	70
Figura 40: Diseño de instalación de un puesto de extinción para instalaciones industriales con extintores de ruedas.....	71
Figura 41: Señales adhesivas deterioradas.....	92
Figura 42: Señales en forma de panel	92
Figura 43: Señal de obstáculos y lugares peligrosos	93
Figura 44: Ejemplo de símbolo de señalización de un extintor.....	93
Figura 45: Ejemplo de símbolo de señalización de salidas de emergencia	93

LISTA DE ABREVIACIONES

AFFF	Espuma Formadora de Película Acuosa
ANSI	Instituto Nacional Estadounidense de Estándares
A.P.I.	Instituto Americano del Petróleo
Art	Artículo
AS	Cilindro de aluminio
A.S.M.E.	Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos
A.S.T.M.	Sociedad Americana para Pruebas y Materiales
BB	Cilindro de bronce metálico
bls	Barriles
B.P.P.D.	Barriles petróleo producidos por día
BSW	Cantidad de agua mezclada en solución con el petróleo y gas
cap.	Capacidad
C.E.P.E.	Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana
C.F.R.	Código de Regulaciones Federales
CO ₂	Dióxido de carbono
D.C.I.	Defensa Contra Incendios
E.P.I.	Equipos de Protección Individual
etc	etcétera
gls	Galones
H	Horas
h	Hombres
I.E.S.S.	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
I.N.E.N.	Instituto Ecuatoriano de Normalización
IPA	Incapacidad Permanente Absoluta
IPT	Incapacidad Permanente Total
Km	Kilómetros
min	Minutos
N.F.P.A.	Asociación Nacional de Protección contra el Fuego
OSHA	Administración de Seguridad y Salud Ocupacional
P.Q.S.	Polvo Químico Seco
S.H.I.	Seguridad e Higiene Industrial

SS	Cilindro de acero inoxidable
MS	Cilindro de acero dulce
S.P.	Señales de Precaución
S.O.	Señales de Obligación
S.A.	Señales de Advertencia o Prevención
S.I.	Señales de Información
SGA	Sistema de Gestión Ambiental
T	Formularios
h/H	Horas hombre
%	Porcentaje

LISTA DE ANEXOS

- ANEXO 1.** Registro de extintores, registro de equipos contra incendios y ubicación actual de cada extintor.
- ANEXO 2.** Ficha: incendio y explosiones (aparatos a presión y gases).
- ANEXO 3.** Ficha: incendios y explosiones.
- ANEXO 4.** Ficha: incendio y explosiones (instalación eléctrica).
- ANEXO 5.** Deficiencias de la señalización actual.
- ANEXO 6.** Ficha: señalización de seguridad (lugares de trabajo).
- ANEXO 7.** Ficha: orden y limpieza (herramientas manuales).
- ANEXO 8.** Ficha: orden y limpieza (manipulación de objetos).
- ANEXO 9.** Ficha: orden y limpieza (sustancias químicas).
- ANEXO 10.** Ficha: orden y limpieza (contaminantes químicos).
- ANEXO 11.** Ficha: factores que generan riesgos en el ambiente (iluminación).
- ANEXO 12.** Ficha: factores que generan riesgos en el ambiente (ruido).
- ANEXO 13.** Ficha: factores que generan riesgos en el ambiente (vibraciones).
- ANEXO 14.** Ficha: factores que generan riesgos en el ambiente (calor y frío).
- ANEXO 15.** Ficha: factores que generan riesgos en el ambiente (ventilación y climatización).
- ANEXO 16.** Diagramas de proceso de cada puesto de trabajo.
- ANEXO 17.** Matriz de riesgos, interpretación general de los riesgos.
- ANEXO 18.** Identificación, estimación e interpretación de riesgos físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales.
- ANEXO 19.** Gestión preventiva de cada puesto de trabajo.
- ANEXO 20.** Formulario para realizar la investigación de accidentes.
- ANEXO 21.** Reporte de accidentes de trabajo.
- ANEXO 22.** Investigación de accidentes.
- ANEXO 23.** Accidentabilidad.
- ANEXO 24.** Estadísticas de accidentes semestrales.

- ANEXO 25.** Daños significativos a la propiedad.
- ANEXO 26.** Modelo de letrero para la difusión de datos de accidentes.
- ANEXO 27.** Inspección de seguridad para la estación de Parahuacu.
- ANEXO 28.** Permisos de trabajo.
- ANEXO 29.** Instalación de extintores.
- ANEXO 30.** Mantenimiento de extintores.
- ANEXO 31.** Clasificación de señales.
- ANEXO 32.** Señales de prohibición, señales de obligación, señales de precaución.
- ANEXO 33.** Propuesta de señalización.
- ANEXO 34.** Señales relativas, sistemas, equipos de prevención y protección contra incendios.
- ANEXO 35.** Señalización de los medios de escape o evacuación.
- ANEXO 36.** Ejemplo de identificación de tuberías por colores.
- ANEXO 37.** Etiquetas de sustancias peligrosas.
- ANEXO 38.** Rombo NFPA 704.
- ANEXO 39.** Aplicación de las 5'S.
- ANEXO 40.** Unidad de protección ambiental – gestión ambiental (proceso: administración).
- ANEXO 41.** Proceso: recepción y almacenamiento del crudo.
- ANEXO 42.** Proceso: bombeo de crudo.
- ANEXO 43.** Proceso: despacho de crudo.
- ANEXO 44.** Proceso: mantenimiento electromecánico.
- ANEXO 45.** Proceso: control de calidad.
- ANEXO 46.** Proceso: suministro de materiales.
- ANEXO 47.** Proceso: protección ambiental y seguridad industrial.
- ANEXO 48.** Proceso: mantenimiento del departamento de ingeniería civil.
- ANEXO 49.** Proceso: control interno de las instalaciones.
- ANEXO 50.** Programa anual de capacitación ambiental.

LISTA DE PLANOS

PLANO 1.	Ubicación de la estación.
PLANO 2.	Ubicación del sistema contra incendios actual.
PLANO 3.	Señalización actual.
PLANO 4.	Mapa de riesgos.
PLANO 5.	Identificación de las zonas de riesgo.
PLANO 6.	Ubicación del sistema contra incendios propuesto.
PLANO 7.	Vías de evacuación.
PLANO 8.	Señalización propuesta.
PLANO 9.	Ubicación de los tachos de desechos.

SUMARIO

La importancia que tiene aplicar un programa de Seguridad Industrial y vigilar que éste se cumpla, es el objetivo de la presente investigación **“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA ESTACIÓN DE PARAHUACU DE PETROPRODUCCIÓN DISTRITO AMAZÓNICO”**, contemplado a tratar los distintos factores que afectan contra la integridad de la empresa: humana como física, la finalidad es reducir o controlar los riesgos a los que están expuestos, realizando mediciones e inspecciones a las diferentes variables.

La investigación de campo se la realizó dentro de las instalaciones mediante la aplicación de fichas técnicas de evaluación se analiza la situación actual, y la matriz de triple criterio para la evaluación y valoración de riesgos logrando detectar las deficiencias que posee la **Estación Parahuacu de PETROPRODUCCIÓN del Distrito Amazónico** en materia de Seguridad e Higiene Industrial, en base a todo este análisis se estiman las posibles soluciones para contrarrestar todos los problemas, siempre al estar regulados dentro del marco legal aplicable.

Realizada la propuesta se contemplan las actividades de prevención, proporcionando la seguridad, los conocimientos mediante políticas aplicables, capacitaciones al personal, reorganización mediante señalización y la elección de elementos de protección personal dentro de cada actividad donde el riesgo sea inminente.

La aplicación correcta de la propuesta logrará un mejor desenvolvimiento del trabajador y por consiguiente la imagen de la Estación reflejado en la calidad de operatividad.

SUMMARY

The importance of applying and keeping guard the Industrial Security Program and its accomplishment is the objective of the present investigation “ELABORATION OF AN INDUSTRIAL SECURITY AND HYGIENE PLAN AT THE STATION PARAHUACU OF PETROPRODUCCION DISTRITO AMAZÓNICO” targeted to design the different factors affecting the enterprise integrity: its human and physical aspect. Its purpose is reducing or controlling the risks to which they are exposed, carrying out measurements and inspections to different variables.

The field investigation was carried out within the installations. Through the application of technical cards the actual situation is analyzed, and the triple criterion matrix is used for the risk evaluation and valuation being able to detect the deficiencies of the Parahuacu Station of PETROPRODUCCION OF THE AMAZONIC DISTRICT, in Industrial Security and Hygiene. From this analysis possible solutions are considered to counteract all the problems within the legal applicable framework.

After being carried out the proposal, the prevention activities are considered, promoting security and knowledge through applicable policies, staff training and reorganization through signaling and the election of personal protection elements within each activity where risk is eminent.

The correct application of the proposal will achieve a better development of the worker and therefore of the station image in the operation quality.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La seguridad e higiene industrial a través del tiempo ha evolucionado lentamente, esto se debe a la resistencia que existe al cambio por parte de las personas que aún no han tomado conciencia de lo importante que es para las empresas el cuidar de la salud y la seguridad de sus trabajadores. Por esta razón, los procedimientos de trabajo seguros, la higiene y limpieza en las instalaciones, la buena salud de los trabajadores, el ambiente laboral, forman un paquete importante en la cultura empresarial, considerando como requisito para lograrlo, ser una organización de excelencia y de alta competitividad.

En la actualidad, el tema de Seguridad e Higiene Industrial se ha convertido en un elemento importante para el funcionamiento óptimo de las empresas, porque ayuda al mejoramiento continuo de las actividades del personal, incrementa el nivel de producción y productividad de la empresa, mejora las condiciones de trabajo, proporciona a los empleados un ambiente de trabajo más seguro y confiable.

Las empresas petroleras a nivel mundial y nacional no están exentas de esta necesidad, pues con mayor razón, requieren contar con planes de seguridad que permitan desarrollar de forma más segura las actividades que les compete; en el Ecuador como se ha mencionado, existen diferentes empresas dedicadas a la extracción de crudo en el Oriente Amazónico.

Una de ellas es la Estación de Parahuacu de Petroproducción Distrito Amazónico, que es la responsable de la exploración de hidrocarburos, actividad que posee un alto grado de peligro y riesgo, por tanto debe brindar a sus trabajadores el mayor nivel de seguridad y protección en cada una de las tareas que cumplen.

1.2. Justificación

La urgente necesidad de que las empresas cuenten con un Plan de Seguridad Industrial es inminente; y para la Estación de Parahuacu de Petroproducción Distrito Amazónico, así como en todas las filiales estatales se considera indispensable crear y aplicar planes y programas de protección de riesgos laborales.

Se debe recalcar que las empresas privadas y estatales están obligadas a funcionar cumpliendo con todas las normas de seguridad para el personal y sus instalaciones; porque sus actividades se vinculan a procesos de producción y prestación de servicios.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Elaborar un Plan de Seguridad e Higiene Industrial en la Estación de Parahuacu de Petroproducción Distrito Amazónico.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la condición actual de la Seguridad e Higiene Industrial en la Estación de Parahuacu de Petroproducción Distrito Amazónico.
- Identificar, clasificar y valorar los riesgos existentes.
- Elaborar medidas para corregir riesgos y por ende minimizar el control y supervisión de la seguridad, de las diversas áreas dentro de la Estación.

- Presentar la propuesta del plan de Seguridad e Higiene Industrial con las alternativas de mejoramiento al control de los riesgos que se identifiquen dentro de las actividades que se realiza en las instalaciones en la Estación de Parahuacu.

CAPÍTULO II

2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

2.1. Información general de la empresa

2.1.1. Reseña Histórica

PETROECUADOR, es la matriz ejecutiva de un grupo formado por tres filiales, especializadas en la exploración y explotación, industrialización, comercialización y transporte de hidrocarburos. La Empresa Estatal Petróleos del Ecuador, **PETROECUADOR**, se creó en remplazo de la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana - **C.E.P.E.**, creada el 26 de septiembre de 1989, con el objetivo de explorar y explotar los yacimientos de hidrocarburos en el territorio nacional y mar territorial.

La constituyen tres filiales:

- **Petroproducción**, encargada de la exploración y explotación de hidrocarburos.
- **Petroindustrial**, dedicada a la industrialización de petróleo.
- **Petrocomercial**, que opera el transporte y comercialización de productos refinados en el mercado interno.

La empresa vuelve a cambiar su razón social el 10 de abril del 2010, por el de **EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR, EP PETROECUADOR.**

La Estación Parahuacu fue descubierta por la Compañía Texaco-Gulf, el 1 de Octubre de 1968 con la perforación del pozo Parahuacu 1, alcanzando una profundidad de 10.173 pies y completada la fase de perforación oficialmente el 18 de

Noviembre de 1968, obteniéndose una producción inicial de 900 BPPD de 31 grados °API y con 0.2% de BSW. En la actualidad existen 13 pozos que abastecen a la Estación, teniendo una producción de 3200 BPPD.

2.1.2. Localización

La Estación Parahuacu, se encuentra ubicada en la provincia de Sucumbíos a 16 Km. al sur este del campo Lago Agrio, en la cuenca oriente del Ecuador. (*Ver plano 1*).

2.1.3. Misión

“Realizar la exploración de hidrocarburos de manera sustentable, en armonía con los recursos socio-ambientales, para contribuir al desarrollo económico y al progreso social del Ecuador.”

2.1.4. Visión

“Mantener y proyectar nuestro liderazgo en el país como la primera empresa de exploración y explotación de hidrocarburos y posicionarnos entre las cinco primeras petroleras estatales de Latinoamérica”

2.2. Análisis del sistema y condiciones actuales utilizadas para la prevención, alarma y defensa contra incendios (D.C.I).

El sistema vigente de la Estación Parahuacu de Petroproducción comprende:

2.2.1. Sistemas de extinción portátiles

En la Estación Parahuacu los principales medios de extinción portátil se encuentran ubicados en lugares considerados estratégicos y son:

- **Extintores de Polvo Químico Seco (PQS) (figuras 1 y 2)**

Compuestos internamente por Polvo Químico seco, son especialmente utilizados para conatos de incendio de Clase B, C, su color es rojo; representa el medio más simple y es la primera línea de defensa contra los efectos y riesgos de un incendio. Su composición es de sales químicas, capaces de combinarse con los productos de descomposición del combustible, paralizando la reacción en cadena.



Figura 1: Extintor PQS-BC 20 y 30lb



Figura 2: Extintor PQS-BC 150lb

2.2.2. Sistemas de extinción fijos

La Estación cuenta con una red contra incendios (agua y espuma), que se encuentra distribuida en las instalaciones, este sistema posee tubería, monitor de agua (*ver figura 3*) y monitor de espuma (*ver figura 4*), son de operación manual, lo que significa que requieren de personal para su activación, para utilizar este sistema al suscitarse un incendio en cualquier punto de la estación, una persona deberá dirigirse a la toma más cercana, abrir la válvula y moverse con el monitor al punto de fuego, abrir la boquilla dirigiendo el chorro al fuego hasta su sofocación.



Figura 3: Monitor de agua



Figura 4: Monitor de espuma

El Sistema Contra Incendios de la Estación (*ver figura 5*), está accionado mediante motores de combustión interna y eléctricos, además tiene: el tanque de suministro de agua de 1500 barriles (*ver figura 6*), y el tanque de suministro de espuma de 1100 galones (*ver figura7*).



Figura 5: Unidad de bombeo del D.C.I.



Figura 6: Tanque de suministro de agua del D.C.I. capacidad 1500 bls



Figura 7: Tanque de suministro de espuma del D.C.I. capacidad 1100gls

El abastecimiento de agua al tanque se lo hace utilizando el caudal del río aguarico, ubicado a 3 Km de la Estación.

2.2.3. Evaluación de los medios de DCI actuales

Se indica que la Estación no posee un plan de manejo de crisis y emergencias, por tanto tiene algunas deficiencias:

- No se han realizado los estudios de determinación del grado de probabilidad de incendios y explosiones.
- Falta de capacitación al personal, referente al manejo de extintores.
- El tanque de agua contra incendio no tiene cubeto.
- No se tiene un stock de fluro-proteínico y agua para los simulacros.
- No se realiza mantenimiento constante a los extintores.
- Falta señalización de todos los extintores, así como también de un mapa de ubicación de extintores dentro de sus instalaciones.
- No se practican los procedimientos sobre el uso seguro, manipulación, almacenamiento y transporte de materiales o químicos con riesgo a causar incendios.

La distribución actual del sistema contra incendios que se indica en el *plano 2*, muestra además el registro de extintores, registro de equipos contra incendios y ubicación de cada uno de ellos en el *anexo 1*.

Para la consideración del estado actual en que se encuentra la estación sobre los medios de D.C.I. en base a inspecciones realizadas se aplicaron fichas de evaluación y valoración de los posibles casos que pueden ocasionar incendios y explosiones dentro de las instalaciones, con criterios de seguridad versus inseguridad como son:

- Ficha de evaluación y valoración de aparatos a presión y gases. *Ver anexo 2.*
- Ficha de evaluación y valoración de Incendios y Explosiones. *Ver anexo 3.*
- Ficha de evaluación y valoración de instalaciones eléctricas. *Ver anexo 4.*

El resultado de la evaluación realizada se presenta en la *figura 8*:



Figura 8: Nivel de Seguridad existente en Parahuacu (D.C.I.)

2.3. Análisis del estado de la señalización de seguridad y salud actual

La Estación cuenta con señales de seguridad, pero no tienen las características ni la posición adecuada. *Ver plano 3.*

En este aspecto se mencionan algunas de las deficiencias detectadas, que posteriormente serán analizadas para proponer posibles soluciones, *Ver anexo 5.*

- Algunas señales están deterioradas.
- La ubicación de las señales no son las apropiadas.
- Es insuficiente la señalización en vías de circulación vehicular y peatonal.
- No se respetan las señales de seguridad existentes.

2.3.1. Señalización en áreas de trabajo

- La mala ubicación de las señales, no permiten visualizarlas, por tanto no son acatadas por el personal (*ver figura 9*).
- La señalización en las áreas de trabajo no son las más indicadas, y en otros casos no existe (*ver figura 10*).
- No existe la señalización pertinente para la restricción de ingresos a personas no autorizadas a áreas específicas.



Figura 9: Señalización mal ubicada



Figura 10: Colores de la señalización incorrecta

2.3.2. Señalización en vías de circulación

- En ciertas áreas, no existe señalización en las vías de circulación peatonal (*ver figura 11*).
- En otros casos no están delimitadas las vías de circulación vehicular y peatonal. (*ver figura 12*).



Figura 11: Falta de señalización en las vías de circulación peatonal



Figura 12: No existe señalización en vías de circulación vehicular y peatonal

2.3.3. Evaluación de la señalización de seguridad actual

En base a inspecciones realizadas en el entorno de la estación, analizando las condiciones actuales de su señalización y considerando los criterios para la aplicación de la ficha de evaluación y valoración de la señalización, así mismo con clasificación de seguridad versus inseguridad se tiene:

- Ficha de evaluación y valoración de Lugares de Trabajo. *Ver anexo 6.*

La *figura 13*, muestra el resultado de la evaluación realizada a los lugares de trabajo:



Figura 13: Nivel de Seguridad existente en Parahuacu (señalización)

2.4. Análisis del estado de orden y limpieza actual

El orden y limpieza juegan un papel muy importante en la prevención de accidentes en cada área de trabajo, esto se puede evitar cumpliendo con normas básicas de limpieza, de esta manera se brindará al trabajador un lugar adecuado para su normal desenvolvimiento.

Las deficiencias que han sido encontradas al momento de recorrer las instalaciones se detallan a continuación:

- No se realiza una limpieza diaria y cuando lo hacen no utilizan los elementos de protección adecuados.
- La eliminación de residuos contaminados con productos inflamables no se los coloca en los recipientes asignados.
- La limpieza del laboratorio no es la más adecuada.

2.4.1. Evaluación del orden y limpieza actual

En base a las inspecciones realizadas en la Estación, para la verificación del orden y limpieza se aplicaron las siguientes fichas:

- Ficha de Evaluación y Valoración de Herramientas Manuales. *Ver anexo 7.*
- Ficha de Evaluación y Valoración de Manipulación de Objetos. *Ver anexo 8.*
- Ficha de Evaluación y Valoración de Sustancias Químicas. *Ver anexo 9.*
- Ficha de Evaluación y Valoración de Contaminantes Químicos. *Ver anexo 10*

El resultado de la evaluación realizada se muestra en la *figura 14.*



Figura 14: Nivel de Seguridad existente en Parahuacu (orden y limpieza)

2.5. Análisis de los factores que afectan al medio ambiente

De igual manera existen factores que intervienen y atentan a la seguridad física del trabajador como son: iluminación inadecuada, ruido, vibraciones, ventilación y climatización y trabajos en calor y frío, los cuales afectan considerablemente a la salud y el desempeño de los trabajadores.

Las deficiencias detectadas en este análisis se detallan a continuación:

- El ruido que producen las bombas buster y de transferencia son excesivos.
- No hay ningún tipo de ventilación, sabiendo que es necesario por el tipo de clima existente en esta zona del país.
- Se realizan trabajos a la intemperie en ambientes muy calurosos.
- El sistema de la iluminación, no es el más adecuado en ciertas áreas.

2.5.1. Evaluación de los factores que afectan al medio ambiente

Acercas de estos factores que en sí son condiciones en las que se encuentran expuestos los trabajadores, se ha realizado el estudio respectivo para el cumplimiento requerido según fichas que se encuentran regidas bajo normas y decretos internacionales las mismas que se han aplicado a cada factor como son:

- Ficha de Evaluación y Valoración de Iluminación. *Anexo 11*.
- Ficha de Evaluación y Valoración de Ruido. *Anexo 12*.
- Ficha de Evaluación y Valoración de Vibraciones. *Anexo 13*.
- Ficha de Evaluación y Valoración de Calor y Frio. *Anexo 14*.
- Ficha de Evaluación y Valoración de Ventilación y Climatización. *Anexo 15*.

El resultado de la evaluación realizada se muestra en la *figura 15*.

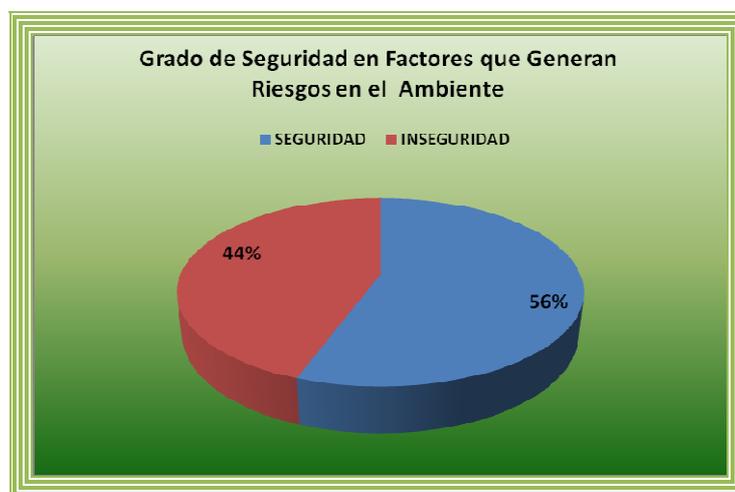


Figura 15: Nivel de Seguridad existente en Parahuacu (factores de riesgo en el ambiente)

2.6. Diagnóstico y evaluación general de la seguridad en la estación de Parahuacu

De referencia se tiene los resultados obtenidos según las fichas de evaluación y valoraciones utilizadas, así como también la vivencia propia de haber estado expuesto a estos factores y así poder comparar lo obtenido de un resultado general sobre la inseguridad que asecha al trabajador en la Estación.

2.6.1 Nivel de seguridad en la Estación de Parahuacu

Mediante el análisis y evaluación realizada a las instalaciones, factores, como también al personal que labora en la Estación, provienen de condiciones inseguras, porque los ambientes de trabajo a los que están expuestos son extremos. La

realización de acciones inseguras, falta de capacitación y concientización en el área de seguridad por parte de la administración hacia los trabajadores. **Figura 16.**



Figura 16: Diagnóstico y Evaluación general de Seguridad existente en la Estación Parahuacu

CAPÍTULO III

3. INTRODUCCIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

Cualquier actividad que el ser humano realice, está expuesta a riesgos de diversa índole, y para conseguir el objetivo de un nivel de protección eficaz de la seguridad y la salud en el trabajo, conviene mantener condiciones de trabajo sanas y seguras. Para tomar todas las medidas necesarias, la más adecuada parte del análisis de las condiciones de trabajo y evaluación de riesgos. Tal es su importancia, que debe ser la primera actividad preventiva a emprender partiendo de sus resultados; planificar adecuadamente, modificar el plan existente y tendremos como resultado una actividad preventiva.

La evaluación de riesgos es una herramienta indispensable en la actividad preventiva, mediante la cual se obtiene la información necesaria para determinar las medidas de prevención y planificación, estableciendo como prioridades. La evaluación de riesgos es una actividad preventiva, la primera ya que se dirige a identificar los factores de riesgo evitando los posibles daños y su magnitud para poder adoptar los medios para eliminarlos o minimizarlos.

Por lo tanto, se trata de tomar las medidas adecuadas a tiempo, de actuar con anticipación para no tener que lamentar que se produzcan daños que a través del análisis se indicará los factores de riesgo que los han desencadenado e implementar medidas para que corrijan las incorrectas o defectuosas condiciones de trabajo.

3.1. Tipos de riesgos laborales

Los riesgos se pueden clasificar en: Mecánicos, Físicos, Químicos, Biológicos, Psicosociales, Ergonómicos, De incendio y Medio Ambientales.

3.1.1 Riesgos físicos

Se refiere a todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos, tales como:

- Ruido
- Iluminación
- Temperatura
- Vibraciones

3.1.2 Riesgos mecánicos

Riesgo mecánico se refiere al conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos como:

- Caída por distinto nivel.
- Caída desde el mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Resbalón.
- Tropiezos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos.
- Golpes por objetos en movimiento.
- Proyección de partículas.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Exposición a cortes.
- Contacto eléctrico.
- Superficies calientes.
- Contacto con superficies frías.

- Orden deficiente.
- Limpieza deficiente.
- Incendios.
- Explosiones.
- Atropellos.

3.1.3 Riesgos químicos

Los factores ambientales de origen químico pueden dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales como consecuencia de exposición a contaminantes tóxicos, los cuales pueden producir efecto en la salud de los trabajadores.

Entre los riesgos que se identifican en la fábrica están:

- Polvos.
- Gases.
- Vapores.
- Humos.
- Exposición a líquidos y sólidos peligrosos.

3.1.4 Riesgos biológicos

Los factores ambientales de origen biológico pueden dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales como consecuencia de exposición a contaminantes biológicos.

Entre los principales que se identifican están:

- Virus.
- Bacterias.

- Hongos.
- Roedores.
- Insectos.
- Animales de la zona.

3.1.5 Riesgos ergonómicos

Es la ciencia y arte que posibilitan la adaptación del trabajo al hombre y viceversa.

La ergonomía y el puesto de trabajo

Las personas son diferentes, no todos tiene la misma fuerza, altura o capacidad para soportar las tensiones psíquicas.

Entre los riesgos que se observan están:

- Levantamiento manual de objetos.
- Posturas inadecuadas.
- Movimientos repetitivos.
- Sobrecargas.

3.1.6 Riesgos psicosociales

Estos riesgos traen consecuencias derivadas de la carga de trabajo.

Los riesgos psicosociales son:

- Trabajo en equipo.
- Flujos de comunicación.
- Ambiente de trabajo.

- Nivel de responsabilidad altos.
- Apremio de tiempo.
- Jornadas de trabajo excesivas.

3.1.7 Riesgos de incendio

Los peligros de incendio pueden causar un considerable daño y someter a personas expuestas a un riesgo indebido.

3.1.8 Riesgos medio ambientales

Son aquellos que surgen como consecuencia del proceso productivo entre los que se destacan:

- Contaminación del aire.
- Contaminación del suelo.
- Contaminación del agua.
- Consumo de recursos.
- Contaminación acústica.

3.2. Identificación de riesgos

Tanto la Gestión de la Seguridad y la Gestión de Riesgo tienen que ver con la protección y conservación de bienes y recursos corporativos; de este modo, se busca disponer de una instalación bajo los riesgos controlados, con un nivel de seguridad aceptable, dentro del marco legal requerido y de las normas y disposiciones reglamentarias.

La evaluación de riesgos es el instrumento fundamental para la Prevención de Riesgos Laborales, debiéndose considerar, no como un fin, sino como un medio, que va a permitir al empresario tomar una decisión sobre la necesidad de realizar todas

aquellas medidas y actividades encaminadas a la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo.

3.3. Descripción del método

No existe un único procedimiento o método de evaluación de riesgos con carácter general. Existe una amplia gama de métodos de todo tipo, en este caso utilizaremos el método de **triple criterio** este nos permite determinar los riesgos existentes en un puesto de trabajo, el mismo que parte del análisis del diagrama de proceso, para luego identificar los peligros existentes mediante una fichas de evaluación y posteriormente cuantificar estos riesgos mediante la matriz de cualificación o estimación cualitativa del riesgo.

Análisis del proceso:

- Realizar el diagrama de proceso.
- Identificar los distintos riesgos.
- Cuantificar los riesgos mediante la matriz de triple criterio.
- Identificar el problema.
- Establecer opciones de solución.

3.3.1. Sistemas de producción

Un sistema de producción en sí puede ser definido como un conjunto de partes interrelacionadas que existen para alcanzar un determinado objetivo. Donde cada parte del sistema puede ser un departamento, un organismo o un subsistema. Está caracterizado por la secuencia insumos-conversión-resultados, la misma que se aplica a una gran variedad de actividades humanas¹.

¹ http://html.rincondelvago.com/sistemas-de-produccion_1.html

Un sistema de producción también implica facilidades para la definición de reglas, mecanismos para acceder a una o más bases de conocimientos y datos; especificar una estrategia de control de cómo cada regla debe ser procesada y así resolver conflictos que puedan presentarse.

3.3.2. Análisis de los procesos de trabajo

Se denomina procesos de trabajo a un conjunto de uno o más procedimientos o actividades vinculados, que colectivamente realizan un objetivo de trabajo o meta táctica, en el contexto de una estructura organizada definiendo reglas funcionales y relaciones².

Como el procedimiento de trabajo que se emplee depende en parte del costo de su realización, se ha desarrollado una técnica conocida como mejora de métodos de trabajo; que se ocupa de analizar sistemáticamente los procesos de trabajo empleados y de proponer mejoras para que se realice con mayor seguridad, en un tiempo corto y económicamente posible.

Cuando el análisis de procedimientos se emplea para mejorar operaciones es útil presentar en forma clara y lógica la información relacionada con el proceso. Para reducir o eliminar al mínimo los recorridos, los movimientos innecesarios, almacenamiento o cualquier otro problema. En el proceso se usaran métodos de análisis que permitan identificar las operaciones y actividades, tiempos y distancias, según el estado actual de la empresa y sus operaciones.

3.3.3. Diagrama de operaciones del proceso

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la

² <http://www.giro.infor.uva.es/oldsite/docproy/wfs/proceso.htm>

información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido³. Con fines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado en cinco clasificaciones. Estas se conocen bajo los términos de operaciones, transportes, inspecciones, retrasos o demoras y almacenajes.

Tabla 3.3.3.: SÍMBOLOS RECOMENDADOS PARA DIAGRAMAS DE PROCESO

SIMBOLOGÍA ASME (ASOCIACIÓN AMERICANA DE INGENIEROS MECÁNICOS)	
	Operación: Tiene lugar una operación, cuando se modifica o se transforma los materiales.
	Transporte: Tiene lugar a un transporte cuando se mueve un objeto de un lugar a otro, salvo cuando el movimiento forma parte de la operación.
	Inspección: Tiene lugar una inspección cuando se examina un objeto para su identificación o se verifica en cuanto a calidad o cantidad en cualquiera de sus características.
	Demora: Tiene lugar una demora cuando se hace una pausa breve entre 2 etapas del proceso.
	Almacenaje: Tiene lugar a un almacenaje cuando se guarda o protege un objeto de forma que no se pueda retirar sin la correspondiente autorización.

3.3.4. Registro y análisis del proceso

Con el análisis de los procesos se trata de eliminar las principales deficiencias en ellos y además lograr la mejor distribución posible de la maquinaria, equipo y área de trabajo dentro de la planta.

³ <http://www.mitecnologico.com/Main/DiagramaProcesoOperacionesDefinicion>

EJEMPLO DEL DIAGRAMA DE OPERACIONES

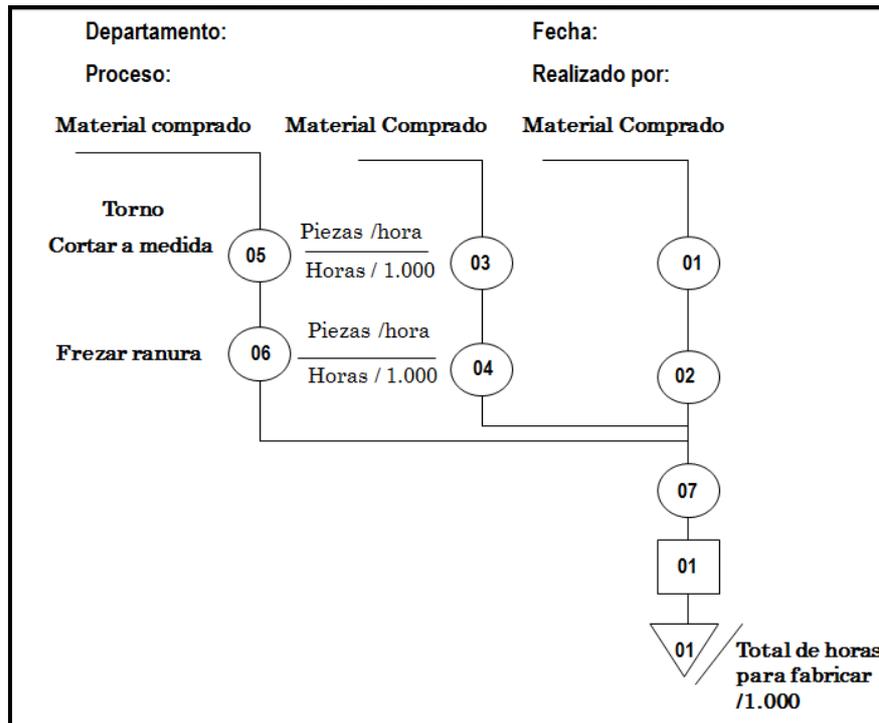


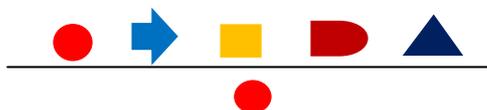
Figura 17: Evaluación de un Diagrama de Proceso

3.3.5. Recolección de información

Al recoger la información para elaborar los diagramas es necesario seguir paso a paso el flujo del proceso y verificar cada una de las actividades del mismo; esto implica que tiene que llevarse a cabo observaciones reales sobre el terreno y efectuarse consultas directas al personal.

Diagrama de Análisis de Proceso

$F = L / M = \Sigma$



F = Valor del flujo (valor del flujo ideal debe ser 1).

L = Tiempo de fabricación desde las materias primas hasta el producto terminado.

M = Tiempos netos en operaciones propias de transformación por unidad de producto.

3.4. Desarrollo del método

Para el desarrollo del método se indicará un ejemplo y se debe iniciar con la elaboración de los diagramas de proceso en cada puesto de trabajo de la Estación.

Ver anexo 16.

3.4.1. Diagrama de proceso del operador en la oficina

Tabla 3.4.1.: DIAGRAMA DE PROCESO DEL OPERADOR EN LA OFICINA

DIAGRAMA DE PROCESO									
SUJETO DEL DIAGRAMA: Labores realizadas por el operador en la oficina									
RESPONSABLE: Oleas Dina/Chiluiza A.					RFVISIÓN: Ing. M. Jácome				
FECHA: 2010/04/01					HOJA N°: 1/1				
					DIAGRAMA N°: 01				
Distancia en metros	Tiempo en minutos	SÍMBOLOS DEL DIAGRAMA							DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
		N°	●	→	□	▭	▽	◻	
	5	1	○	→	□	▭	▽	◻	Ingreso a la estación.
	2	1	●	⇌	□	▭	▽	◻	Firma la hora de ingreso en el libro de registro.
	10	2	●	⇌	□	▭	▽	◻	Llama a Lago a informarse de las novedades que paso durante la noche.
	20	1	○	⇌	■	▭	▽	◻	Revisa la bitácora.
	10	3	●	⇌	□	▭	▽	◻	Se comunica con los operadores de los pozos para comenzar la producción
	5	4	●	⇌	□	▭	▽	◻	Llama a Lago a pedir autorización para iniciar el bombeo del petróleo.
25		2	○	→	□	▭	▽	◻	Sale de la oficina.
25		3	○	→	□	▭	▽	◻	Regresa a la oficina.
	30	5	●	⇌	□	▭	▽	◻	Llena la bitácora con todos los datos
	10	6	●	⇌	□	▭	▽	◻	Llama a Lago a reportar los datos anotados.
25		4	○	→	□	▭	▽	◻	Sale de la oficina.
	8	1	○	⇌	●	▭	▽	◻	Regresa a la oficina para el almuerzo.
25		5	○	→	□	▭	▽	◻	Sale de la oficina.
25		6	○	→	□	▭	▽	◻	Regresa a la oficina.
	10	7	●	⇌	□	▭	▽	◻	Se comunica con los operadores de los pozos a preguntar si hay novedades.
	30	8	●	⇌	□	▭	▽	◻	Llena la bitácora con todos los datos anotados.

	30	8	●	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	<input type="checkbox"/>	Llena la bitácora con todos los datos anotados.
	20	9	●	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	<input type="checkbox"/>	Llama a Lago hacer un reporte general sobre los datos anotados, novedades ocurridas, número de barriles bombeados.
2		7	○	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	<input type="checkbox"/>	Sale de la oficina.
2		8	○	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	<input type="checkbox"/>	Regresa a la oficina
	20	10	●	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	<input type="checkbox"/>	Anota los últimos valores en la vitácora
	5	11	●	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	<input type="checkbox"/>	Firma la hora de salida en el libro de
	5	9	○	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	<input type="checkbox"/>	Sale de la estación.
129	190		11	9	1	1			TOTAL

Fuente: Autores

3.4.2. Identificación de los riesgos y estimación cualitativa

Una vez elaborados los diagramas de procesos de cada puesto de trabajo existentes en la Estación procedemos a identificar y evaluar los distintos riesgos que se presentan al realizar cada actividad, la identificación y evaluación de riesgos se representa en la matriz de riesgos. *Ver anexo 17*, considerando la siguiente tabla.

Tabla 3.4.2. (a): MATRIZ TRIPLE CRITERIO

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7

Para cualificar el riesgo, se tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental.

Uno de los mayores peligros a los que están más expuestos los trabajadores de la Estación son los riesgos físicos lo cual se indica en la **tabla 3.4.2. (b)**.

Tabla 3.4.2. (b): IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RIESGOS FÍSICOS

INFORMACIÓN GENERAL		FACTORES FÍSICOS											ESTIMACION DEL RIESGO		
ÁREA / DEPARTAMENTO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	temperatura elevada	temperatura baja	iluminación insuficiente	iluminación excesiva	ruido	vibración	radiaciones ionizantes	radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética)	presiones anormales (presión atmosférica, altitud geográfica)	ventilación insuficiente (renovación de aire)	fallas en el sistema eléctrico	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	MD	IP	IT
OFICINA	Controla la producción del turno anterior	9		7		8									3
	Se informa de las novedades del turno anterior.														
	Llena la vitacora con los datos de la														
	Presenta informe general de la producción, novedades, datos anotados.														
	Se mantiene en contacto con los operadores de los pozos.														
SEPARADORES	Les da cuerda a las cartas			3									1		
	Mira los niveles de crudo que se encuentran en los separadores.	9													1
	Drena las válvulas														
	Pone a prueba los pozos.														
TANQUE DE LAVADO	Anota el nivel en que se encuentra el tanque.	9		4									1		1
	Coge 4 muestras A diferente altura.														
TANQUE DE ALMACENAMIENTO	Anota el nivel en que se encuentra el tanque.	9		4									1		1
	Coge 3 muestras d diferente altura.														
LABORATORIO	Analiza las muestras recogidas	7				8									2
	Anota los valores														
BOMBAS BUSTER Y DE TRANSFERENCIA	Las pone en funcionamiento	7				7								0	2
	Anota cuanto esta bombeando														
	Revisa los manómetros														
QUÍMICOS	Llenen los recipientes de los 4 químicos que utilizan	7		3		4							2	0	1
GARITA	Revisar el ingreso de entrada y salida de vehículos, maquinaria, químicos.	9			6	8					9		0	1	3
	Controla el ingreso de personas no autorizadas														
	Vigila la seguridad del personal y los activos de la Estación.														
TOTAL		8	0	5	1	5	0	0	0	0	1	0	5	1	14

Fuente: Autores

3.4.2.1. Interpretaciones del Cuadro Estadístico de la Identificación y Estimación de Riesgos Físicos

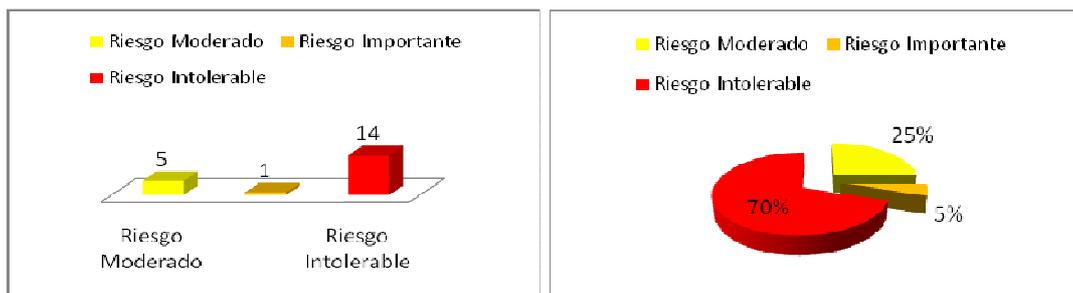


Figura 18: Interpretación de los Riesgos Físicos

En los diagramas nos demuestran con claridad que el mayor porcentaje de riesgos son los intolerables, por lo que se pueden apreciar con exactitud que la estación no tiene las debidas medidas de seguridad y que permanentemente está en peligro de que pueda suscitarse un daño. Entonces es prioritario que se realice una gestión preventiva pertinente.

De la misma manera se lo realizó para todos los tipos de riesgo indicado en el *anexo 18*, dando como resultado total lo siguiente:

Tabla 3.4.2.1.: ESTIMACIÓN GENERAL DEL RIESGO

RIESGO	CUALIFICACIÓN		
	ESTIMACIÓN		
	MD	IP	IT
Físico	5	1	14
Mecánico	5	1	4
Químico	0	4	0
Biológico	0	0	6
Ergonómico	0	2	1
Psicosocial	1	7	3
Accidentes Mayores	0	0	0
TOTAL	11	15	28

Fuente: Autores

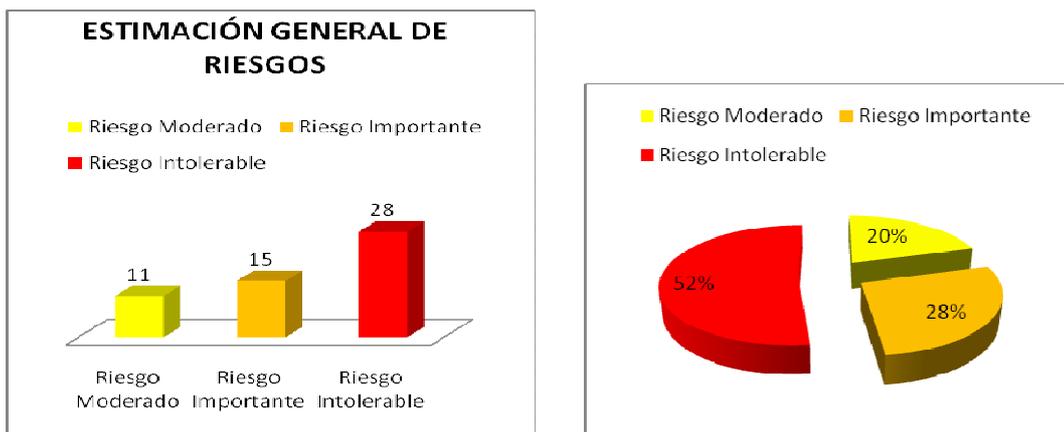


Figura 19: Interpretación General de los Riesgos

De manera general, los riesgos intolerables alcanzan el porcentaje más alto, haciéndose necesario que se adopten medidas priorizando la incidencia de los riesgos de la Estación.

Con el análisis anterior, se debe considerar a la Estación como un sistema en el cual todos sus elementos están integrados, es necesario que exista un correcto desempeño, caso contrario si se descuida uno de ellos, el funcionamiento de toda la Estación disminuye, con los consecuentes efectos en lo económico, en la salud de los trabajadores, en lo social.

3.4.3. Gestión preventiva

La gestión de la prevención de riesgos laborales es una tarea compleja que requiere una adecuada formación y disponer de los medios documentales necesarios, debe ser siempre llevada a cabo por la propia dirección de la empresa en todos sus niveles jerárquicos con el fin de mejorar la gestión preventiva logrando un entorno de trabajo más seguro.

3.4.3.1. Gestión preventiva en la oficina

Una vez elaborado el análisis de los diferentes riesgos existentes se procede a realizar la gestión preventiva de cada puesto de trabajo dando soluciones a estos.

Tabla 3.4.3.1.: GESTIÓN PREVENTIVA OFICINA

GESTIÓN PREVENTIVA (OFICINA)				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	FUENTE acciones de sustitución y control en el sitio de generación	MEDIO DE TRANSMISIÓN acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	TRABAJADOR mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	COMPLEMENTO apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
Temperatura elevada	Colocar aire acondicionado		utilizar ropa de algodón	Proveer de aire acondicionado, tomar agua. La ropa adecuada (Decreto 2393 Art 176)
Iluminación insuficiente	Cambiar el foco			Dar una charla sobre el esfuerzo visual y cambiar el foco.
Ruido		Las paredes de la oficina deben ser de un material en el cual se minore el ruido que entra a la misma, colocar doble vidrio.	Utilizar protección auditiva	Realizar charlas de capacitación y concientización. Utilizar protección auditiva (ANSI S3.19 – 1974)
Presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas)	Cortar malezas de los alrededores, donde se produzcan los insectos	Fumigar continuamente para evitar infestaciones. Colocar mosquiteros.	Utilizar ropa adecuada. Vacunar a los trabajadores anualmente. Utilizar repelente.	Realizar charlas de capacitación y concientización. La ropa adecuada (Decreto 2393 Art 176)
Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)	Adecuar el lugar de trabajo de ser posible		Utilizar una silla ergonómica	Dar capacitaciones de ergonomía del puesto de trabajo
Alta responsabilidad				Capacitación continua
Trabajo Nocturno	Organizar jornada de trabajo		Descansar adecuadamente	Organizar jornada de trabajo, Descansar adecuadamente
Espacio físico reducido	Construir una oficina mas grande		Capacitar al trabajador a que se adapte a trabajar en lugares reducidos.	Capacitar al trabajador a que se adapte a trabajar en lugares reducidos.
Tornos Rotativos	Organizar jornada de trabajo			Organizar jornada de trabajo

Fuente: Autores

En el *anexo 19* se indica la gestión preventiva de todos los puestos de trabajo.

3.4.4. Realización del mapa de riesgos

En el mapa de riesgos se identifican con facilidad los riesgos existentes en el ambiente de trabajo ocasionados por:

- Riesgo Físico.
- Riesgo Mecánico.
- Riesgo Químico.
- Riesgo Biológico.
- Riesgo Ergonómico.
- Riesgo Psicosociales.

Metodología para la elaboración de mapa de riesgos maquina

a. Planeación:

Conocer toda la información recopilada al elaborar el diagnóstico situación inicial de la empresa (realizado en el capítulo II del presente documento), en lo que respecta a:

Daños a la Salud

Conociendo los accidentes, las lesiones que han producido, porque causas, en que turno ocurrieron, el mecanismo por el que ocurrió el accidente, el tipo de tratamiento recibido, costos, otros.

Identificación de riesgos

Identificando aquellos elementos que se encuentran fuera de la normatividad vigente en materia de seguridad e higiene; tales como planta física, instalaciones eléctricas, servicios, equipo de protección

personal, sistemas contra incendio, otros, con la finalidad de clasificar y cuantificar los riesgos existentes en cada área, para asignar prioridades en cuanto a la corrección de los mismos mediante la dotación de EPI.

b. Ejecución:

Se procederá primeramente con la difusión entre los trabajadores de los objetivos, el procedimiento y la planeación del mapa de riesgos. Además, dependiendo de los tipos de riesgos identificados con el diagnóstico situacional, se adecuarán los sistemas de control para eliminación, atenuación y control de los mismos.

c. Elaboración del Mapa de Riesgos

Para la elaboración del mapa de riesgos se deberá contar con:

- Un plano de distribución (*Plano 4*) de las distintas áreas que integran la empresa.
- La tabla de referencia del mapa de riesgos deberá incluir nombre del área, riesgos a los que exponen los trabajadores por área.

CAPÍTULO IV

4. ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

4.1. Concepto de Seguridad e Higiene Industrial

La Seguridad e Higiene Industrial se ocupan de proteger la salud de los trabajadores, controlando el entorno del trabajo para reducir o minimizar riesgos⁴. Los accidentes laborales o las condiciones de trabajo poco seguras pueden provocar enfermedades y lesiones temporales o permanentes e incluso causar la muerte. También ocasionan una reducción de la eficiencia y una pérdida de productividad de cada trabajador.

4.1.1. Importancia de la Seguridad e Higiene Industrial

La importancia de la Seguridad e Higiene industrial radica en que, año con año las cifras de accidentes relacionadas con el trabajo se incrementen. Estos accidentes provocan pérdidas económicas y sociales de suma importancia. Así que se hace necesario, para las empresas establecer normas de seguridad y programas de seguridad, a fin de evitar los accidentes.

4.1.2. Objetivo de la Seguridad e Higiene Industrial

El objetivo de la seguridad e higiene industrial es:

- Prevenir los accidentes laborales.
- Conocer las necesidades de la empresa para poder ofrecerles la información más adecuada orientada a solucionar sus problemas.
- Comunicar los descubrimientos e innovaciones logrados en cada área de interés relacionado con la prevención de accidentes.

⁴ http://html.rincondelvago.com/seguridad-e-higiene-industrial_1.html

4.1.3. Beneficios de la Seguridad e Higiene Industrial

El implementar y llevar a efecto programas de Seguridad e Higiene para lograr un ambiente seguro en el área de trabajo y que los trabajadores laboren con tranquilidad, es parte integral de la responsabilidad total de todos, ya que haciendo conciencia se obtendrían beneficios como:

- La disminución de los costos de operación.
- Aumenta las ganancias.
- Aumenta el tiempo disponible para producir.
- Reduce el costo de las lesiones, incendios, daños a la propiedad.

4.1.4. Negativas de la falta de Seguridad e Higiene

Dentro de los efectos negativos que el trabajo puede tener para la salud del trabajador, los accidentes son los indicadores inmediatos y más evidentes de las malas condiciones del lugar de trabajo, y dada su gravedad, la lucha contra ellos es el primer paso de toda actividad preventiva; los altos costos que genera, no son las únicas consecuencias negativas; el Seguro Social, no resucita a los muertos; no puede devolver los órganos perdidos que cause una incapacidad laboral.

Además los sufrimientos físicos y morales que padece el trabajador y su familia, los riesgos, reducen temporalmente o definitivamente la posibilidad de trabajar, es un freno para el desarrollo personal del individuo como ser transformador, ya que lo priva total o parcialmente de poderse realizar como miembro activo de la sociedad.

Las pérdidas son generalmente los costos directos y que son fácilmente cuantificables, ya que involucran el costo de los equipos, edificios y materiales; además existen los costos como: pago de indemnización, pérdida de la producción, pérdida del mercado, entrenar a personal de reemplazo, entre otras. En forma más

general de los costos indirectos podemos ejemplificar: sanciones, partes de repuesto obsoletas, recuperación, labores de rescate, acciones correctivas, pérdida de eficiencia, primas de seguro, desmoralización, pérdida de mercado, pérdida de imagen y prestigio.

4.2. Principios, liderazgo y cultura de la seguridad

4.2.1. Principios de la seguridad

En una industria que realiza actividades altamente riesgosas, como en la de hidrocarburos, la seguridad no es opcional, sino que constituye un requisito ineludible.

4.2.2. Liderazgo de la seguridad

El liderazgo es vital para lograr resultados en el campo de la seguridad, ya que genera la cultura que determina lo que funciona bien o mal en el esfuerzo de la organización en favor de la seguridad. Un buen líder comunica claramente los resultados que se persiguen y transmite con claridad lo que la organización piensa hacer para conseguirlos. El liderazgo es infinitamente más importante que la política, pues los mandos, con sus acciones y decisiones, envían mensajes claramente perceptibles en todos los niveles de la organización respecto a qué políticas son importantes y cuáles no lo son.

4.2.3. Cultura de la seguridad

Hoy un “plan de seguridad” consta de determinados “elementos esenciales”, en algunos países, los organismos reguladores fijan pautas definitorias de dichos elementos (política, métodos, formación, inspección, investigación, entre otras).

Si realmente analizamos las investigaciones realizadas sobre la eficacia de los sistemas de seguridad, se comienza comprender que, aunque existen numerosos

elementos de seguridad aplicables a los resultados de la política de seguridad, la percepción de la cultura por parte del trabajador es lo que determina la eficacia o inoperancia de un determinado elemento.

Esto plantea algunos serios problemas, dado que en los reglamentos de seguridad se suele obligar a las organizaciones únicamente a “tener un plan de seguridad” compuesto por cinco, siete o cualquier otro número de elementos; cuando es evidente que alguno de los elementos prescritos no funcionan y suponen una pérdida de tiempo, trabajo y recursos que podrían aplicarse a tareas que contribuirían a reducir las pérdidas. Los resultados no están en función de los elementos considerados, sino del contexto cultural en que se aplican. En una cultura positiva hacia la seguridad prácticamente cualquier elemento funciona, y en una cultura de signo negativo casi ningún elemento produce buenos resultados.

4.2.4. Crear cultura

Si la cultura de la organización es tan importante, la labor de gestión de la seguridad se debe orientar en primer lugar a crear esa cultura, con objeto de que las medidas de seguridad que se establezcan produzcan resultados. La *cultura* se puede definir informalmente como “la forma de hacer las cosas en un lugar determinado”.

La cultura de seguridad es positiva si los trabajadores creen sinceramente que la seguridad es uno de los valores principales de la organización y perciben que ocupa un lugar importante entre las prioridades de la misma. La plantilla sólo adquiere esta conciencia si la dirección es creíble, esto es, si la *letra* de la política de seguridad se traduce en una experiencia cotidiana, si las decisiones de la dirección en relación con los gastos financieros reflejan un interés en invertir, no sólo en ganar más dinero, sino también desarrollar el talento humano de las personas, si el sistema de obligaciones y recompensas implantado por la dirección induce un rendimiento satisfactorio de la labor de los supervisores y mandos intermedios, si los trabajadores participan en la resolución de los problemas y la toma de decisiones, si existe un alto grado de confianza y lealtad entre trabajadores y dirección, si la comunicación entre

ambos interlocutores es fluida y si se reconoce abiertamente la labor de los trabajadores.

En una cultura de seguridad positiva, como la anteriormente descrita, prácticamente todos los elementos del sistema de seguridad son eficaces. Ciertamente, las organizaciones que tienen una cultura adecuada apenas necesitan un “programa de seguridad”, ya que ésta se integra en el proceso rutinario de gestión.

El logro de una cultura positiva descansa en el cumplimiento de determinados criterios:

1. Es preciso establecer un sistema que sirva de cauce a la actividad cotidiana de los supervisores o de un equipo.
2. El sistema debe propiciar el desempeño de las tareas y responsabilidades de los mandos intermedios en las áreas siguientes:
 - Asegurar una conducta regular de los subordinados (supervisor o grupo).
 - Garantizar la calidad de esa conducta.
 - Realizar algunas actividades perfectamente definidas que muestren que la seguridad es tan importante que incluso los altos directivos hacen algo al respecto.
3. La alta dirección debe mostrar de forma ostensible, con su apoyo, que la seguridad disfruta de elevada prioridad en la organización.
4. Se debe permitir que todos los trabajadores que lo deseen participen en las principales actividades relacionadas con la seguridad.

5. El sistema de seguridad debe ser flexible y admitir alternativas en todos los niveles.
6. La plantilla debe valorar positivamente el trabajo de seguridad.

Estos seis criterios se pueden satisfacer con independencia de que el estilo de gestión sea autoritario o participativo y al margen del enfoque de la seguridad aplicado en la organización.

4.3. Políticas de seguridad en Petroproducción

- Se compromete a proporcionar los recursos humanos y económicos necesarios para mejorar las condiciones de trabajo y elevar el nivel de protección de la salud y seguridad en los trabajadores.
- Implantar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, estableciendo responsabilidades en todos los niveles: directivos, jefes operativos, supervisores trabajadores, a fin de optimizar la gestión de los riesgos.
- Asegurar que todos los trabajadores de Petroproducción, contratistas y subcontratistas, cumplan sus responsabilidades de seguridad y salud de acuerdo a lo establecido en la legislación y normativa vigente sobre esta materia, instituyendo la seguridad como hábito de trabajo, orientado a una estrategia hacia la formación de una cultura de prevención de riesgos e impactos ambientales.
- La empresa implantará programas de control, revisiones sistemáticas y auditorías para verificar el cumplimiento de las políticas de seguridad y salud, promoviendo la mejora continua en Petroproducción a través de la capacitación y formación de los trabajadores.

4.3.1. Funciones Específicas del Personal Perteneciente a la Coordinación de Salud y Seguridad.

4.3.1.1. Del coordinador de Seguridad y Salud Ambiental (Distrito Amazónico)

Misión

“Será el responsable de la planificación, coordinación, supervisión evaluación e implementación de las políticas, procedimientos, normas y programas de seguridad y salud laboral, de la elaboración del presupuesto de la unidad y además velará por el cumplimiento de las leyes, reglamentos, normas y regulaciones nacionales e internacionales”.

Funciones

- Cumplir y hacer cumplir las políticas, reglamentos y demás disposiciones normativas establecidas por Petroproducción, y la gerencia de seguridad y salud de la vas, para el buen funcionamiento de la operación, mantenimiento y la seguridad y salud de los trabajadores.
- Evaluar y dar seguimiento a la gestión de seguridad y salud de las unidades operativas de Petroproducción, tanto en el distrito Quito, Guayaquil, y en el Amazónico.
- Mantener relación funcional y de coordinación con la coordinación de seguridad y salud biológica, coordinación de gestión ambiental y la coordinación de seguridad física.
- Elaborar manuales, procedimientos, instructivos, registros e indicadores de seguridad y salud ambiental.
- Proponer y sugerir correctivos o inclusiones al sistema de gestión de seguridad y salud de Petroproducción.
- Elaborar y presentar informes técnicos y administrativos cuando sean requeridos por la gerencia de gestión ambiental, seguridad y salud o la gerencia de seguridad y salud de la vas.

- Realizar el análisis de necesidades del área, para determinar el presupuesto anual de la coordinación de seguridad y salud ambiental.
- Implementar y aplicar la administración del sistema de control de seguridad y salud ambiental para las instalaciones de Petroproducción.
- Coordinar las investigaciones de accidentes e incidentes laborales y enfermedades ocupacionales y formular políticas preventivas de seguridad y salud en los puestos de trabajo.
- Revisar y aprobar los procedimientos relacionados con los planes de identificación, medición, y evaluación de riesgos laborales y planes de emergencia de Petroproducción.
- Coordinar con la gerencia de la vas y la coordinación de administración y desarrollo del talento humano, los programas de entrenamiento y capacitación para el personal de Petroproducción de acuerdo a los riesgos de los puestos de trabajo y necesidades detectadas sobre seguridad y salud del trabajo.
- Formular y presentar el plan anual de actividades.
- Mantener reuniones periódicas con los supervisores de seguridad y salud para el análisis del avance del cumplimiento de metas y objetivos.
- Analizar y aprobar los requerimientos de equipo de protección personal de acuerdo con los riesgos laborales presentes en cada puesto de trabajo.

4.3.1.2. Del supervisor de Seguridad y Salud Ambiental (Distrito Amazónico)

MISIÓN

“Será el responsable de la identificación medición y evaluación de los riesgos de trabajo, de la implementación de acciones correctivas y programas de seguridad y salud en la empresa, con el fin de disminuir los índices de frecuencia y gravedad, reduciendo al mínimo los accidentes e incidentes laborales, capacitará al personal de planta o eventual y además velará por el cumplimiento de las leyes, reglamentos, normas y regulaciones nacionales e internacionales”.

FUNCIONES

- Cumplir y hacer cumplir las políticas, reglamentos y demás disposiciones normativas establecidas por Petroproducción y la coordinación de seguridad y salud de Petroproducción, para el buen funcionamiento de la operación, mantenimiento y la seguridad y salud de los trabajadores.
- Implementar y dar seguimiento a la gestión de seguridad y salud en las instalaciones y edificios de Petroproducción en el distrito amazónico.
- Mantener relación funcional y de coordinación con la coordinación de seguridad y salud biológica, coordinación de gestión ambiental y la coordinación de seguridad física las actividades de campo.
- Aplicar los procedimientos, instructivos, registros e indicadores de seguridad y salud ambiental.
- Proponer y sugerir correctivos o inclusiones al sistema de gestión de seguridad y salud de Petroproducción.
- Elaborar y presentar informes técnicos y administrativos cuando sean requeridos por la gerencia de gestión ambiental, seguridad y salud, la gerencia de seguridad y salud de la vas o la coordinación de seguridad y salud de Petroproducción.
- Presentar las necesidades del área, para determinar el presupuesto anual de la coordinación de seguridad y salud ambiental (equipos de protección, equipos, etc.).
- Implementar y aplicar la administración del sistema de control de seguridad y salud ambiental para las instalaciones de Petroproducción.
- Colaborar en las investigaciones de accidentes e incidentes laborales y enfermedades ocupacionales que realiza Petroproducción o el IEES y aplicar las políticas preventivas de seguridad y salud en los puestos de trabajo.
- Aplicar y supervisar el cumplimiento de los procedimientos relacionados con los planes de identificación, medición de riesgos laborales y planes de emergencia de Petroproducción.

- Colaborar con la coordinación de seguridad y salud ambiental en los programas de entrenamiento y capacitación para el personal de Petroproducción de acuerdo a los riesgos de los puestos de trabajo y necesidades detectadas sobre seguridad y salud del trabajo
- Formular y presentar el plan anual de actividades.
- Mantener reuniones periódicas con la coordinación de seguridad y salud ambiental para el análisis del avance del cumplimiento de metas y objetivos.
- Solicitar los requerimientos de equipos de protección personal de acuerdo con los riesgos laborales presentes en cada puesto de trabajo y cumplir y hacer cumplir el correcto uso de estos equipos de protección.
- Realizar y coordinar las inspecciones de seguridad industrial, a campamentos, taladros, instalaciones, locaciones de estaciones de producción y a los sistemas contra incendio.
- Emitir y supervisar los permisos de trabajo en frío, caliente y espacios confinados, previo al análisis de riesgos y aprobar las ordenes de trabajo.
- Socializar y mantener actualizados los planes de emergencia y coordinar los simulacros.
- Cumplir con las recomendaciones de las auditorías.
- Elaborar y reportar las estadísticas de accidentabilidad y otras a la coordinación de seguridad y salud ambiental.
- Coordinar, programar y supervisar el mantenimiento de los equipos y sistemas contra incendios en los campos.
- Hacer cumplir a las empresas contratistas de Petroproducción las normas y procedimientos de seguridad y salud.

4.4. Planificación, Organización, Administración de la Seguridad en la Empresa

Para obtener una planificación adecuada en la seguridad en la Estación, es sumamente importante el concienciar sobre la probabilidad de accidentes que pueden estar presentes, hay que tener en cuenta que el riesgo es una variable permanente en todas las actividades de una empresa y es un problema con el cual se debe lidiar.

4.5. Registro, notificación y estadísticas sobre accidentes laborales

La falta de información sobre accidentes laborales y enfermedades profesionales impide que se lleve a cabo un control de las muertes y lesiones, por eso el llevar un buen control de los accidentes y registrarlos hará que se identifiquen las causas comunes de los accidentes.

4.5.1. Registro de accidentes laborales

El registro de accidentes consiste en la toma de datos, que reflejan datos sobre accidentes ocurridos, para realizar un tratamiento estadístico de estos.

El registro de accidentalidad son funciones son funciones de la Unidad de Seguridad e Higiene con el cumplimiento a la Norma de Seguridad Industrial de PETROECUADOR SHI-005⁵.

La forma más sencilla del registro de accidente es archivar los partes de accidentes cronológicamente y agrupados por periodos. Los documentos que se recomiendan para el registro de accidentes son el establecido por la norma SHI-005 que utilizarán la Unidad de Seguridad Industrial, los formularios y registros que se indican a continuación:

- Formulario para realizar la investigación de accidentes como “Informe del Supervisor”, se detallan en el anexo 2, en el Formulario **T001. Anexo 20.**
- Reportes de accidentes de trabajo en el anexo 3, en los formularios **T002 y T003. Anexo 21.**
- Notificación de una pérdida mayor **T004. Anexo 22.**

⁵ S.H.I-005 “Investigación, Registro, Reporte y Estadísticas, de Incidentes y Accidentes de Trabajo”

4.5.2. Notificación y estadísticas sobre accidentes

Esta notificación consiste en el envío oficial del accidente de trabajo, el cual describe el accidente de una forma completa y resumida, estos datos deberán ser registrados por la Unidad de Seguridad, para posteriormente realizar un análisis que en principio se realizará cada mes y posteriormente cada año, teniendo como base:

- Partes del cuerpo que resulten afectadas.
- Distribución de accidentes por zonas o áreas.
- Causas de los accidentes.

La Unidad de Seguridad Industrial, tiene la obligación de llevar y presentar mensualmente un registro de los incidentes y accidentes reportables, de aquellos que ocurrieron afectando a sus trabajadores. *Ver anexo 23.*

4.5.2.1. Estadísticas sobre accidentes (índices de siniestralidad)

El análisis estadístico de los accidentes de trabajo es fundamental, ya que de la experiencia vivida surgen los datos para determinar, los planes de prevención y reflejar a su vez la efectividad y el resultado de las normas de seguridad adoptadas.

Determinación de índices de accidentalidad.

A continuación se detallan los índices o tasas de accidentalidad que serán determinados mensual, semestralmente y anualmente por las Unidades de Seguridad Industrial o Protección Integral de las Unidades Operativas, para posteriormente ser consolidadas por los Coordinadores Jefes de Seguridad Industrial de Filiales y Gerencia de Oleoducto, como “Estadística de Accidentes” de todas las filiales de PETROECUADOR.

TASA TOTAL DE ACCIDENTES O ÍNDICE DE FRECUENCIA.

Es la suma de todas las lesiones y las enfermedades ocupacionales ocurridas durante un período (mensual, semestral o anual) y en ella se incluyen las fatalidades ocurridas. La tasa se determinará con base en 200.000 horas/hombre trabajadas.

Ecuación:

$$Tasa = \frac{\#de\ accidentes \times 200\ 000\ h/H}{\#total\ h/H\ trabajadas}$$

TASA DE ACCIDENTES FATALES, MAS DÍAS NO TRABAJADOS.

Corresponde a la suma de casos considerados como fatales y los casos de accidentes y/o incidentes, que involucran días no trabajados durante el período (mensual, semestral o anual). Los casos que involucren actividad laboral restringida únicamente, no se incluyen en el cálculo de este índice.

Ecuación:

$$Tasa = \frac{(\#de\ accidentes\ fatales + casos\ con\ días\ no\ trabajados) \times 200\ 000\ h/H}{\#total\ h/H\ trabajadas}$$

TASA DE ACCIDENTES E INCIDENTES CON DÍAS LABORABLES PERDIDOS.

Es la suma de todos los accidentes ocurridos en un período (mes, semestre, año) que involucran días no trabajados y días perdidos; en esta tasa no se incluyen a aquellos accidentes que deriven en “días cargados”.

Ecuación:

$$Tasa = \frac{\#de\ accidentes\ con\ días\ perdidos \times 200\ 000\ h/H}{\#total\ h/H\ trabajadas}$$

TASA DE ACCIDENTES FATALES.

Este índice representa la tasa de accidentes e incidentes denominados como fatales [muerte, incapacidad permanente absoluta (IPA) o incapacidad permanente total (IPT)], ocurridos en un período de tiempo (mes, semestre, año).

Ecuación:

$$Tasa = \frac{\#de\ fatalidades\ x\ 200\ 000\ h/H}{\#total\ h/H\ trabajadas}$$

GRAVEDAD DE ACCIDENTES.

Consiste en la suma del total de días perdidos, días no trabajados y/o días cargados por efecto de incidentes, lesiones y/o accidentes laborales, dividida por la cantidad de casos con días laborables perdidos, días no trabajados y/o días cargados, ocurridos en un período de tiempo (mes, semestre, año).

El total de días perdidos y/o días no trabajados no incluye días de actividad laboral restringida; ni tampoco, los casos de días laborables perdidos no incluyen casos con actividad laboral restringida.

a) Promedio de gravedad de accidentes e incidentes.

Ecuación:

$$Dias = \frac{\#de\ días\ no\ trabajados}{\#de\ casos\ que\ involucren\ días\ no\ trabajados}$$

b) Índice de gravedad de accidentes e incidentes.

Ecuación:

$$Tasa = \frac{\#de\ días\ no\ trabajados\ x\ 200\ 000\ h/H}{\#total\ h/H\ trabajados}$$

TASA DE INCIDENTES NO FATALES SIN DÍAS LABORABLES PERDIDOS.

Este índice representa la tasa por 200.000 horas/hombre trabajadas de incidentes y/o accidentes relativamente menores; es decir, incidentes y/o accidentes que no causaron días laborables perdidos.

Ecuación:

$$Tasa = \frac{(\#de\ casos\ no\ fatales\ sin\ días\ laborales\ perdidos) \times 200\ 000\ h/H}{\#total\ h/H\ trabajados}$$

TASA DE INCIDENTES CON DÍAS O ACTIVIDAD DE TRABAJO RESTRINGIDA.

Este índice representa la tasa de todos los casos no fatales que involucran días con actividad laboral restringida, por 200.000 horas/hombre trabajadas.

Ecuación:

$$Tasa = \frac{(\#de\ casos\ con\ días\ laborales\ con\ actividad\ restringida) \times 200\ 000\ h/H}{\#total\ h/H\ trabajados}$$

TASA DE CASOS DE INCIDENTES QUE INVOLUCRARON DÍAS NO TRABAJADOS.

Este índice corresponde a la tasa por 200.000 horas trabajadas de todos los casos no fatales que involucraron días no trabajados solamente. Este índice no incluye días laborables con actividad restringida.

Ecuación:

$$Tasa = \frac{(\#de\ casos\ que\ involucran\ días\ no\ trabajados) \times 200\ 000\ h/H}{\#total\ h/H\ trabajados}$$

Para elaborar la estadística de accidentes semestrales y /o anual de las filiales, las Unidades de Seguridad Industrial – Protección Integral utilizarán el formulario **T006**, y las hojas 1 y 2 del anexo 6. *Ver anexo 24.* Adicional a los formularios de investigación de accidentes, existe el formulario **T007** para detallar el daño significativo a la propiedad. *Ver anexo 25.* Para la difusión se basarán en los reportes de los accidentes e incidentes ocurridos y se mostrarán los datos principales. *Ver anexo 26.*

Datos históricos de accidentes ocurridos en la Estación Parahuacu de Petroproducción.

Para el análisis de accidentes se utilizó datos obtenidos mediante una entrevista a los trabajadores de la empresa y al personal contratista que labora en la Estación Parahuacu de Petroproducción. Los registros se muestran en la *tabla 4.5.2.1.*

Tabla 4.5.2.1.: DATOS DE ACCIDENTES ESTACIÓN PARAHUACU-PETROPRODUCCIÓN

N°	ÁREA	NÚMERO DE ACCIDENTES
A1	Oficina	0
A2	Laboratorio	0
A3	Manifolds	0
A4	Separadores	0
A5	Tanque de Agua	3
A6	Sistema Contra Incendios	0
A7	Tanque de Combustible	0
A8	Garita	0
A9	Tanque de Lavado	4
A10	Tanque de Almacenamiento	1
A11	Químicos	2
A12	Bombas 1 (BUSTER)	0
A13	Bombas 2 (TRANSFERENCIA)	0
A14	Escaleras	7

Fuente: Encuesta a los trabajadores, Autores

Accidentes ocurridos por áreas dentro de la Estación

En la *figura 20* se muestra el número de accidentes producidos durante los tres últimos años 2008, 2009, 2010, donde existe un número mayor de accidentes es en las escaleras debido a que estas no cumplen sus normas de construcción.



Figura 20: Número de accidentes por áreas en la Estación Parahuacu

4.6. Sistemas de capacitación para la prevención de riesgos laborales

4.6.1. Introducción

El sistema de capacitación nos brindara mejores desempeños en el trabajo actual como prolongar a toda su vida laboral y futuras responsabilidades, las actividades de desarrollo de este modo ayudan al individuo en el manejo de responsabilidades para lograr vincular a la prevención.

El trabajador que utiliza instalaciones inseguras no sólo corre un peligro, sino que acaba adquiriendo hábitos inseguros. Por todo ello es conveniente abordar el tema de la seguridad y salud en el trabajo en la formación profesional. Esta formación debería capacitar al trabajador para desarrollar su actividad laboral de forma segura, es decir, para emplear procedimientos de trabajo correctos y para detectar y, en su caso, actuar frente a los riesgos propios de su actividad profesional.

4.6.2. Prevención de riesgos laborales en la Estación Parahuacu de PETROPRODUCCIÓN

La prevención debe encaminarse a evaluar los riesgos, adecuar las condiciones de trabajo (instalaciones, procesos, equipos) y dotar a los trabajadores con una formación teórica y práctica suficiente.

Las técnicas de seguridad tienen la finalidad de detectar, evaluar y corregir los riesgos de accidentes en el trabajo, y estas técnicas son:

1. Inspecciones de seguridad.
2. Análisis del trabajo.
3. Forma de realizar las tareas.
4. Notificación y registro de accidentes.
5. Investigación y evaluación de los accidentes laborales.

La técnica aplicada en la Estación Parahuacu de PETROPRODUCCIÓN para la prevención de riesgos son las Inspecciones de Seguridad.

4.6.2.1. Las inspecciones de seguridad industrial

Las inspecciones de seguridad son uno de los principales medios para localizar las causas de los accidentes, ayudan a determinar qué acciones son necesarias para protegerse de los peligros antes que se produzcan accidentes o lesiones.

En el departamento de Seguridad aplican formatos de inspecciones y permisos de trabajo, nuestra labor durante el tiempo en la empresa fue la actualización de estos formatos de inspección. El formato actualizado de las inspecciones de trabajo se indica en el *anexo 27*. Y el formato de permisos de trabajo en el *anexo 28*.

4.6.3. Programa educativo propuesto para PETROPRODUCCIÓN, Estación Parahuacu.

El departamento de capacitación de PETROECUADOR es el responsable de coordinar los programas de comunicación y entrenamiento en riesgos laborales. Pero el éxito del programa, dependerá de la acción de los Directores y Supervisores, como también de la conducta, que en consecuencia, los empleados adopten con relación a análisis de la identificación y evaluación de riesgos laborales analizados en el capítulo anterior.

El compromiso debe comenzar en la gerencia, quien debe estar consciente del lugar prioritario que este tema merece. La gerencia puede evidenciar su compromiso mediante diferentes acciones tales como: el interés personal y frecuente por las actividades de prevención de riesgos laborales, brindando a los responsables de su planificación los recursos necesarios, asegurándose que el ambiente de la organización es el adecuado, incluyendo el tema de la prevención de riesgos en las capacitaciones.

4.6.3.1. Responsabilidades del Supervisor de Seguridad Industrial.

La clave para mantener riesgos en un nivel bajo es la “prevención”. Por tal razón el Supervisor debe cumplir un papel educativo, transmitiendo las pautas de manera clara y estimulando a los empleados a seguir con el cumplimiento de la normativa interna de la empresa. Además es un vínculo clave en la capacitación, ya que su labor tiene especial importancia en la inducción del personal de nuevo ingreso. Ésta debe consistir en una explicación detallada sobre todo los riesgos existentes incluyendo los peligros del área, las medidas de seguridad y el procedimiento a seguir en caso de accidentes o incidentes.

La clave de la prevención es la “observación preventiva”, que permite hacer foco en, no sólo aquello que esté mal, sino también en todas las consecuencias que eso puede traer.

4.6.3.2. Cómo podemos concientizar

Es importante que autoridades, supervisores y trabajadores, estén conscientes del valor de la prevención, logrando con esto que los empleados se encuentren altamente motivados.

Para concientizar sobre la prevención de riesgos laborales se propone un programa que implica el uso de varios medios de comunicación como:

- Proyectar películas o documentales sobre prevención de riesgos laborales.
- Colocar carteles, letreros y lemas, referentes a la prevención de riesgos laborales, en los cuales se haga notar qué ocurriría si no respetamos las normas establecidas.
- Dar charlas acerca del análisis, resultado de la identificación y evaluación de riesgos laborales.
- Repartir folletos para enseñar y motivar a todo el personal de la empresa como también al personal privado a que sigan los procedimientos de seguridad en el trabajo.
- Contar con la participación de todos los trabajadores, por cuanto que la responsabilidad corresponde a todos. Si un trabajador participa en la seguridad, será el mismo el beneficiado.
- Informarles sobre casos reales ocurridos dentro de la empresa o, en su defecto, dentro de otras empresas, para hacer conciencia de que por más simple que sea un detalle, puede ocasionar una tragedia.
- Realizar concursos, los cuales fomenten el espíritu de competencia relativa a alguna tarea, y el que tenga mejor registro de seguridad recibe algún tipo de recompensa. Esto dará como resultado un menor número de horas-hombre perdidas por accidentes, una menor cantidad de materia prima desperdiciada a causa de un accidente, entre otros.
- Realizar una capacitación ordenada, con el objeto de asegurar los conocimientos básicos de seguridad requeridos para trabajar en las áreas de producción.

- Realizar auditorías, en los distintos ámbitos laborales, con el fin de constatar y corregir prácticas de trabajo inseguras, tendientes a lograr el objetivo de cero accidentes.
- Evaluar al personal en función de su desempeño en materia de seguridad, con el objeto de lograr la Mejora Continua y evidenciar sus puntos débiles.

4.7. Equipos de protección individual

El uso de los EPI es un prerequisite para iniciar toda actividad requerida por la estación, para lo cual las condiciones que deben reunir los equipos de protección individual son:

1. Los equipos de protección individual proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán:
 - a. Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
 - b. Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del trabajador.
 - c. Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios.
2. En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección Personal, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.
3. En cualquier caso, los equipos de protección Personal que se utilicen de acuerdo con disposiciones o requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

A continuación se indican los EPI y las circunstancias en las cuales deben utilizar cada uno de ellos.

4.7.1. Protección para la cabeza (ANSI Z89.1 – 2003)

El principal objetivo del casco de seguridad es proteger la cabeza de quien lo usa de peligros y golpes mecánicos. También puede proteger frente a otros riesgos de naturaleza mecánica o eléctrica. *Ver figura 21.*

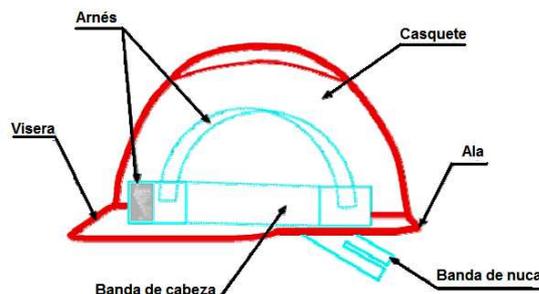


Figura 21: Casco de Seguridad

Aplicación

Los cascos usados por los trabajadores, estarán destinados a proporcionar protección integral adecuada para proteger la cabeza contra impactos, partículas volantes, contacto eléctrico, o cualquier combinación de lo anterior, aplicable en:

- En todo momento, mientras se permanezca o transite por las instalaciones, independientemente de la tarea que se esté realizando.
- En otros casos, cuando exista riesgo para la cabeza: caída de objetos y/o materiales de altura, golpes contra obstáculos, objetos en movimiento a la altura o por encima de la cabeza, contacto eléctrico, salpicaduras de productos químicos peligrosos, golpes con tuberías.

4.7.2. Protección ocular y facial (ANSI Z 87.1 – 2003)

Los elementos de protección ocular y facial, usados por los trabajadores de la estación, estarán destinados a proporcionar protección integral adecuada para su rostro (*ver figura 22*) y ojos (*ver figura 23*).

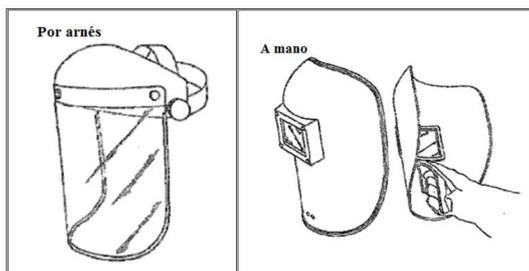


Figura 22: Pantallas de protección

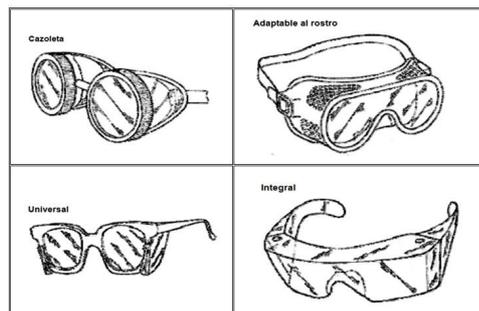


Figura 23: Gafas de protección

Aplicación

- **Gafas de seguridad.** Siempre que se manipulen o trasvasen productos químicos, líquidos o en polvo, o gases criogénicos y golpes en los ojos.
- **Pantallas de protección facial.** Cuando exista riesgo de proyección de partículas a la cara y deben colocarse debajo de los anteojos de seguridad.
- Los dispositivos de protección visual deben ser considerados como instrumento óptico y, por lo tanto, deberán ser seleccionados, aprobados y usados cuidadosamente. Bajo ninguna circunstancia deben usarse lentes de contacto dentro del área industrial a menos que se utilice permanentemente un protector visual sobre los mismos. Los anteojos de uso diario no están diseñados para ser anteojos de seguridad y nunca debe usarse como tal.
- Es esencial una inspección periódica a las gafas y a los protectores, ya que si estos están dañados o no su ajustan bien, pierden su efectividad.
- Los protectores deteriorados que no pueden ser reparados adecuadamente, deben ser reemplazados inmediatamente.

4.7.3. Protección auditiva (ANSI S3.19 – 1974)

Los protectores de los oídos reducen el ruido obstaculizando su trayectoria desde la fuente hasta el canal auditivo. *Ver figura 24.*



Figura 24: Tipos de protectores auditivos

Aplicación

Los protectores auditivos usados por los trabajadores de la estación estarán destinados a proporcionar protección integral adecuada para reducir el riesgo de pérdida de capacidad auditiva y traumas acústicos.

- Deben utilizarse en todos los puestos de trabajo o instalaciones que por su nivel de ruido sobrepasa los 85dB o el tiempo de exposición puedan involucrar riesgo de daño al oído.
- Se deben utilizar el tipo de protección auditiva adecuada al nivel de ruido existente en el área de trabajo.
- Los protectores auditivos están clasificados en dos categorías:
 - **Tapones o dispositivos de inserción:** Son aquellos que se colocan en el canal auditivo. Las cantidades de reducción de ruido dependerán del tipo de material con que se encuentren fabricados, siendo más o menos absorbentes del ruido, pudiendo llegar hasta disminuir 15dB
 - **Orejas:** Es una barrera acústica que se coloca en el oído externo y pueden reducir de 10 a 15 dB más que los tapones, por lo cual son más eficaces para niveles de ruido entre 115dB y 130dB. El uso combinado de tapones y orejas da una protección adicional entre 3dB y 5dB.

4.7.4. Protección para las manos (OSHA 21 CFR)

En todos aquellos trabajos donde estén presentes riesgos para las manos, se deberá utilizar guantes de seguridad de acuerdo a cada tipo de riesgo. Bajo ninguna circunstancia se usarán guantes mientras se trabaja con máquinas en movimiento. *Ver figura 25.*



Figura 25: Guantes de Protección

Aplicación

Los guantes de protección para las manos usados por los trabajadores de la estación, estarán destinados a proporcionar protección integral adecuada según la actividad.

- De cuero, de tela y carnaza o similar: Siempre que se realicen trabajos manuales con objetos pesados o cortantes o con herramientas que puedan causar heridas a las manos. También para trabajos de soldadura o corte con equipos eléctricos y para manejar materiales ásperos o abrasivos. Estos elementos son de uso estrictamente personal.
- De Neopreno, acrílico o materiales similares: Siempre que se manipulen productos químicos que puedan dañar la piel, ya sean líquidos o sólidos.
- Dieléctricos: Cuando se realicen trabajos eléctricos, se emplearán guantes de neopreno dieléctricos protegidos a su vez por un cubre guante de cuero, mantas y mangas dieléctricas.
- Otros: Para proteger las manos del calor se usarán guantes de tela de amianto o de lana. Para manipular herramientas bajo el agua se usarán guantes de neopreno o de tela y neopreno con gránulos incorporados a este, para un

mejor agarre. Para trabajos de corte y soldadura se usarán guantes reforzados de cuero con el puño extra largo, que cubran por lo menos la mitad del antebrazo.

4.7.5. Protección respiratoria (ANSI Z88.2 1992)

El aire contaminado por polvos, humos, vapores o gases potencialmente nocivos pueden ser perjudiciales para el trabajador. Es importante controlar la exposición a estos materiales para reducir el riesgo de enfermedades profesionales causadas por respirar el aire contaminado. *Ver figura 26.*



Figura 26: Protección Respiratoria

Aplicación

Los elementos de protección respiratoria usados por los y trabajadores de la estación, estarán destinados a proporcionar protección integral adecuada para reducir los riesgos en el aparato respiratorio por contaminantes como partículas, gases o vapores.

- Se deben utilizar equipos de protección respiratoria en aquellos lugares de trabajo donde haya deficiencia de oxígeno o la presencia de partículas sólidas, líquidas o gaseosas, que por su característica físico –química, pongan en peligro la vida o la salud de los trabajadores expuestos a esos ambientes.
- La selección de equipos de protección respiratoria será realizada mediante el estudio y recomendación de los especialistas en Seguridad de cada Área.

4.7.6. Calzado de seguridad (ASTM 2412 – 2413)

Las lesiones de pies y piernas son comunes en muchos sectores industriales. La caída de un objeto pesado puede lesionar el pie, en particular los dedos, en cualquier lugar de trabajo, pero sobre todo en industrias pesadas, como la minería, la fabricación de productos metálicos, la ingeniería, la construcción y el montaje. *Ver figura 27.*



Figura 27: Botas de seguridad

Aplicación

El calzado de seguridad es de punta de acero usados por los trabajadores de la estación, estarán destinados a proporcionar protección integral adecuada a los pies de trabajador, se debe tomar en consideración:

- En todo momento, mientras se permanezca o camine por las instalaciones, independientemente de la tarea que se esté realizando.
- Cuando exista riesgo para los pies: caídas de objetos pesados, objetos rodantes, pisadas entre objetos punzantes o cortantes, movimiento de vehículos y también donde exista peligro de golpearse.
- Para la realización de trabajos de corte y soldadura se deben usar calzados de seguridad con la caña alta (botas), de la misma forma el trabajador expuesto a riesgos eléctricos deben usar zapatos de seguridad que poseen una suela de material dieléctrico.

Estos elementos son de uso estrictamente personal.

4.7.7. Ropa de protección (Decreto 2393 Art 176)

Hay varias categorías generales de riesgos para el cuerpo de los que es posible protegerse con ropa especializada; estas categorías comprenden los riesgos de naturaleza química, física y biológica. *Ver figura 28.*



Figura 28: Ropa de seguridad

Aplicación

La ropa de protección usados por los trabajadores de la estación, estarán destinados a proporcionar protección integral adecuada para reducir la exposición del trabajador a compuestos químicos potencialmente tóxico o peligrosos cuando no es posible aplicar otros métodos de control.

La ropa de trabajo a suministrar por la empresa será:

- Todo personal vestirán pantalón y camisa jean. Debe evitarse el uso de prendas sueltas, corbatas, cadenas, pulseras, anillos, cabello largo, etc., cerca de maquinarias en movimiento ya que pueden engancharse a arrastrar al trabajador.

En la siguiente tabla se indican los equipos de protección personal que se necesitan para trabajar en la Estación por puesto de trabajo.

Tabla 4.7.: E.P.I. A UTILIZAR POR PUESTO DE TRABAJO

Área	Protectores auditivos	Casco	Gafas	Botas de seguridad	Ropa de trabajo	Guantes	Protección respiratoria
Oficina	x			x	x		
Laboratorio	x			x	x	x	x
Separadores	x	x	x	x	x		
Tanque de Lavado		x	x	x	x	x	x
Tanque de Almacenamiento		x	x	x	x	x	x
Área de bombas buster y de transferencia	x	x	x	x	x		
Área de Químicos	x	x	x	x	x	x	x
Garita	x		x	x	x		

Fuente: Autores

4.8. Prevención de incendios en la Estación de Parahuacu

4.8.1. Definiciones de carácter general⁶

El fuego

El fuego es una reacción química que se caracteriza por la liberación de energía en forma de luz y calor, y va en general acompañado de llamas, además de los productos resultantes de la combustión como humo, gases, otros.

La combustión

La combustión es una oxidación, y para que se produzca han de intervenir, un material que se oxide al que llamamos *combustible* y un elemento oxidante que llamamos *carburente*. Además hemos de disponer de una cierta cantidad de energía de activación, habitualmente *calor*.

El combustible o material que se quema (oxida), conocido técnicamente como “agente reductor”. Por ejemplo, la madera, el papel, la gasolina, el gas propano.

⁶ <http://www.monografias.com/trabajos5/prevfuegos/prevfuegos.shtml>

El carburente o material que oxida al combustible, denominado por lo tanto “agente oxidante”. Por ejemplo, el aire o cualquier gas en el cual predomine el oxígeno libre.

La temperatura adecuada, es decir de un valor tal que sea capaz de proporcionar el calor suficiente.

Para una mejor comprensión de lo tratado lo esquematizamos en el triángulo de fuego en la *figura 29*.

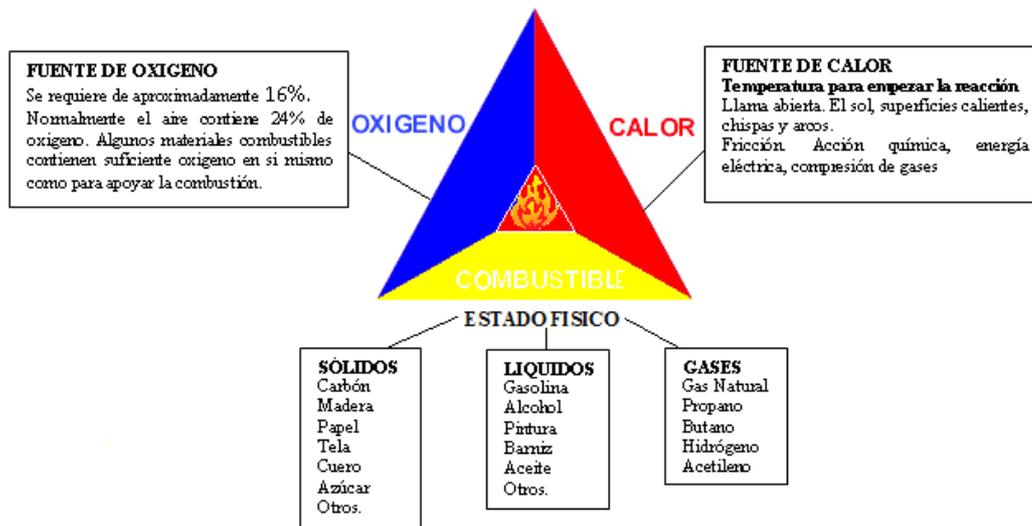


Figura 29: Triángulo de fuego

Además de los tres elementos que se caracterizan, hay que tomar en cuenta la velocidad de oxidación. Esta velocidad es muy importante y mide la descomposición del combustible por el calor, y la combinación de los productos de descomposición con el carburente que dan lugar a los humos y gases. Estas recombinaciones sucesivas dependen del calor, que producen más descomposición en el combustible obteniéndose una *reacción en cadena* que autoalimenta al fuego, formando así el tetraedro del fuego presente en la *figura 30*.

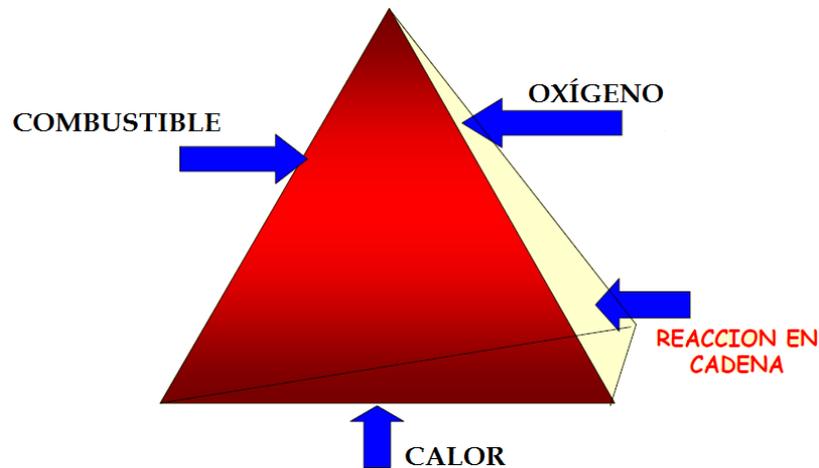


Figura 30: Tetraedro de Fuego

Según con la definición de tetraedro de fuego, se han identificado los siguientes principios de extinción de acuerdo a cada componente:

Separación, eliminación o remoción del combustible

Este método es efectivo, pero no siempre práctico y posible, consiste en eliminar el material combustible del incendio, hay que recordar que cuando el fuego no pueda ser controlado en una etapa inicial, esta medida sería peligrosa para el personal no calificado en el manejo de incendios.

Sofocación, eliminación o dilución del oxígeno

Este método se hace buscando cubrir la superficie del material en combustión con alguna sustancia no combustible como: arena, espuma o agua ligera. Existen otros agentes sofocantes tales como: bióxido de carbono, polvos químicos secos a base de bicarbonato de potasio, cloruro de potasio y fosfato de monoamoníaco.

Enfriamiento, eliminación del calor, de la energía de activación

Este método actúa contra el calor, tratando de bajar la temperatura a un nivel en que los materiales combustibles ya no puedan desprender gases y vapores inflamables.

Inhibición, eliminación de las reacciones intermedias en cadena

La inhibición de este proceso se hace mediante ciertas sustancias químicas que tienen la propiedad de interrumpir esta reacción.

Clasificación del fuego

A cada clase de fuego se le asigna un símbolo de color y una letra, de acuerdo a los tipos de materiales que los generan. Así podemos distinguir básicamente cuatro clases de fuegos que son:

Clase A

Son fuegos producidos por materiales sólidos ordinarios, tales como: madera, papel, cartón, telas, cauchos y determinados plásticos, teniendo como característica principal la producción de brasas o cenizas y requieren de enfriamiento para su extinción. El agua es el agente más conveniente para estos fuegos. *Ver figura 31.*



Figura 31: Símbolo del Fuego Clase A

Clase B

Son fuegos producidos por líquidos (inflamables y combustibles) y gases. Ejemplos: aceites, grasas, derivados del petróleo, solventes, pinturas, acetileno. Se caracterizan porque arden en superficie, el ahogamiento es debe ser utilizado para su extinción. *Ver figura 32.*



Figura 32: Símbolo del Fuego Clase B

Clase C

Son fuegos clase A y B en donde hay presencia de sistemas y/o equipos energizados con corriente eléctrica, para su extinción use CO₂, PQS. Su representación se esquematiza en la *figura 33*.



Figura 33: Símbolo del Fuego Clase C

Clase D

Son fuegos producidos por la combustión de ciertos metales livianos en calidad de partículas o virutas como: aluminio, titanio, circonio, otros, y no metales tales como magnesio, sodio, potasio, azufre, fósforo, estos generan muy altas temperaturas. Su representación se esquematiza en la *figura 34*.



Figura 34: Símbolo del Fuego Clase D

Clase K

Son fuegos en combustibles como los aceites y grasas animales o vegetales utilizados en la elaboración de alimentos, indicado en la *figura 35*.



Figura 35: Símbolo del Fuego Clase K

En la *tabla 4.8.1* se resume todo lo explicado.

Tabla 4.8.1.: CLASIFICACIÓN DEL FUEGO Y TIPO DE RIESGOS

	A Agua	AB Agua + Espuma Química	ABC Polvo Químico Seco	BC Dióxido de carbono (CO ₂)	ABC Halotron 1	D Polvo Químico D	K Potasio
 Sólidos	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO
 Líquidos	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO
 Eléctricos	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO
 Metales	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
 Grasas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI

Métodos de propagación de incendios

1. Conducción

Representa la transmisión de calor a través del contacto directo de los cuerpos expuestos al calor. (Ejemplo: cuando se calienta el extremo de una barra de metal).

2. Convección

Es la transferencia de calor que se da por medio de los gases y humos del proceso de la combustión de los elementos.

3. Radiación

Es la energía calórica radiada en línea recta por el fuego. (Ejemplo: calor del SOL).

A continuación se presenta la *figura 36* con los tres tipos mencionados.

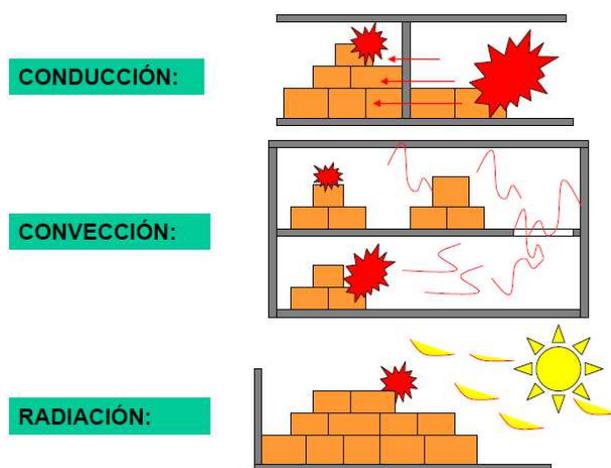


Figura 36: Métodos de propagación de incendios

4.8.2. Análisis general de vulnerabilidad hacia los riesgos de incendios en las instalaciones de la Estación de Parahuacu.

Aquí se analizarán los riesgos a los que están expuestos tanto los trabajadores como las instalaciones, para evitar o mitigar los efectos destructivos, para preservar la vida humana. Es necesario identificar y describir cada una de las áreas existentes en la Estación identificando todos los riesgos que puedan generar algún peligro de incendio.

4.8.2.1. Mapa de defensa contra incendios DCI (identificación de zonas de riesgo)

Son aquellas zonas que por su naturaleza, equipo, almacenaje, características físicas, acumulación de materiales, o cualquier otro factor proporciona riesgo al

personal, visitantes y bienes de la empresa. Se ubicarán las zonas de riesgo, según el tipo de fuego predominante en las instalaciones de la estación. **Plano 5.**

En la siguiente tabla se indica el área, y el tipo de fuego correspondiente a cada una.

Tabla 4.8.2.1.: NIVEL PREDOMINANTE DE POSIBILIDAD DE INCENDIOS SEGÚN LAS ÁREAS

ÁREA		TIPO PRINCIPAL	TIPO SECUNDARIO
1	Oficina	A	C
2	Laboratorio	A,C	B
3	Manifolds	B	C
4	Separadores	B	C
5	Sistema Contra Incendios	B	C
6	Bodega	A	B
7	Tanque de Combustible	B	-
8	Garita	A	C
9	Tanque de Lavado	B	-
10	Tanque de Almacenamiento	B	-
11	Químicos	B	C
12	Bombas 1 (BUSTER)	B	C
13	Bombas 2 (TRANSFERENCIA)	B	C
14	Caseta eléctrica de alta tensión 1	C	-
15	Caseta eléctrica de alta tensión 2	C	-
16	Caseta de comunicaciones	A	C
17	Caseta de control	A	C

Fuente: Autores

4.8.3. Propuesta de modificación y localización de extintores móviles en la Estación Parahuacu.

De acuerdo a la clasificación de tipos de fuegos se sugiere los siguientes correctivos:

- Colocar en la oficina un extintor tipo ABC (polvo químico seco).
- Cambiar el extintor BC de la garita por un extinto ABC.

- Cambiar el extintor BC de la caseta de comunicaciones por un extintor ABC.
- Cambiar el extintor BC del laboratorio por un extintor ABC.
- Colocar en la caseta de control un extintor tipo CO₂.
- Colocar en las casetas de alta tensión del área de bombas y de alta tensión del patio superior unos extintores de CO₂.
- Retirar las casetas de mangueras porque obstruyen el paso y no son necesarias.
- Colocar una sirena contra incendios en la parte exterior de la oficina.
- Retirar el extintor número 8, porque existen dos extintores seguidos y no hace falta.

En la reubicación de extintores se aplican los criterios de señalización basados en las normas NFPA 10 e INEN 739. *Ver anexo 29.*

- Para los extintores situados en la garita, laboratorio, oficina y caseta de control se deben aplicar las siguientes dimensiones:

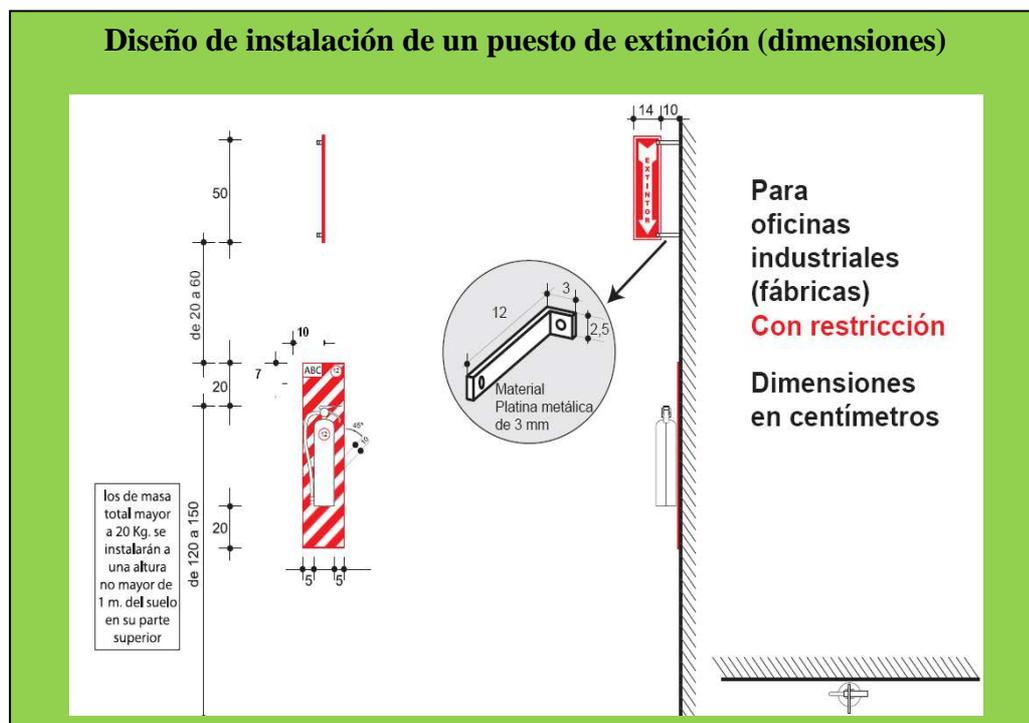


Figura 37: Diseño de instalación de un puesto de extinción para oficinas industriales con restricción

- Para los extintores con ruedas N° 3, N° 4, N° 9, N° 11, se debe aplicar las siguientes dimensiones.

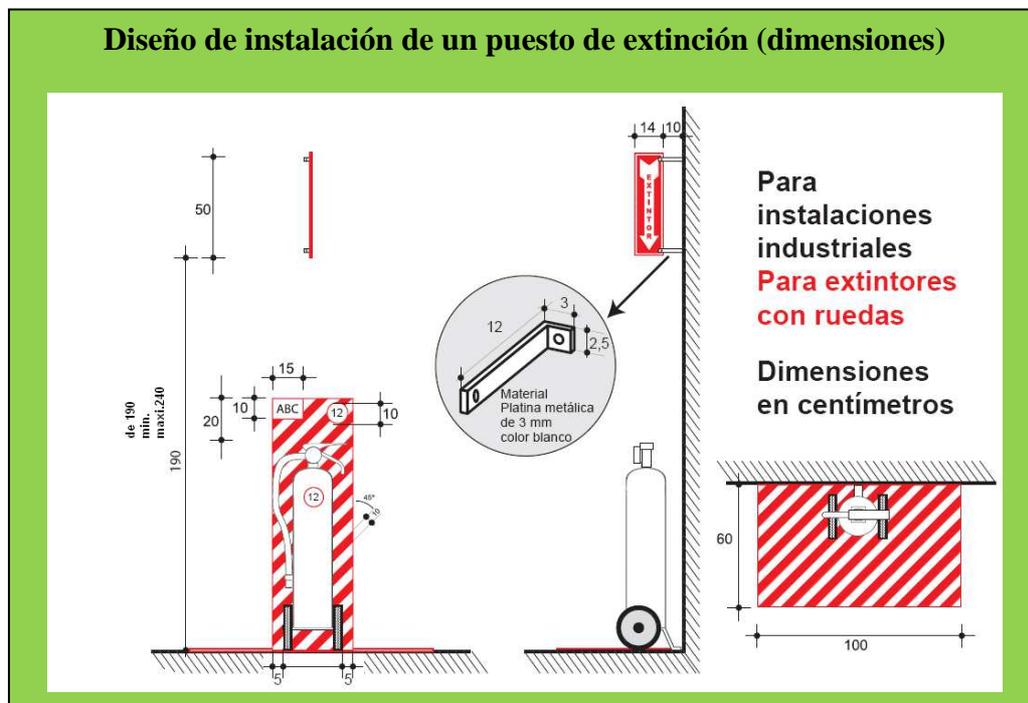


Figura 40: Diseño de instalación de un puesto de extinción para instalaciones industriales con extintores de ruedas

La propuesta de extintores queda de la siguiente manera. *Ver plano 6.*

4.8.4. Mantenimiento de extintores

A los extintores portátiles se les debe realizar un mantenimiento que incluye una inspección completa de las partes mecánicas del mismo, del agente de extinción y de cualquier medio de expulsión del agente extinguidor. El mantenimiento de los extintores se los realiza con el propósito de garantizar el funcionamiento apropiado al momento de su utilización. *Ver tabla 4.8.4.*

Tabla 4.8.4.: SUMARIO DE INSPECCIÓN, PRUEBAS Y MANTENIMIENTO DE EXTINTORES DE INCENDIO

Tipo de extintor	Inspección Visual	Prueba Hidrostática Interna - Años	Mantenimiento
Presión almacenada	mensual	5	anual
Agente humectante	mensual	5	anual
Espuma	mensual	5	anual
AFFF (espuma formadora de película acuosa)	mensual	5	anual
Polvo químico (SS)	mensual	5	anual
Dióxido de carbono	mensual	5	anual
Polvo químico/ presión Almacenada	mensual	12-MS	anual
		12-BB	anual
		12-AS	anual
Polvo químico (operado por cartucho)	mensual	12-MS	anual
Halon 1311	mensual	12	Anual
Halon 1211	mensual	12-MS	Anual

Simbología:

SS: Cilindro de acero inoxidable.

MS: Cilindro de acero dulce.

BB: Cilindro de bronce metálico.

AS: Cilindro de aluminio.

Para el mantenimiento de los extintores se utilizarán dos fichas, la primera para **inspecciones visuales** que se realizará de forma mensual para cada extintor y la segunda un **formulario de inspección, pruebas y mantenimiento de extintores de incendio**. *Ver anexo 30.*

4.8.5. Sistemas fijos de extinción

El análisis del riesgo de incendio, implica la valoración objetiva de una serie de factores de riesgo y el establecimiento de las medidas adecuadas de protección, que disminuyan el mismo hasta límites tolerables. La experiencia ha demostrado que ciertos riesgos dolo son tolerables cuando están protegidos por instalaciones fijas de

extinción de funcionamiento manual y en, muchos casos automático. Algunos de los principales factores que condicionan tal protección son:

- La gravedad del riesgo específico. Por ejemplo las unidades de proceso y almacenamiento de gases y líquidos inflamables, los transformadores eléctricos, otros.
- La gravedad de las consecuencias económicas. Por ejemplo una sala de ordenadores.
- La gravedad de las consecuencias humanas por complicada evacuación.
- La gravedad de las consecuencias humanas por imposible evacuación.
- La imposible sustitución de lo quemado.
- La dificultad de acceso a la zona de fuego.
- La inexistencia de personas para luchar contra fuego. Por ejemplo por las noches.

Siendo importante la inversión económica, es precisa que la instalación sea diseñada en función del riesgo, empleando materiales de calidad en la instalación. Por otra parte, al ser posible que dichas instalaciones no se utilicen nunca o transcurra un lapso de tiempo más o menos largo antes de su utilización, debe programarse un mantenimiento periódico que asegure un buen funcionamiento.

4.8.5.1. Clasificación

Las instalaciones fijas de extinción pueden clasificarse:

a. Según el agente extintor:

Sistemas de agua.

Sistemas de espuma física.

Sistemas de anhídrido carbónico.

Sistemas de polvo seco.

b. Según el sistema de accionamiento:

Manual.

Automático.

Mixto.

c. Según la zona que protegen:

Protección parcial o por objeto (Extintores Portátiles).

Inundación total.

Crterios Legales

La exigencia de instalaciones fijas de extinción se ha concretado en el decreto ejecutivo 2393 “Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente del trabajo, las normas de PETROECUADOR **SHI-018** sistemas de agua contra incendios para instalaciones petroleras, **SHI-019** Sistema de espuma contra incendios y **SHI-020** Sistemas especiales de protección contra incendios.

Finalidad de los sistemas fijos de extinción

Los sistemas fijos de extinción tienen como finalidad el control y la extinción de un incendio mediante la descarga en el área protegida, de un producto extintor. Estos sistemas serán de descarga automática, semiautomática y manual según sea el diseño.

4.9. Plan de contingencia, emergencias y evacuación de la Estación de Parahuacu.

A continuación se presenta el plan de contingencia, emergencia y evacuación que rige dentro de la Estación Parahuacu con algunas modificaciones, con las especificaciones debidas de acuerdo a las exigencias que la empresa impone, se le incluye de esta forma, para el momento en que contemple la implementación general del presente plan de seguridad e higiene industrial.

4.9.1. Introducción

En un plan de contingencia, se establece la organización, funciones, procedimientos y responsabilidades del personal de la operación, para los casos de contingencia producidos por incendios, desastres u otras normalidades.

El diseño del Plan de Contingencia es responsabilidad del Departamento de Seguridad Industrial y se los realiza para estar preparado ante cualquier eventualidad y enfrentarlos lo más rápido posible sin improvisaciones.

4.9.2. Clasificación de las emergencias

Los siniestros se clasifican en tres clases: según magnitud de los niveles de riesgo de acuerdo a los siguientes criterios.

Amarillo: Si no se percibe amenaza para las instalaciones, ni para la integridad física de los trabajadores.

Naranja: Si se presenta indicios ciertos de peligro.

Roja: Cuando se genera una crisis, ocurren daños físicos al personal y a las instalaciones.

4.9.3. Organización del plan de emergencia

4.9.3.1. Organización general

Dirección de emergencias

- Intendente de Campo.
- Jefe de Seguridad y Salud Ambiental.
- Supervisores de producción.

Coordinación de emergencias

- Supervisores de turno.

- Supervisor de Seguridad Industrial.

Control de emergencias

- Supervisor de Seguridad Industrial.
- Especialista de Seguridad Industrial.
- Brigadas contra incendios.
- Personal de Contacto Directo e Indirecto.

Equipo de primera intervención o respuesta inmediata.

- Toca la alarma y da aviso a las brigadas de emergencia.

Personal de guardias de seguridad física

- 04 Guardias en el día y 04 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

- Brigadas Contra Incendios.
- Personal de Seguridad Física.

4.9.3.2. 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.
- Personal paramédico.

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

- Cuerpo de Bomberos Lago agrio
- Policía Nacional
- Cruz Roja
- Defensa Civil
- Demás Organismos Gubernamentales.

4.9.4. Principales funciones de la organización

A continuación se describen las funciones de los integrantes del Plan de Emergencia, Evacuación y Contingencia de la Estación Parahuacu, ante cualquier Incendio y/o Explosión.

Director o jefe de emergencias**Funciones:**

- Diseñar la estrategia a seguir.

- Tiene la máxima autoridad y responsabilidad en lo que respecta a la Seguridad de las instalaciones y del personal, actuando como el **COORDINADOR GENERAL DE LA EMERGENCIA**
- Poner en marcha la estructura de respuesta para el control y mitigación de la emergencia.
- Ordenar el funcionamiento del 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 ayuda si el caso lo amerita.
- Evaluar la naturaleza del accidente y sus dimensiones.
- 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.
- 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.
- Confecciona el reporte final de la emergencia.

Coordinación de emergencias

Actúa de conjunto con el **COORDINADOR GENERAL DE LA 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

Está a cargo del Director o Jefe de Emergencias y sus funciones son:

Funciones:

- 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.
- Controlar 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.
- Designar al personal que integre los diferentes equipos de primera y segunda intervención.
- Mitigar los daños ambientales.
- Controlar la contaminación secundaria.
- Proteger en área de curiosos.
- Evacuar al personal comprometido, o afectado.
- Comunicar al Director de las complicaciones que se presenten.

Equipo de primera intervención o de acción inmediata

- Guardias de la patrulla, 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.

Equipo de segunda intervención

Funciones:

- 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.
- 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.

Grupo de apoyo

Funciones:

- Apoyar con la provisión oportuna de materiales para enfrentar la Emergencia.
- Informar a las autoridades de Petroproducción sobre los materiales consumidos y preparar las requisiciones de reposición.
- Valorar los costos de la Emergencia

Grupo primeros auxilios

Funciones:

- Son los encargados de atender a los lesionados que puedan producirse, en espera de ayuda exterior y/o traslado a los centros de asistencia médica 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.

4.9.5. Procedimiento durante la emergencia

El personal de Seguridad se encargará de cercar el área de la emergencia con el propósito de evitar que personas ajenas a los brigadistas o personal de seguridad puedan intervenir, en caso de ser una emergencia de proporciones mayores, en donde podría desencadenarse peligros para el entorno, el resguardo de la policía, defensa civil, Bomberos deberá ser necesaria y requerida.

Prioridades operativas

La primera persona que se hallare en presencia de cualquier actividad de peligro, que origine una emergencia, deberá proceder de manera inmediata calificar la magnitud de la emergencia si es de menor magnitud y puede actuar solo, siempre y cuando no esté en riesgo su integridad física.

Respuesta de emergencia – fuego

Incendios pequeños

- Polvo químico seco, rocío de agua o espuma regular.

Incendios grandes

- Use el rocío de agua o espuma regular.
- Utilice el rocío de agua. No use chorros directos.

Además ante la cualquier emergencia se debe:

- Dar alarma de emergencia de manera inmediata.
- Dar aviso a su Jefe de Área y/o de Seguridad Industrial para que tomen acciones de control de la emergencia.
- Entrar en acción las brigadas de control de incendios de área.
- Llamar a la Autobomba como apoyo a la emergencia

Acciones a tomar para primeros auxilios

- Ubicar a la persona afectada.
- Retirar a la persona del sitio si es el caso de un incendio, antes de dar alguna atención.
- Si la persona ha sufrido a alguna caída de alturas o se encuentra inconsciente, se debe brindar la atención en el lugar sin trasladarla.
- Se brindará los primeros auxilios solo por parte de personal preparado para tal efecto, y será provisional hasta poder trasladar a la o las personas hacia una casa de salud o establecimiento médico.
- Mientras se realiza la atención de primeros auxilios, se deberá llamar a los organismos de atención de emergencias.
- Un representante de Petroproducción debe comunicar a los familiares de los afectados.

Acciones a tomar para la evacuación

- Decidir sobre la magnitud de la emergencia y verificar si amerita la evacuación de personas, vehículos y maquinarias.
- Si se debe evacuar, decidir la ruta de evacuación que genere menos peligro para los evacuados.
- Anunciar por los altavoces la orden de evacuación.
- Con el personal de seguridad física, guiar a los visitantes en primer lugar hacia afuera de las instalaciones y luego al personal que labora en las instalaciones.

- Evitar el ingreso de personas ajenas a los organismos de apoyo externo para emergencias.

Plan de evacuación

- Identificar las rutas de evacuación de emergencia señaladas por letreros y flechas. *Ver plano 7.*
- Dirigirse de manera ordenada y lo más pronto posible a las puertas de emergencia.
- Llevar siempre en uso su casco de seguridad.
- Protegerse de posibles factores externos producto de la emergencia.
- Llegar al punto de encuentro y esperar a que todo el grupo se reúna.
- Examinar si hay algún herido y proporcionarle los primeros auxilios básicos hasta que llegue el personal paramédico.
- Dar aviso al Jefe al mando si todo el grupo que se encontraba dentro salió o si falta algún compañero.
- Recibir instrucciones del Jefe a mando y esperar autorización para poder retirarse o reiniciar actividades.

4.9.6. Procedimiento después de la emergencia

Controlada la emergencia, el personal de seguridad industrial o grupo de apoyo deberá seguir manteniendo el área protegida con el firme propósito de:

- Asegurarse que la emergencia fue extinguida en su totalidad.
- Ofrecer primeros auxilios a las personas que presenten herida o necesitan de ayuda, hasta que lleguen los paramédicos.
- Cercar el área a la redonda, donde se produjo la emergencia para que se pueda realizar las inspecciones y posteriormente las evaluaciones.
- Precautelar los bienes materiales que no han sido afectados por el siniestro.
- Evitar la entrada a personas ajenas a la empresa.

- Precautelar los recursos humanos.
- El departamento de Seguridad Industrial del área será el encargado de realizar la inspección previa y remitir un informe del hecho, sujetándose a la norma **T-001** Reporte de accidentes para Petroproducción.
- El Departamento de recursos Humanos de Lago Agrio deberá realizar las investigaciones y evaluaciones de la emergencia y remitir respectivo informe de investigación.
- Una vez autorizado se deberá limpiar los escombros.

4.10. Señalización Industrial

4.10.1. Introducción

La señalización es una técnica de apoyo o complementaria de otras medidas preventivas cuando estas no tienen la suficiente eficacia y se aplica al servicio de los individuos, a su orientación en un lugar determinado, para la más rápida accesibilidad a los servicios requeridos llamando discretamente su atención y dando la información requerida en forma "instantánea" y "universal", para mayor seguridad en los desplazamientos y las acciones.

4.10.2. Criterios para emplear la señalización

Los criterios para el empleo de la señalización son los siguientes:

- Se usarán con preferencia los símbolos evitando, en general, la utilización de palabras escritas.

Los símbolos, formas y colores deben sujetarse a las disposiciones del compendio de normas de PETROECUADOR SHI - 008 "Señales de Seguridad", como también de las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización.⁷

⁷ Decreto Ejecutivo 2393. Capítulo VI. Art. 164. Señalización de seguridad- normas generales.

Antes de tomar una decisión de señalizar la Estación, se debe analizar una serie de aspectos con el fin de conseguir que su elección sea lo más acertada posible.

Además se debe tener en cuenta que la señalización por sí sola no elimina el riesgo.

Entre los aspectos a considerar se encuentran:

- La necesidad de señalizar.
- La selección de las señales más adecuadas.
- La adquisición, en su caso, de señales.
- La normalización interna de señalización.
- El emplazamiento, mantenimiento y supervisión de las señales.

La necesidad de señalizar

La señalización no se puede realizar sin consideraciones técnicas ni una planificación previa, para esto se debe señalizar cuando:

- a. Como consecuencia de la evaluación de riesgos y las acciones requeridas para su control, no existan medidas técnicas u organización de protección colectiva, de suficiente eficacia.
- b. Como complemento a cualquier medida implantada, cuando la misma no limite el riesgo en su totalidad.
- c. Para indicar la situación de los equipos de lucha contra incendios así como las vías y salida de evacuación (señales de panel).
- d. Para indicar las situaciones de emergencia (comunicación verbal, señales acústicas y/o luminosas).
- e. Para indicar la obligatoriedad de utilización de Equipos de Protección Individual (señales de obligación).
- f. Para informar sobre riesgos de caídas, choques y golpes.

- g. Para indicar la prohibición de acceso a personal no autorizado en determinadas zonas (señales de advertencia, de peligro o de prohibición).
- h. Orientación de los trabajadores durante la realización de maniobras peligrosas.
- i. Indicación de peligro en recintos de almacenamiento de sustancias peligrosas.
- j. Etiquetado de recipientes y tuberías que pueden contener sustancias peligrosas.
- k. Delimitación de vías de circulación de vehículos.

La selección de las señales más adecuadas

La señalización se requiere como complemento de otras medidas para proteger a los trabajadores contra ciertos riesgos existentes, para ello, antes de seleccionar un determinado tipo de señalización, se debe proceder a una evaluación de las características de las señales con el fin de que cumplan las normas establecidas⁸.

El nivel de eficacia que proporciona la señal ante la situación de riesgo, siendo necesario para ello analizar parámetros como:

- La extensión de la zona a cubrir y el número de trabajadores afectados.
- Los riesgos y circunstancias que hayan de señalizarse.
- La posibilidad de verse disminuida su eficacia, bien por la presencia de otras señales, bien por circunstancias que dificulten su presencia (tanto por el receptor, capacidad o facultades físicas disminuidas visual y/o auditiva, como por características del lugar donde se deba implantar, iluminación, colores del entorno, ruido ambiental, etc.

Basándose en estos parámetros se determinarán las características exigibles a la señal a utilizar.

⁸ NORMA PETROECUADOR S.H.I – 008 “Señales de Seguridad”

La adquisición, en su caso, de las señales

Tras la selección de la señalización con los criterios y necesidades anteriormente expuestos, se han de examinar las posibilidades que el mercado ofrece a fin de que se ajusten a las condiciones exigidas.

La normalización interna de señalización

Una vez seleccionadas y adquiridas las señales más adecuadas y previas a su colocación, es aconsejable redactar instrucciones sobre todos aquellos aspectos relacionados con su uso efectivo para optimizar su acción preventiva. Para ello se debería informar de manera clara y concreta sobre:

- En qué zonas de la empresa o en qué tipo de operaciones se empleara la señalización.
- Qué instrucciones se deben seguir para su correcta interpretación.
- Las instrucciones de mantenimiento de las señales.

Emplazamiento, mantenimiento y supervisión de las señales

Para que toda señalización sea eficaz y cumpla su finalidad debería emplazarse en el lugar adecuado a fin de que:

- Atraiga la atención de quienes sean los destinatarios de la información.
- Dé a conocer la información con suficiente antelación para poder ser cumplida.
- Sea clara y con una interpretación única.
- Informe sobre la forma de actuar en cada caso concreto.
- Ofrezca posibilidad real de cumplimiento.
- La señalización debería permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

- La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.
- Los medios y dispositivos de señalización deberían ser mantenidos y supervisados de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Cuando la señal para su eficacia requerida de una fuente de energía debería disponer de una fuente de suministro de emergencia para el caso de interrupción de aquella.
- Se debe establecerse un programa de revisiones periódicas para controlar el correcto estado y aplicación de la señalización, teniendo en cuenta las modificaciones de las condiciones de trabajo.
- Previa a la implantación se deberá formar e informar a todos los trabajadores, con el fin de que sean conocedores de la misma.

4.10.3. Colores de seguridad

Los colores de seguridad tienen como finalidad indicar la presencia o ausencia de peligros o bien una obligación a cumplir, En el siguiente cuadro se muestra los colores de seguridad, su significado y condiciones sobre su uso.

Tabla 4.10.3. (a): COLORES DE SEGURIDAD Y SIGNIFICADO⁹

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE APLICACIÓN
Rojo	Alto Prohibición	Señal de parada, signos de prohibición. Este color se usa para prevenir el fuego y marcar el equipo
Amarillo	Atención, cuidado, peligro	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento, etc.) Advertencia de obstáculos.
Verde	Evacuación	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
Azul	Acción Obligatoria	Obligación de usar equipos de seguridad personal.
El color azul se considera color de seguridad solo cuando se utiliza en conjunto con un círculo		

⁹ I.N.E.N 439 Colores, Señales y Símbolos de Seguridad

Se aplican los colores de contraste a los símbolos que aparezcan en las señales, para lograr un mejor efecto visual. Se emplearán los colores blanco y negro siempre en combinación con los colores de seguridad, como se indica en la **Tabla 4.10.3. (b)**.

Tabla 4.10.3. (b): COLORES DE CONTRASTE

Color de Seguridad	Color de contraste
ROJO	BLANCO
AMARILLO	NEGRO
VERDE	BLANCO
AZUL	BLANCO

El color de contraste para negro es blanco y viceversa.

4.10.4. Clasificación de las señales

Las señales se clasifican por grupos¹⁰ y estas son: **Ver anexo 31**.

- a) Señales de prohibición (S.P.)
- b) Señales de obligación (S.O.)
- c) Señales de prevención o advertencia (S.A.)
- d) Señales de información (S.I.)

4.10.5. Dimensiones de las señales de seguridad

Para las dimensiones de las señales se utilizará una fórmula la cual será aplicada para distancias comprendidas entre 5 y 50m.

$$A = \frac{L^2}{2000}$$

Dónde:

A= Área; expresado en m²

L = Distancia; expresado en m

¹⁰ I.N.E.N 439 Colores, Señales y Símbolos de Seguridad. Decreto Ejecutivo 2393. Capítulo VIII. Art. 169.

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiada con relación al ángulo visual teniendo en cuenta posibles obstáculos en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes. A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

4.10.6. Materiales utilizados en la fabricación de las señales de seguridad

- **PVC Autoadhesivo**

Material de fácil aplicación sobre cualquier superficie lisa, limpia, seca y sin grasa. Especialmente indicado para señalización a corto plazo de máquinas, contenedores e instrucciones y señales de seguridad en plantas industriales.

- **PVC Rígido (glasspak).**

De 1mm de espesor aproximadamente, lo que le hace apropiado para fijarlo directamente sobre cualquier base sólida (ladrillo, madera, metal, etc.) o cuando la superficie es inapropiada para PVC autoadhesivo.

- **Plástico rígido (poliestireno)**

De 1 y 2 mm de espesor, y superficie brillante. Resistente al alto impacto y a una gran variedad de productos químicos. Buena resistencia a la intemperie.

- **Aluminio anodizado**

De 5/10 y 8/10 de espesor. Excelentes resultados para uso permanente en interiores y exteriores.

- **Fotoluminiscencia adhesiva o rígido**

Este material actúa tanto con la luz natural como artificial.

Después de su activación por cualquier fuente luminosa brillará en la oscuridad, para dar información de seguridad vital (vías de evacuación y equipos contra incendios) durante los cortes de fluido eléctrico. No contiene plomo, fósforo ni sustancias tóxicas o radiactivas, por lo que no representa ningún riesgo para la salud.

4.10.7. Propuesta de señalización en la Estación de Parahuacu

Esta propuesta se fundamenta en los criterios anteriormente señalados, y se indican en el **Plano 8**. Con lo cual se debe implementar y mejorar el estado actual de la señalización de lo siguiente:

- Señales de prohibición, obligación y prevención.
- Señales relativas a la señalización de obstáculos y lugares peligrosos.
- Sistemas y equipos de prevención contra incendios.
- Medios de escape o evacuación
- Tuberías, recipientes y áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas.

Señales de prohibición, obligación y precaución

La señalización está dirigida a advertir la presencia de un riesgo o a recordarles la existencia de una prohibición, obligación y precaución¹¹ (*ver anexo*

¹¹ I.N.E.N 439Colores, Señales y Símbolos de Seguridad

32), estas se realizarán en forma de panel que se ajusten a lo dispuesto para cada caso.

Además se utilizarán el compendio de normas de PETROECUADOR¹².

En la figura se muestra la situación de las señales que actualmente son adhesivas, están deterioradas y no son el color adecuado (*ver figura 41*) y serán cambiadas por señales de panel como se muestra en la (*ver figura 42*), así como esta hay algunas que están mal ubicadas, en el (*ver anexo 33*) se indica la manera correcta de cómo deben estar ubicadas las señales.



Figura 41: Señales adhesivas deterioradas



Figura 42: Señales en forma de panel

¹² NORMAS PETROECUADOR S.H.I-008 “Señales de Seguridad”

Señales relativas a la señalización de obstáculos y lugares peligrosos

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgos de caídas de personas, choques podrá optarse, por el panel o por un color de seguridad, bien podrán utilizarse ambos complementariamente. *Ver figura 43.*



Figura 43: Señal de obstáculos y lugares peligrosos

Sistemas y equipos de prevención contra incendios

Las señales para los equipos de prevención y protección contra incendios deben ubicarse en la parte superior del equipo, deben ser de color rojo de forma que se puedan identificar fácilmente (*ver figura 44*). El pictograma debe ser blanco sobre fondo rojo. *Ver anexo 34.*



Figura 44: Ejemplo de símbolo de señalización de un extintor

Medios de escape o evacuación

Hay que tener en cuenta la dirección, los obstáculos que se encuentren, estas señales en forma de panel son de forma cuadrada con una flecha blanca sobre fondo verde (*ver figura 45*). Por su carácter de señales indicativas adicionales no se deben colocar sin el acompañamiento de la correspondiente de Salida de emergencia, primeros auxilios, u otros; estas serán lo más sencillas posibles, evitándose detalles inútiles para su comprensión, indicados en el *anexo 35*.



Figura 45: Ejemplo de símbolo de señalización de salidas de emergencia

A continuación se presenta el tipo, dimensión y número de señales en cada puesto de trabajo.

Tabla 4.10.7. (a): CANTIDAD DE LETREROS

Señales de advertencia			
tipo	tamaño (cm)	cantidad	ubicación
Peligro alta tensión	60x40	2	Casetas de alta tensión
Peligro camine con cuidado	60x40	2	Escaleras
TOTAL		4	
Señales de obligación			
tipo	tamaño (cm)	cantidad	ubicación
Utilice ropa de seguridad	30x40	2	Área de bombas
Utilice casco y gafas	30x40	2	Área de bombas
Utilice botas de seguridad	30x40	2	Área de bombas
Utilice protectores auditivos	30x40	2	Área de bombas
Utilice guantes	30x40	1	Área de químicos
Utilice mascarilla	30x40	1	Área de químicos
TOTAL		10	
Señales de prohibición			
tipo	tamaño (cm)	cantidad	ubicación
Prohibido fumar	30x40	2	Área de bombas
Prohibido pasar	30x40	1	Entrada de la bodega
TOTAL		3	
Señales de Identificación del lugar			
tipo	tamaño (cm)	cantidad	ubicación
Área de bombas de transferencia	70x50	1	Área de bombas de transferencia
Área de bombas buster	70x50	1	Área de bombas buster
Área de químicos	70x50	1	Área de químicos
Área de tanques de almacenamiento de crudo	70x50	1	Área de tanques de almacenamiento de crudo
Área de separadores de crudo	70x50	1	Área de separadores de crudo
Bodega de derrame	40x30	1	Bodega
Rótulo de Accidentabilidad	245x125	1	Entrada principal de la estación
TOTAL		6	
Señales de evacuación			
tipo	tamaño (cm)	cantidad	ubicación
Salida de emergencia	50x30	6	Entradas de la Estación
Punto de encuentro	30x40	2	Puntos de la Estación
TOTAL		8	

Fuente: Autores

Tuberías, recipientes y áreas de almacenamiento

Los productos almacenados en tanques y transportados por tuberías se han dividido, para efectos de identificación, en trece categorías a cada una de las cuales se les asigna un color específico, según la *tabla 4.10.7. (b)*.

Tabla 4.10.7. (b): CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS (NORMAS PETROECUADOR S.H.I-009)

CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS			
PRODUCTOS	CATEGORIA	IDENTIFICACION	CODIGO. COWR
Vacío	0	gris – acero	2
Agua	1	verde de seguridad	24
Vapor de agua	2	gris - plata	4
Aire	3	azul de seguridad	29
Gases Combustibles	4	amarillo obscuro	17
Gases no Combustibles	5	crema obscuro	21
Ácidos y corrosivos	6	anaranjado	14
Alcalis	7	violeta	31
Líquidos combustibles	8	café	12
Líquidos no Combustibles	9	durazno	9
Agua o vapor para uso contra incendios	10	rojo de seguridad	10
Gas licuado petróleo	11	blanco	5
Espuma contra incendio	12	amarillo	18

En tuberías¹³

Se aplicará el color de identificación según una de las modalidades siguientes:

- Sobre la tubería en su longitud total.
- Sobre la tubería como bandas, de acuerdo a lo establecido en el *anexo 36*.

¹³ NORMAS PETROECUADOR S.H.I-009. “Identificación de tanques y tuberías”.

El color puede aplicarse por medio de pintado o colocando bandas adhesivas alrededor del tubo.

El recubrimiento del acabado en tuberías será de color aluminio. En caso de agua y espuma contra incendios, el recubrimiento de acabado en toda la extensión de las tuberías será de color rojo de seguridad y amarillo de seguridad, respectivamente. En caso de tuberías de gas, el recubrimiento del acabado será de color blanco. No es necesaria ninguna identificación adicional.

En caso de pintarse la tubería totalmente, las bandas con el color de identificación, deberán situarse a una distancia de 6 m. entre sí y en todas las uniones, a ambos lados de las válvulas, en dispositivos de servicio, penetración de paredes, cambio de dirección, y en otros sitios donde tenga sentido la identificación del producto.

El cuerpo y dispositivos de accionamiento de las válvulas deben ser pintados también con el color de identificación.

Identificaciones adicionales

Para la mejor identificación del producto almacenado o transportado se podrá utilizar una o varias de las indicaciones siguientes:

- a). Nombre o abreviatura del producto en español según la **tabla 4.10.7 (c)**.
- b). Fórmula química del producto.
- c). Otros parámetros propios del producto (acidez, concentración, densidad, presión, temperatura, etc.).

Tabla 4.10.7. (c): NOMBRES Y ABREVIATURAS DE PRODUCTOS

NOMBRES Y ABREVIATURAS DE PRODUCTOS			
Agua	AG	Gasolina Extra 80	GE
Asfaltos	AS	Gasolina Súper 92	GS
Ácidos	AC	Gas Licuado de Petróleo	GLP
Álcalis	ALC	Gas Combustible	GZ
Aire	AR	Jet Fuel	JF
Aceite Agrícola	AA	Kerosene	KX
Bunkers	BU	Mineral Turpentine	MT
Contaminante Blanco	CB	Petróleo	P
Diesel	DS	Productos Intermedios	PI
Fuel Oil 4	4FO	Solvente de Caucho	SC
Fuel Oil 6	6FO	Solvente 1	S-1
Gasolina Natural	GN	Vacío	VC
Gasolina Regular 64	GR	Vapor de Agua	VA

Se refiere al tipo de señalización para etiquetados de recipientes utilizados en el trabajo o utilizados en el almacenamiento que contengan sustancias o preparados peligrosos y puede presentar una o varias de las siguientes características:

- Que sea explosiva.
- Que sea comburente.
- Que sea fácilmente inflamable.
- Que sea tóxica.
- Que sea nociva.
- Que sea corrosiva.
- Que sea irritante.
- Que sea peligrosa para el medio ambiente.

A la hora de su almacenaje en un recipiente, se deberá incorporar a éste una etiqueta indicado en el **anexo 37** que deberá figurar en el recipiente, su origen en cada uno de los envases sucesivos tras su traspase y reacondicionamiento. Esta señalización deberá colocarse en el lado visible del recipiente o de la tubería y en forma rígida, autoadhesiva o pintada.

Para etiquetar un producto químico peligroso se debe utilizar el sistema de la NFPA 704, un rombo cuadrangular no menor de 100 mm × 100 mm, dividido en 4 zonas a las cuales les corresponde un color y un número.

- a) El color azul significa peligro de salud.
- b) El color rojo significa peligro de inflamabilidad.
- c) El color amarillo significa peligro de reactividad.
- d) El color blanco significa peligro especial.

El color indica el tipo de riesgo existente con el producto y el número indica el nivel de riesgo indicado en el *anexo 38*.

4.11. Higiene Industrial

El trabajo es esencial para la vida, el desarrollo y la satisfacción personal. Por desgracia, existen actividades indispensables, como la producción de alimentos, la extracción de materias primas, la fabricación de bienes, la producción de energía y la prestación de servicios implican procesos, operaciones y materiales que, en mayor o menor medida, crean riesgos para la salud de los trabajadores, las comunidades vecinas y el medio ambiente en general.

La ciencia que se dedica a la prevención de las enfermedades de trabajo es la Higiene Industrial.

4.11.1. Definición

La higiene industrial es la ciencia que se encarga de la identificación, la evaluación y el control de los riesgos que se originan en el lugar de trabajo o en relación con él y que pueden poner en peligro la salud y el bienestar de los

trabajadores, teniendo también en cuenta su posible repercusión en las comunidades vecinas y en el medio ambiente en general¹⁴.

4.11.2. Objetivo de la Higiene Industrial

Los objetivos de la higiene industrial son:

- Proteger la salud de los trabajadores.
- Proteger el medio ambiente.
- Contribuir a un desarrollo seguro y sostenible.

4.11.3. Orden y Limpieza

Son numerosos los accidentes que se producen por golpes y caídas como consecuencia de un ambiente desordenado o sucio, suelos resbaladizos, materiales colocados fuera de su lugar y acumulación de material sobrante o de desperdicio. Ello puede constituir, a su vez, cuando se trata de productos combustibles o inflamables, un factor importante de riesgo de incendio que ponga en peligro los bienes patrimoniales de la empresa e incluso poner en peligro la vida de los ocupantes si los materiales dificultan y/o obstruyen las vías de evacuación.

Los beneficios que traen el orden y la limpieza son:

- Permite tener un mejor control sobre factores ambientales
- Se eliminan las condiciones inseguras.
- Aumenta el uso del espacio disponible.
- Se previenen accidentes.
- Evita esfuerzos innecesarios
- El trabajo se hace más agradable

¹⁴ <http://www.revolucionesindustriales.com/limpieza-industrial/higiene-industrial.html>

4.11.3.1. Elementos fundamentales del Orden y Limpieza

Herramientas. Todas la herramientas de mano deben mantenerse siempre perfectamente ordenadas en soportes, estantes, perchas, otros.

Retirada de desperdicios, recortes, desechos. Prever la cantidad de desperdicios y el lugar para depositarlos.

Gotas, charcos, otros. En caso de que exista derrame de aceites siempre se debe colocar bandejas de hojalata con viruta o arena, así se evitará condiciones inseguras de trabajo.

Pintura de la maquinaria. El uso de colores claros y agradables ayuda a la conservación y el buen mantenimiento, buena medida es pintar de un color las partes fijas de la máquina y de otro color más llamativo las partes móviles, así se logrará que el operador por instinto se aleje de las partes en movimiento.

Pintura de los locales. Techos, lámparas, paredes, ennegrecidas por la suciedad, hace que se reduzca la luminosidad y esto provoca una fatiga visual y aumenta el riesgo de accidentes.

El buen ejemplo. Si el operador realiza su tarea en lugares limpios y bien pintados, donde todo está en su lugar, éste tenderá a ser más cuidadoso y a conservar su lugar de trabajo en orden.

4.11.3.2. Consignas de Orden y Limpieza

- a. No dejar materiales ni piezas alrededor de las máquinas, colocarlos en un lugar seguro.
- b. Guardar ordenadamente las herramientas, no dejarlos en lugares inseguros.

- c. Limpiar el aceite o grasa derramado en el suelo para evitar caídas.
- d. No obstruir pasillos, escaleras, salidas de emergencia, con cajas o cualquier otra clase de obstáculos.
- e. Ordenar periódicamente todos los puestos de trabajo con una limpieza a fondo.
- f. Colocar cada cosa en su lugar.
- g. Eliminar la basura, trapos empapados en aceite o petróleo, que puedan arder fácilmente.

4.11.4. Estrategia de las 5'S

Se llama estrategia de las 5'S porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza por S que conforman los pasos a desarrollar para lograr un óptimo lugar de trabajo, produciendo de manera eficiente y efectiva. Cada palabra tiene un significado importante estas cinco palabras son:

Seiri	Organizar
Seiton	Orden
Seiso	Limpieza
Seiketsu	Limpieza estandarizada
Shitsuke	Disciplina

Organizar (Seiri): Consiste en identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios y en desprenderse de éstos últimos.

Orden (Seiton): Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos.

Limpieza (Seiso): Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado de salud.

Limpieza Estandarizada (Seiketsu): Es la condición que se logra manteniendo los 3 primeros pilares.

Disciplina (Shitsuke): Convertir en hábito el mantenimiento de los procedimientos establecidos.

El programa de seguridad se beneficiará inevitablemente del principio de las 5'S; estas no se implantan solas sino que requieren fundamentalmente de dedicación y compromiso de todo el personal que labora en la Estación de Parahuacu de Petroproducción Distrito Amazónico.

4.11.4.1. Cómo hacer seiri (organización-arreglo)

Esta primera etapa requiere evaluar el lugar de trabajo de cada uno, separando todos los elementos necesarios de los innecesarios, se traduciría en la máxima de "tener lo que sirve y en la cantidad correcta"

4.11.4.2. Cómo hacer seiton (orden)

Una vez que los elementos han sido separados, esta etapa define dónde y cómo los elementos esenciales para efectuar un trabajo serán distribuidos y se puede sintetizar a través de la máxima " un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"

4.11.4.3. Cómo hacer seiso (limpieza)

En todos los niveles jerárquicos de la organización, cada trabajador deberá tener asignada una pequeña zona de su lugar de trabajo que deberá tener siempre bajo su

responsabilidad dado que la limpieza solamente será real si todas las partes asumen el compromiso.

4.11.4.4. Cómo hacer seiketsu (mantenimiento)

Esta etapa se refiere a la estandarización de las condiciones de orden y limpieza asociadas a la calidad de vida en el trabajo y la visualización de la higiene y seguridad, abarca el cumplimiento de las tres anteriores y la extiende hacia cada trabajador como persona.

4.11.4.5. Cómo hacer Shitsuke (disciplina)

Esta etapa se relaciona con la autodisciplina que se impone cada trabajador para mantener la nueva cultura impuesta por las etapas anteriores y propende al mantenimiento de los buenos hábitos adquiridos.

4.11.5. Propuesta de implementación de Orden y Limpieza

El objetivo de la propuesta es implantar un buen programa de orden y limpieza en las áreas de las instalaciones de la Estación, así como también dar de baja al material en desuso.

Para esto se utilizará el método de las 5'S, ya que su rango de aplicación va desde un puesto ubicado en el proceso productivo hasta el escritorio de una secretaría administrativa.

Beneficios de las 5'S

La implementación de una estrategia de 5'S es importante en diferentes áreas, por ejemplo, permite eliminar desperdicios y permite mejorar las condiciones de Seguridad Industrial y salud, beneficiando así a la empresa y sus empleados. Algunos de los beneficios que genera la estrategias de las 5'S son:

- Mayores niveles de seguridad que redundan en una mayor motivación de los empleados.
- Aumenta la vida útil de los equipos.
- Genera cultura organizacional.
- Acerca a la compañía a la implantación de modelos de calidad total y aseguramiento de la calidad.

Una empresa que aplique las 5'S se beneficia en lo siguiente:

- Hay menos accidentes.
- Es más productiva.
- Realiza mejor las labores de mantenimiento.
- Mayor cooperación y trabajo en equipo.
- Es más motivante para el trabajador.
- Contribuye a desarrollar buenos hábitos.

La falta de orden y limpieza constituye un factor determinante en la ocurrencia de accidentes. Por ello, las ventajas de mantener el orden y el aseo son varias.

Otras prácticas de limpieza y orden incluyen mantener las herramientas y equipos limpios y en buen estado, así como mantener las mangueras y los cables enrollados cuando no se estén usando. Cualquier vidrio roto se debe recoger de inmediato con una escoba y un recogedor, nunca con las manos.

Esté consciente de cajones abiertos en gabinetes, cables eléctricos, esquinas filosas o clavos sobresalientes. Corrija de inmediato la condición, si se puede, o avisar a la Unidad de Seguridad e Higiene o a la persona encargada del mantenimiento general que es necesario resolver el problema.

Plan de implementación por etapas

Primera etapa (LIMPIEZA INICIAL): La primera etapa de la implementación se centra principalmente en una limpieza a fondo del sitio de trabajo, esto quiere decir que se saca todo lo que no sirve del sitio de trabajo y se limpian todos los equipos e instalaciones a fondo, dejando un precedente de cómo es el área si se mantuviera siempre así (se crea motivación por conservar el sitio y el área de trabajo limpios).

Segunda etapa (OPTIMIZACION): La segunda etapa de la implementación se refiere a la optimización de lo logrado en la primera etapa, esto quiere decir, que una vez dejado solo lo que sirve, se tiene que pensar en cómo mejorar lo que está con una buena clasificación, un orden coherente, ubicar los focos que crean la suciedad y determinar los sitios de trabajo con problemas de suciedad.

Tercera etapa (FORMALIZACION): La tercera etapa de la implementación está concebida netamente a la formalización de lo que se ha logrado en las etapas anteriores, es decir, establecer procedimientos, normas o estándares de clasificación, mantener estos procedimientos a la vista de todo el personal, erradicar o mitigar los focos que provocan cualquier tipo de suciedad e implementar las gamas de limpieza.

La cuarta y última etapa (PERPETUIDAD): Se orienta a mantener todo lo logrado y a dar una viabilidad del proceso con una filosofía de mejora continua.

En la siguiente tabla se indica un resumen del plan de implementación por etapas para mejorar la limpieza de las instalaciones.

Tabla 4.11.5.: IMPLEMENTACIÓN POR ETAPAS DE LAS 5'S

5S	Limpieza Inicial	Optimización	Formalización	Perpetuidad
	1	2	3	4
Clasificar	Separar lo que es útil de lo inútil	Clasificar las cosas útiles	Revisar y establecer las normas de orden	ESTABILIZAR
Orden	Tirar lo que es inútil	Definir la manera de dar un orden a los objetos	Colocar a la vista las normas así definidas	MANTENER
Limpieza	Limpiar las instalaciones	Localizar los lugares difíciles de limpiar y buscar una solución	Buscar las causas de suciedad y poner remedio a las mismas	MEJORAR
Mantenimiento	Eliminar lo que no es higiénico	Determinar las zonas sucias	Implantar las gamas de limpieza	EVALUAR
Disciplina	Acostumbrase a aplicar las 5'S en el equipo de trabajo y respetar los procedimientos en el lugar de trabajo.			

En el *anexo 39* se indica como cambiarían el entorno de las áreas con la aplicación de las 5'S.

CAPÍTULO V

5. IMPACTO AMBIENTAL

5.1. Contaminación ambiental

5.1.1. Antecedentes

La Empresa Estatal de Exploración y Producción de Petróleos del Ecuador, PETROPRODUCCION, es la filial de PETROECUADOR, encargada de explotar las cuencas sedimentarias del país. Opera los campos hidrocarbúricos asignados a PETROECUADOR y transporta el petróleo y gas hasta centros de almacenamiento y los entrega a las otras filiales.

El ingeniero Julio González, Diputado por la Provincia de Sucumbíos, con oficio No. 221-JGG-2004 de marzo 25 del 2004, denuncia las consecuencias generadas por la explotación petrolera, adjunta copia del “Informe Yana Curi: Impacto de la actividad petrolera en la salud de poblaciones rurales de la Amazonía Ecuatoriana” del doctor Miguel San Sebastián, del Instituto de Epidemiología y Salud Comunitaria “Manuel Amunárriz”, y solicita la realización de una auditoría ambiental en las provincias de Sucumbíos y Orellana, afectadas por los desechos tóxicos arrojados al ambiente producto de la industria hidrocarbúrica.

El Contralor General del Estado con oficio No. 15792-DICOP de abril 15 del 2004, comunica al Diputado Julio González que ha dispuesto que la Dirección de Control de Obras Públicas efectúe una auditoría ambiental. La auditoría ambiental se realiza con cargo a imprevistos, al Plan Anual 2004, en cumplimiento a la Orden de Trabajo No. 399-DICOP, de junio 3 del 2004.

La gestión ambiental en PETROECUADOR no ha sido consustancial a la política de desarrollo empresarial, asumiendo criterios integrales de manejo de recursos naturales con fundamento en la Ecología, y que permite incorporar

elementos preventivos en las fases más avanzadas de planificación y ejecución de proyectos.

Solo a partir de los años 2001 y 2002 se da un incremento muy importante de gestión ambiental, en la medida en que se ha definido una política concreta, se jerarquiza el área respectiva, se asigna recursos económicos importantes para proyectos específicos y se impulsa una gestión empresarial que considera a las diversas fuerzas y factores ambientales.

5.2. Medidas para prevenir la contaminación ambiental

Debido a la extensión de este tema, se realizara un análisis general de los aspectos que se presentan en las instalaciones de lo que se refiere a impacto ambiental. En el presente capítulo nos vamos a centrar en la etapa de planificación y en especial en los siguientes puntos:

- Política Ambiental.
- Identificación de aspectos ambientales.
- Objetivos y programas ambientales.
- Programa de gestión ambiental.

5.2.1. Política Ambiental

PETROPRODUCCIÓN se compromete a cumplir sus procedimientos operativos con responsabilidad ambiental, fomentando interrelaciones armónicas con la comunidad, bajo los siguientes principios:

- Cumplir con la legislación ambiental y de otro tipo directamente aplicables relacionados con sus aspectos ambientales.
- Aplicar los principios de prevención de la contaminación ambiental.

- Revisar de manera permanente el cumplimiento de la política y de los objetivos y metas.
- Promover en los trabajadores el sentido de compromiso ambiental.
- Mantener una comunicación eficaz y oportuna entre la alta dirección, empleados, clientes y proveedores.

5.2.2. Identificación de aspectos e impactos ambientales

Los aspectos medio ambientales son elementos de actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar en el entorno, se examinarán con la actividad o servicio seleccionado considerando:

- Emisiones a la atmósfera.
- Descargas de efluentes líquidos.
- Generación de residuos sólidos.
- Consumo de recursos naturales y energéticos.
- Generación de ruido, vapor, olor, polvo, vibraciones, calor, etc.

Impactos Ambientales

Son cambios en el entorno, sea adverso o beneficioso, total o parcial, resultantes de las actividades, productos o servicios de una organización, Se identificarán los impactos ambientales reales o potenciales, positivos y negativos, asociados a cada aspecto identificado, considerando:

- Alteración de la calidad de aire.
- Alteración de la calidad de agua.
- Alteración de la calidad de suelo.
- Agotamiento de recursos naturales y energéticos.
- Afectación a la salud por ruido, olor, vibraciones, calor, frío, etc.

5.3. Actividades de gestión ambiental

PETROPRODUCCION para asegurarse que exista cumplimiento de la Gestión ambiental establece programas, estos son los mecanismos que hace posible el cumplimiento de los objetivos y metas, en su elaboración se contemplan los objetivos y se debe incluir los plazos, recursos y responsabilidades necesarias para la consecución de los objetivos y metas de la empresa.

PETROPRODUCCIÓN ha definido los siguientes Programas Ambientales en los siguientes procesos:

- Administración. *Anexo 40.*
- Recepción y Almacenamiento del Crudo. *Anexo 41.*
- Bombeo del Crudo. *Anexo 42.*
- Despacho del Crudo. *Anexo 43.*
- Mantenimiento Electromecánico. *Anexo 44.*
- Control de Calidad. *Anexo 45.*
- Suministro de Materiales. *Anexo 46.*
- Protección Ambiental y Seguridad Industrial. *Anexo 47.*
- Mantenimiento del Departamento de ingeniería Civil. *Anexo 48.*
- Control Interno de las Instalaciones. *Anexo 49.*

5.3.1. Establecimiento de objetivos ambientales

PETROPRODUCCION define los objetivos y metas en los Programas Ambientales de cada uno de los procesos, detallados en Documentos Relacionados, como parte del programa ambiental indicado anteriormente. El programa de gestión será definido para el cumplimiento de objetivos y metas.

Objetivo Ambiental N° 1

Disminuir la contaminación del suelo, mediante el control eficiente de las descargas de contaminantes sólidos o líquidos, manejo adecuado de los desechos y control de los procesos operativo propios de las instalaciones de Petroproducción.

Meta 1: Recolectar y disponer adecuadamente, el 90% (tolerancia 10%) de desechos sólidos en las instalaciones de la empresa.

Meta 2: Ejecutar un proceso de capacitación el Manejo de Desechos al 90% (tolerancia 10%) del personal.

Meta 3: Suscribir convenios con gestores de desechos calificados para el manejo de desechos orgánicos e inorgánicos, contaminados y otros.

Meta 4: Cuantificar mediante registros del 100% de los desechos recolectados y entregados al gestor.

Meta 5: Gestionar la disposición y manejo del 100% de desechos orgánicos generados en las instalaciones de la empresa, mediante proceso de compostaje.

Objetivo Ambiental N° 2

Disminuir la contaminación de los cuerpos de agua y aguas subterráneas, adyacentes a las instalaciones de Petroproducción, mediante la optimización y mejora de los procesos de descarga de efluentes líquidos o material contaminante sólido.

Meta 1: Operar y garantizar el funcionamiento del sistema de drenaje para separación de aguas lluvias e industriales, y de las aguas grises y negras en las instalaciones de la empresa.

Objetivo Ambiental N° 3

Capacitar al personal de Petroproducción, en mejores prácticas ambientales.

Meta 1: Ejecutar un proceso de capacitación sobre el SGA al 80% del personal de Petroproducción.

Meta 2: Difundir entre el personal de clientes, contratistas, proveedores y otros involucrados con Petroproducción aspectos básicos del SGA.

Meta 3: Fortalecer y Consolidar el SGA en las instalaciones de la empresa al 90% del personal directo e indirecto.

5.4. Programa de sensibilización

Petroproducción identifica las necesidades de capacitación de manera que todo el personal cuyo trabajo pueda originar un impacto significativo sobre el ambiente reciba una capacitación apropiada.

En cada función y nivel se determinan los mecanismos para que el personal tome conciencia sobre:

- La importancia de cumplir la Política Ambiental, los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental.
- Los impactos ambientales significativos, reales o potenciales, derivados de sus actividades laborales y los beneficios ambientales producto de mejorar su desempeño personal.
- Sus roles y responsabilidades para cumplir la política, los requisitos del Sistema de Gestión.
- Las consecuencias potenciales por no aplicar los procedimientos operativos de gestión determinados.
- El personal que realiza tareas que puedan causar impactos significativos es competente sobre la base de su educación, capacitación y experiencia.

El programa de capacitación se encuentra en el proceso de aplicación. **Anexo 50.**

5.5. Clasificación de desechos

La adecuada identificación y categorización de los desechos, es la actividad más importante en las operaciones diarias correspondientes al programa de manejo de desechos, para así escoger el conjunto de alternativas técnicas más apropiadas para su tratamiento y disposición final.

Con este propósito se ha procedido a obtener una lista de desechos sólidos y líquidos, partiendo de la lista de desechos que el Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburífera contiene en la tabla 8, literales a) Desechos caracterizados como peligrosos, y b) Desechos no caracterizados como peligrosos. A cada uno de los desechos constantes en la lista obtenida se le procede a categorizar utilizando la siguiente identificación:

- Desechos degradables (D) y no degradables (ND).
- Desechos peligrosos (P) y no peligrosos (NP).
- Desechos especiales (E) y no especiales (NE)

Identificación, tratamiento y disposición

Los recipientes para los desechos generados en Petroproducción están clasificados de la siguiente manera en la tabla 5.5.(a):

Tabla 5.5. (a): IDENTIFICACIÓN, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN PARA LOS DESECHOS GENERADOS EN PETROPRODUCCIÓN

IDENTIFICACIÓN COLOR	TIPO DE RESIDUO	TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN
Amarillo	Desechos contaminados con hidrocarburos: Material textil contaminado con combustible como: Guantes de nitrilo y nityflex usados, trajes impermeables, botas de caucho, material absorbente, recipientes remanentes de pintura y tinner	Almacenamiento temporal en recipientes hasta disposición final con el gestor contratado
Azul	Material reciclable: Papel, cartón, madera, vidrio, plásticos, para embalaje, periódicos, aluminio, que no se encuentre contaminado con hidrocarburos o con algún químico	Entregar al municipio de Lago Agrio para su tratamiento y disposición final.
Verde	Desechos orgánicos: En general como restos de frutas y de alimentos.	Entregar al recolector del Municipio de Lago Agrio.
Rojo	Desechos peligrosos: Desechos de servicio médico sanitarios recipientes de productos químicos vacíos, tubos fluorescentes, pilas, baterías, desechos médicos, medicamentos caducados, tintas de impresoras y otros desechos de filtro de aceite e hidráulicos.	Almacenamiento temporal en recipientes cubiertos y sobre el nivel del suelo, debidamente identificados hasta la entrega al gestor de residuos.
Negro	Chatarra: Tuberías y accesorios usados, válvulas dadas de baja, recipiente metálicos vacíos y limpios, cables eléctricos en desuso, acondicionadores de aire deteriorados, restos de planchas y perfiles de acero.	Almacenamiento temporal en contenedores sobre el nivel del suelo para remate y/o reciclaje
Plomo	Desechos de mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua, cajas revisión contaminados con hidrocarburos.	Almacenamientos temporal en piscina API para tratamiento, una vez separado el hidrocarburo recogerlo al fast tank y trasladar al SOTE

La disposición de los recipientes para los desechos que genera la Estación Parahuacu de Petroproducción Distrito Amazónico se encuentra detallado en el *plano 9*.

Adicionalmente se considera que como producto de las operaciones propias pueden aparecer los siguientes desechos.

Tabla 5.5. (b): DESECHOS ADICIONALES

Escombros	Resto de material pétreo que resulta de las actividades de construcción civil menor	Relleno aprobado por municipio
Material vegetal	Residuos del mantenimiento de áreas verdes	Compostaje
Aceites Usados Minerales	Aceites resultantes del cambio de vehículos y motores a diesel	Uso del vacoom para traslado e inyección en el SOTE, hasta firmar el contrato con la empresa gestora de desechos

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Al realizar el análisis de la situación actual, se identificaron las falencias en el tema de Seguridad y Salud en la Estación, para tomar las medidas correctivas, especialmente en lo que se refiere a: ubicación de extintores, propuesta de la señalización y mejora del orden y limpieza.
- La identificación, valoración y evaluación de riesgos laborales es una herramienta indispensable en la actividad preventiva, mediante la cual se obtuvo la información necesaria para determinar las medidas de prevención y su planificación, con un solo fin que es el de salvaguardar la integridad física de los trabajadores.
- El plan de emergencia fue elaborado con la finalidad que los trabajadores conozcan las formas de actuar ante un suceso inesperado, trabajo en equipo para las brigadas, primeros auxilios, evacuación y simulacros.
- La propuesta del Plan de Seguridad e Higiene Industrial plantea mejoramientos en las instalaciones de la Estación Parahuacu.

6.2. Recomendaciones

- El Departamento de Seguridad Industrial debe fomentar una cultura de prevención de accidentes, informando las causas de origen y cómo prevenirlas.
- Aplicar los procedimientos de identificación, evaluación y valoración de riesgos propuestos, considerando la gravedad que estos ocasionarían.
- Difundir el Plan de Emergencia y Evacuación e informar de los procedimientos a seguir durante una emergencia al personal que labora en la estación.
- Los EPP, siempre debe satisfacer las condiciones de ergonomía, comodidad, idoneidad y costos, además se los debe seleccionar mediante estudios técnicos.
- Implementar las señales de seguridad con los criterios empleados mediante normalización de colores dimensiones y otros, ya que cumplen funciones dentro de la seguridad.
- El manejo adecuado de las hojas de seguridad, ayudara sin duda a saber actuar ante una emergencia.
- Realizar al menos un simulacro al año en donde se involucren todo el personal de Petroproducción, con el propósito de que estén capacitados ante las emergencias.
- Capacitar a los trabajadores en el uso de extintores y herramientas básicas para la sofocación de incendios.

- Adquirir un botiquín de primeros auxilios con medicamentos y accesorios necesarios, en caso de alguna emergencia.
- Vigilar el cumplimiento de los reglamentos internos y estatutos establecidos por Petroecuador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

CORTEZ, J.M. Seguridad e Higiene en el Trabajo. 3ra ed. México: Mc Graw-Hill. 2004.

JÁCOME, M. Seguridad e Higiene Industrial. Riobamba. 2010. (doc.)

PETROECUADOR, Compendio de Normas de Seguridad e Higiene Industrial, Ecuador. 2010.

STORCH DE GRACIA J.M. Manual de Seguridad Industrial en Plantas Químicas y Petroleras Fundamentos, evaluación de riesgos y diseño. McGraw-Hill. Madrid. 1998.

LINKOGRAFÍA

RIESGOS

<http://www.monografias.com/trabajos35/tipos-riesgos/tipos-riesgos.shtml>

2010-11-26

<http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/rrhh/conbassalo.htm>

2010-11-26

CÓDIGO DE TRABAJO

<http://www.slideshare.net/guest6e2cc50/codigo-del-trabajo-de-ecuador-presentation>

2011-01-05

DECRETO EJECUTIVO 2393

<http://www.slideshare.net/guest67e9150/decreto-2393>

2011-01-05

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

http://www.paritarios.cl/especial_epp.htm

2011-02-13

http://es.wikipedia.org/wiki/Equipo_de_protecci%C3%B3n_individual

2011-02-13

CLASES DE FUEGO

<http://www.mailxmail.com/curso-liquidados-inflamables-combustibles/clases-fuego>

2011-03-16

http://www.unirioja.es/servicios/spri/pdf/tipos_extintores.pdf

2011-03-16

<http://bomberosk2.galeon.com/aficiones831076.html>

2011-03-16

<http://es.wikipedia.org/wiki/Incendio>

2011-03-16

METODOS DE EXTINCIÓN

<http://www.construsur.com.ar/Noticias-article-sid-257.html>

2011-03-18

SEÑALIZACIÓN

<http://html.rincondelvago.com/senalizacion.html>

2011-04-29

<http://www.uclm.es/cr/EUP->

[ALMADEN/aaaepa/boletin_informativo/pdf/boletines/14/12.-](http://www.uclm.es/cr/EUP-ALMADEN/aaaepa/boletin_informativo/pdf/boletines/14/12.-)

[SE%20C3%91ALIZACION%20DE%20SEGURIDAD.pdf](http://www.uclm.es/cr/EUP-ALMADEN/aaaepa/boletin_informativo/pdf/boletines/14/12.-SE%20C3%91ALIZACION%20DE%20SEGURIDAD.pdf)

2011-04-29

GESTION PREVENTIVA

<http://www.acosomoral.org/pdf/Aspectos%20B%E1sicos%20de%20la%20Gesti%C3%B3n%20Preventiva.pdf>

2010-04-06

<http://www.areas.com/salud%20laboral/prevencion.htm>

2010-04-06

<http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=6cfda39903387110VgnVCM100000b80ca8c0RCRD&vgnnextchannel=a90aaf27aa652110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>

2010-04-06