



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECÁNICA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD
OCUPACIONAL PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO DE
COMBUSTIBLE DE LA FILIAL PETROPRODUCCIÓN UBICADA
EN LAGO AGRIO”**

RÍOS CASTILLO EDWIN EFRÉN

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

RIOBAMBA – ECUADOR

2011

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme de privilegio de tener a mi lado a dos personas maravillosas que siempre me estuvieron apoyando.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en especial a la Escuela de Ingeniería Industrial, por brindarme la oportunidad de obtener una profesión y ser una persona útil para la sociedad, así como también, a los Ingenieros Carlos Álvarez en calidad de Director y Ángel Guamán como asesor, por guiarme en este trayecto de la vida.

Además a todos los amigos, compañeros y personas que me brindaron su apoyo de una forma u otra para culminar con éxito esta etapa de mi vida.

DEDICATORIA

A mis padres Edgar y Martha ya que gracias a ellos soy quien soy hoy en día, fueron los que me dieron ese cariño y calor humano necesario, son los que han velado por mi salud, mis estudios, mi educación, alimentación entre otros, son a ellos a quien les debo todo, horas de consejos, regañones, reprimenda de tristezas y alegrías de las cuales estoy muy seguro que las han hecho con todo el amor del mundo para formarme como un ser integral y de las cuales me siento extremadamente orgulloso.

A mi hijo Mateo Sebastián, a mi hermano David y a todos aquellos a quien no menciono por lo extensa que sería la lista.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO	PÁGINA
AGRADECIMIENTO	ii
DEDICATORIA.....	iii
SUMARIO	xvii
SUMARY	xviii
CAPÍTULO I.....	1
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación	4
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos	5
CAPÍTULO II.....	6
2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	6
2.1 Información general de la empresa.....	6
2.1.1 Reseña histórica	6
2.1.2 Localización.....	7
2.1.3 Misión.....	8
2.1.4 Visión.....	8
2.1.5 Estructura organizativa y conformación.....	8
2.2 Descripción del personal.....	8
2.2.1 Ubicación y número.....	8
2.2.2 Nivel de preparación del personal, clasificación y sistemas de capacitación.....	9
2.3 Análisis del sistema y condiciones actuales utilizadas para la defensa contra incendios (D.C.I.)	12
2.3.1 Sistemas de extinción portátiles y fijos	12
2.3.2 Evaluación de los medios de DCI actuales.....	17
2.4 Análisis del estado de la señalización de seguridad y salud actual (utilización de EPI). 18	
2.4.1 Señalización en áreas de trabajo	18

2.4.2	Señalización en vías de circulación	20
2.4.3	Evaluación de la señalización de seguridad actual	21
2.5	Análisis del estado de orden y limpieza actual	23
2.5.1	Evaluación del orden y limpieza actual	25
2.6	Análisis de los factores que generan riesgo en el ambiente.....	27
2.6.1	Evaluación de los factores que generan riesgo en el ambiente.....	28
2.7	Diagnóstico y evaluación general de la seguridad en la estación de servicio de combustible.....	30
2.7.1	Nivel de seguridad en la estación de servicio de combustible.....	30
CAPÍTULO III		32
3	PROPUESTA DEL PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	32
3.1	La seguridad industrial como responsabilidad administrativa.....	32
3.2	Principios y política	33
3.2.1	Principios, liderazgo y cultura de la seguridad.	33
3.2.2	Políticas de seguridad en la empresa.	38
3.3	Función de la unidad de protección ambiental y seguridad industrial.....	40
3.3.1	Comité de seguridad y salud en el trabajo.	40
3.3.2	Organigrama estructural de la unidad de protección ambiental y seguridad industrial.	42
3.3.3	Funciones del personal perteneciente de la unidad de protección ambiental y seguridad industrial.....	43
3.4	Identificación, valoración y evaluación de riesgos laborales	46
3.4.1	Identificación de riesgos	46
3.4.2	Valoración de riesgos	47
3.4.3	Evaluación de riesgos	50
3.4.4	Documentación del sistema, prevención de riesgos laborales del departamento de seguridad de la estación de servicio de combustible.....	59
3.5	Notificación, registro, y estadísticas sobre accidentes laborales.	60
3.5.1	Notificación de accidentes laborales.	60
3.5.2	Registro de accidentes laborales	61
3.5.3	Estadísticas sobre accidentes (índices de siniestralidad).	62
3.6	Sistemas de capacitación para la prevención de riesgos laborales	63
3.6.1	Introducción y visión general	63

3.6.2	Objetivos de la formación.....	64
3.6.3	Evaluación de las necesidades	65
3.6.4	Elección de métodos didácticos adecuados en la estación de servicio de combustible.....	65
3.6.5	Diseño del programa educativo propuesto para la estación de servicio de combustible.....	69
3.6.6	Conclusión general del proceso formativo.	72
3.7	Estudios y dotación de equipos de protección individual.....	73
3.7.1	Equipos de protección individual (EPI).....	74
3.7.2	Equipos de protección individual en la estación de combustible.	75
3.7.3	Control y determinación de EPI en la estación de servicio de combustible.	109
3.8	Prevención de incendios en la estación de servicio de combustible.....	109
3.8.1	Definiciones de carácter general.....	110
3.8.2	Análisis general de vulnerabilidad hacia los riesgos de incendios en la instalación de la estación de combustible campo lago agrio	113
3.8.3	Propuesta de modificación y localización de extintores móviles en la estación de combustible campo lago agrio.	114
3.8.4	Sistemas fijos de extinción	116
3.8.5	Propuesta de implementación de bocas de incendio equipadas (BIE) en la estación de servicio de combustible.....	122
3.8.6	Plan de manejo de crisis y emergencias en la estación de servicio de combustible.....	130
3.9	Señalización industrial.....	149
3.9.1	Introducción.....	149
3.9.2	Criterios para emplear la señalización	150
3.9.3	Colores de seguridad.....	155
3.9.4	Tipos de señalización en el lugar de trabajo	156
3.9.5	Dimensiones de las señales de seguridad	164
3.9.6	Material de las señales de seguridad.....	164
3.9.7	Disposiciones mínimas relativas a señalizaciones (propuesta de señalización)	164
3.10	Higiene industrial.....	173
3.10.1	Definición	173
3.10.2	Objetivo de la higiene industrial.....	173
3.10.3	Orden y limpieza.....	174

3.10.4	Elementos fundamentales del orden y limpieza	174
3.10.5	Consignas de orden y limpieza	177
3.10.6	Descarga de combustibles a tanques de almacenamiento.....	177
3.11	Factores de riesgo en el ambiente laboral	182
3.11.1	Factores de riesgo físico	182
3.11.2	Factores de riesgo químicos.....	190
3.12	Enfermedades profesionales	193
3.12.1	Características de la enfermedad profesional	193
3.12.2	Factores que determinan enfermedad profesional.	194
3.12.3	Causas de las enfermedades profesionales	195
3.12.4	Métodos de control de los riesgos	195
CAPÍTULO IV		197
4	IMPACTO AMBIENTAL.....	197
4.1	Introducción	197
4.2	Estación de servicio de combustible en el distrito amazónico de la gerencia de exploración y producción como generadores de contaminación.	197
4.3	Política ambiental	198
4.4	Identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales	202
4.4.1	Identificación de aspectos e impactos ambientales	202
4.4.2	Evaluación de aspectos e impactos ambientales.....	205
4.5	Actividades de gestión ambiental	210
4.5.1	Establecimiento de objetivos ambientales.	211
4.6	Programa de sensibilización	213
4.7	Clasificación de desechos	213
4.8	Costos	216
CAPÍTULO V		222
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	222
5.1	Conclusiones.....	222
5.2	RECOMENDACIONES.....	223
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		224

ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS	PÁGINA
Tabla 2-1 Distribución de personal	9
Tabla 2-2. Nivel de Preparación.....	9
Tabla 2-3. Clasificación funcional del personal.....	11
Tabla 3-1 Estimación del riesgo (grado de peligrosidad).....	54
Tabla 3-2 Consecuencias (Método de William T. Fine)	55
Tabla 3-3 Exposición	56
Tabla 3-4 Probabilidad.....	56
Tabla 3-5 Grado de peligrosidad de un riesgo	57
Tabla 3-6 Clasificación de los riesgos según su gravedad.	57
Tabla 3-7 Niveles de exposición permisibles de ruido sin equipo de protección.....	87
Tabla 3-8 Tipos de presión negativa	96
Tabla 3-9 Tipos de ventilación asistida.....	96
Tabla 3-10 Equipos aislantes.....	97
Tabla 3-11 Tipos de máscaras.....	97
Tabla 3-12 Cascos y capuchas	98
Tabla 3-13 Filtros.....	98
Tabla 3-14 Código de colores de los filtros respiratorios según EN 141/143/371.....	98
Tabla 3-15 Clasificación y simbología del fuego.....	111
Tabla 3-16 Tipo de riesgo según áreas.....	113
Tabla 3-17 Sumario de la frecuencia a aplicar para realizar inspecciones, pruebas y mantenimiento programado de extintores portátiles de incendio.....	115
Tabla 3-18 Tipo de extintor según la clase de fuego.....	118
Tabla 3-19 Espaciamiento y localización de hidrantes requerimientos mínimos (NORMA SHI – 018)	120
Tabla 3-20 Tabla guía para seleccionar detectores	135
Tabla 3-21 Áreas de riesgo.....	137
Tabla 3-22 Clases de incendio	140
Tabla 3-23 Tabla de Colores de seguridad.....	155
Tabla 3-24 Colores de seguridad.....	156
Tabla 3-25 Tipo de señal de seguridad.....	161
Tabla 3-26 Clasificación de productos.....	170

Tabla 3-27 Abreviaturas de productos	171
Tabla 3-28 Elementos fundamentales de orden y limpieza.....	174
Tabla 3-29 Niveles de ruido en áreas sensibles.....	185
Tabla 3-30 Niveles mínimos de iluminación	188
Tabla 3-31 Tipos de productos químicos	191
Tabla 4-1 Identificación de aspectos e impactos ambientales.....	203
Tabla 4-2 Evaluación de la frecuencia.	205
Tabla 4-3 Duración de aspectos e impactos ambientales.	206
Tabla 4-4 Magnitud de aspectos e impactos ambientales.	206
Tabla 4-5 Cantidad relacionada en el caso de contaminación.....	207
Tabla 4-6 Cantidad relacionada en el caso de consumo de recursos y energía.	207
Tabla 4-7 Cantidad relacionada en el caso de un derrame.	208
Tabla 4-8 Identificación, tratamiento y disposición para los desechos generados.....	214
Tabla 4-9 Desechos adicionales.	216
Tabla 4-10 Costos anuales del programa de residuos sólidos	216
Tabla 4-11 Plan de prevención contra incendios y emergencias.....	217
Tabla 4-12 Plan de primeros auxilios en caso de presentarse accidentes laborales. Dotación de un botiquín	218
Tabla 4-13 Dotación de Equipo de Protección Individual (EPI).....	219
Tabla 4-14 Costos del programa de señalización.....	219
Tabla 4-15 Costo del programa de capacitación y concientización Ambiental	220
Tabla 4-16 Costos totales anual estimados de la implementación	221

ÍNDICE E FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
Figura 2.1 Imagen tomada de satélite de la Estación de combustible Campo Lago Central.....	7
Figura 2.2 Extintor portatil.....	13
Figura 2.3 Extintor rodante	13
Figura 2.4 Hidratante	14
Figura 2.5 Sistema fijo de espuma	15
Figura 2.6 Señal en mal estado.....	19
Figura 2.7 Escasa señalización (EPI) y falta de señalización en áreas de trabajo.....	20
Figura 2.8 Islas de carga (Diesel y Gasolina).....	21
Figura 2.9 Despachadora de combustible	21
Figura 2.10 Trampa de grasa en las despachadoras en mal estado.	23
Figura 2.11 Trampa de grasa en tanques de combustible en mal estado.....	24
Figura 2.12 No existe la retención (cubeto) en la zona de almacenamiento	24
Figura 2.13 Contaminación de las trampas de grasa	26
Figura 2.14 Caja recolectora de residuos líquidos en mal estado.....	27
Figura 3.1 Estructura de la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial Estación de Combustible Campo Central –Lago Agrio.....	43
Figura 3.2 Diagrama Gestión de riesgo.....	48
Figura 3.3 Ejemplo de la simbología utilizada en la construcción de mapas de riesgos	58
Figura 3.4 Principales elementos del casco.....	76
Figura 3.5 Casco de seguridad: ¿De qué me tienen que proteger?.....	77
Figura 3.6 Cascos de seguridad: ¿qué cuidados debo tener?.....	78
Figura 3.7 Gafas de protección	81
Figura 3.8 Protectores oculares o faciales. ¿De qué me tienen que proteger?	82
Figura 3.9 Cuidados que debo tener.....	82
Figura 3.10 Tipos de protectores auditivos	85
Figura 3.11 Protectores auditivos ¿De qué me tienen que proteger?	86
Figura 3.12 Protectores auditivos ¿Qué cuidados debo tener?.....	86
Figura 3.13 Normas de uso de los taponos auditivos.	88
Figura 3.14 Colocación de tapón en oído derecho e izquierdo	89
Figura 3.15 Tipos de riesgos	92
Figura 3.16 Guantes de protección ¿De qué me tienen que proteger?	93

Figura 3.17 Guantes de protección ¿Qué cuidados debo tener?.....	94
Figura 3.18 Partes del calzado de seguridad	102
Figura 3.19 Calzado de uso profesional ¿De qué me protege?	103
Figura 3.20 Calzado de uso profesional ¿Qué cuidados debo tener?	104
Figura 3.21 Tipos de ropa de protección.....	106
Figura 3.22 Ropa de protección ¿De qué me tiene que proteger?.....	107
Figura 3.23 Ropa de protección: ¿qué cuidados debo tener?	107
Figura 3.24 Elementos del fuego.....	110
Figura 3.25 Boca de incendio (BIE).....	122
Figura 3.26 Tipos de detectores	133
Figura 3.27 Tablero de Control.....	133
Figura 3.28 Estación Manual	134
Figura 3.29 Estación de Aborto.....	134
Figura 3.30 Difusores de Sonido.....	135
Figura 3.31 Pictograma de advertencia	158
Figura 3.32 Ejemplo de Señales de Advertencia.....	158
Figura 3.33 Pictograma de prohibición	159
Figura 3.34 Ejemplo de Señales de Prohibición.....	159
Figura 3.35 Pictograma de obligación.....	159
Figura 3.36 Ejemplo de Señales de obligación	160
Figura 3.37 Pictograma de equipos de lucha contra incendios	160
Figura 3.38 Ejemplo de Señales relativas al equipo de lucha contra incendios	160
Figura 3.39 Pictograma de salvamento o socorro	161
Figura 3.40 Ejemplo de Pictograma de salvamento o socorro	161
Figura 3.41 Señal adhesiva deteriorada.....	166
Figura 3.42 Señal en forma de panel.....	166
Figura 3.43 Falta de señalización de vías de circulación.	167
Figura 3.44 Señalización de las vías de circulación de peatones.	167
Figura 3.45 Señal de obstáculos y lugares peligrosos.	168
Figura 3.46 Ejemplo de símbolo de señalización de un extintor.....	168
Figura 3.47 Ejemplo de símbolo de señalización de salida de emergencia.....	169
Figura 3.48 Orden y limpieza.....	174

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICOS	PÁGINA
Gráfico 2-1 Nivel de preparación del personal de la Estación de Combustible	10
Gráfico 2-2 Clasificación funcional del personal de la estación de combustible.....	11
Gráfico 2-3 Nivel de Seguridad actual DCI en la estación de servicio de combustible de la Gerencia de Exploración y Producción ubicada en Lago Agrio.	17
Gráfico 2-4 Nivel de seguridad en señalización.....	22
Gráfico 2-5 Evaluación del orden y limpieza.....	26
Gráfico 2-6 Evaluación de los factores que generan riesgo en el ambiente.....	29
Gráfico 2-7 Nivel de seguridad presente en la estación de combustible	30

LISTA DE ABREVIATURAS

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
%	Porcentaje
Art.	Artículo
Bls.	Barriles
C.E.P.E.	Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana
CDG	Código
CO ₂	Oxido de carbono
D.C.I.	Defensa contra incendios
D.E	Decreto ejecutivo
dB	Decibeles
E.P.P	Equipo de protección personal
Gal	Galón
GPM	Galones por minuto
hp	Horse power
Hz	Hertz
I.N.E.N	Instituto Ecuatoriano de Normalización
IPA	Incapacidad permanente absoluta
IPT	Incapacidad permanente total
I.S.O.	International Organization for standardization
Km	Kilometro
lb	Libra
lm	Lúmenes
lux	Luxes
m	Metro
M	Mecánicos
m ³	Metro cubico
N.F.P.A	National Fire Protection Association
N.T.P	Notas Técnicas de Prevención
O.I.T	Organización internacional del trabajador
O.M.S.	Organización mundial de la salud
p.ej	Por ejemplo
P.Q.S.	Polvo químico seco
rpm	Revoluciones por minuto
S.H.I	Seguridad e higiene industrial
TRAB. EXP.	Trabajadores expuestos
UNE - EN	Versión oficial en español de las normas europeas
US	Estados unidos

INDICE DE ECUACIONES

ECUACIONES	PÁGINA
Ecuación 1 Índice de Frecuencia.....	62
Ecuación 2 Índice de Gravedad.....	63
Ecuación 3 Índice de Incidencia.....	63
Ecuación 4 Índice de Duración Media	63
Ecuación 5 Dimensiones de las señales de seguridad	164
Ecuación 6 Severidad (S)	206
Ecuación 7 Probabilidad (P).....	208
Ecuación 8 Riesgo.....	209
Ecuación 9 Valor Total (V).....	210

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS	PÁGINA
ANEXO XIII Ficha Factores que Generan Riesgos en el Ambiente (Vibraciones);Error! Marcador no definido.	
ANEXO XIV Ficha Factores que Generan Riesgos en el Ambiente (Calor y Frío).....;Error! Marcador no definido.	
ANEXO XV Ficha Factores que Generan Riesgos en el Ambiente (ventilación y climatización) ;Error! Marcador no definido.	
ANEXO XVI Lista de Peligros en la Estación de Combustible . ;Error! Marcador no definido.	
ANEXO XVII Mapa de Riesgos ;Error! Marcador no definido.	
ANEXO XVIII Identificación General de los Riesgos ;Error! Marcador no definido.	
ANEXO XIX Riesgos y Peligros Asociados a la Estación de Combustible;Error! Marcador no definido.	
ANEXO XX Tabla de Evaluación Inicial de Riesgos (Identificación);Error! Marcador no definido.	
ANEXO XXI Tabla de Evaluación inicial de Riesgos (Medidas de Control);Error! Marcador no definido.	
ANEXO XXII Evaluación Inicial de Riesgos (Plan De Acción) ;Error! Marcador no definido.	
ANEXO XXIII Ejemplo de Valoración y Evaluación de Riesgos;Error! Marcador no definido.	
ANEXO XXIV Informe del Supervisor / Investigación de Accidente – Incidente.....;Error! Marcador no definido.	
ANEXO XXV Reporte de Accidentes - Incidente de Trabajo.... ;Error! Marcador no definido.	
ANEXO XXVI Comunicación de Accidentes de Trabajo ;Error! Marcador no definido.	
ANEXO XXVII Pérdida Mayor..... ;Error! Marcador no definido.	
ANEXO XXVIII Lista de Control EPI (Cascos de Seguridad) .. ;Error! Marcador no definido.	
ANEXO XXIX Lista de Control EPI (Protectores Oculares y Faciales);Error! Marcador no definido.	
ANEXO XXX Lista de Control EPI (Protectores Auditivos) ;Error! Marcador no definido.	
ANEXO XXXI Lista De Control EPI (Guantes De Protección) . ;Error! Marcador no definido.	
ANEXO XXXII Lista de Control EPI (Protección de Vías Respiratorias);Error! Marcador no definido.	
ANEXO XXXIII Lista De Control EPI (Calzado de Uso Profesional);Error! Marcador no definido.	
ANEXO XXXIV Lista de Control EPI (Ropa de Protección) ;Error! Marcador no definido.	

ANEXO XXXV Modelo Orientativo de Ficha de Control de Los EPI;	Error!	Marcador no definido.
ANEXO XXXVI Tipos de Riesgos (Origen y Factores)	Error!	Marcador no definido.
ANEXO XXXVII Ficha Orientativa de Inventario de Riesgos para a Utilización de EPI .;	Error!	Marcador no definido.
Glosario Técnico con Definición y Abreviaturas.....	Error!	Marcador no definido.
ANEXO XXXVIII Plano Defensa Contra Incendios (DCI) de la Estación de Combustible	Error!	Marcador no definido.
ANEXO XXXIX Procedimientos de Mantenimiento de Extintores Portátiles Parte I y II.;	Error!	Marcador no definido.
PARTE I.....	Error!	Marcador no definido.
PARTE II	Error!	Marcador no definido.
ANEXO XL Formulario de Inspección, Pruebas y Mantenimiento de Extintores de Incendio	Error!	Marcador no definido.
ANEXO XLI Inspección mensual de extintores portátiles de incendio;	Error!	Marcador no definido.
ANEXO XLII Plano Defensa Contra Incendios (DCI) - Red de agua;	Error!	Marcador no definido.
ANEXO XLIII Mapa de Evacuación	Error!	Marcador no definido.
ANEXO XLIV Señales de Seguridad Norma SI-008	Error!	Marcador no definido.
ANEXO XLV Ejemplo de Identificación de Productos por Colores.;	Error!	Marcador no definido.
ANEXO XLVI Etiqueta de Seguridad.....	Error!	Marcador no definido.
ANEXO XLVII Dimensionamiento del Rombo de Señalización de Peligros;	Error!	Marcador no definido.
ROMBO DE LA N.F.P.A. 704	Error!	Marcador no definido.
ANEXO XLVIII Grado de Riesgo de Productos Almacenados más Comunes;	Error!	Marcador no definido.
ANEXO XLIX Tanque Horizontal (TH)	Error!	Marcador no definido.
ANEXO L Hoja Técnica de Seguridad de Producto Químico (MSDS);	Error!	Marcador no definido.
HOJA TECNICA DE SEGURIDAD GASOLINA EXTRA	Error!	Marcador no definido.
HOJA TÉCNICA DE SEGURIDAD - DIESEL.....	Error!	Marcador no definido.
ANEXO LI Clasificación de desechos.....	Error!	Marcador no definido.
ANEXO LII Mapa de Ubicación de Recipientes y Detectores de Humo;	Error!	Marcador no definido.

SUMARIO

La presente investigación es el DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO DE COMBUSTIBLE DE LA FILIAL PETROPRODUCCIÓN UBICADA EN LAGO AGRIO.

Se realizó la investigación de campo dentro de las instalaciones, aplicando las fichas técnicas de evaluación, cuyas mediciones datos cualitativos y cuantitativos; que nos permitió detectar las falencias que posee en materia de seguridad e higiene industrial la estación, en este marco se plantean las posibles soluciones para mejorar la seguridad industrial y salud ocupacional, en base a todo este análisis se estiman las posibles soluciones para contrarrestar todos los problemas, siempre al estar regulados dentro el marco legal aplicable.

Realizada la elaboración del plan se logran los resultados esperados que contemplan las actividades de prevención, proporcionando la seguridad, los conocimientos mediante políticas aplicables, medios de adiestramiento al personal, reorganización mediante señalización y como último recurso la pauta para la elección de elementos de protección personal (E.P.P.) dentro de cada actividad donde el riesgo sea inminente.

Se recomienda además implementar las propuestas realizadas en el presente plan, y corregir las deficiencias detectadas en las diferentes áreas para así reducir el porcentaje de inseguridad en la ESTACION DE COMBUSTIBLE DE LA GERENCIA DE EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN.

SUMMARY

The present investigation deals with the design of an industrial security and occupational health plan for the fuel Service Station of the Petroproducción Branch located in Lago Agrio.

The field investigation was carried out in the installations, applying the evaluation technical cards, whose measurements, qualitative and quantitative data permitted to detect the faults of industrial security and hygiene of the plant. In this frame possible solutions are put forward to improve industrial security and occupational health. On the base of this analysis possible solutions are considered to counteract all the problems as long as the legal framework is applied.

After having elaborated the plan, the expected results which consider prevention activities, providing security, knowledge through applicable polices, personal training means, reorganization through signaling and as the last resource the pattern for the election of personal protection elements (E.P.P.) are considered within each activity where risk is imminent.

It is recommended to implement the proposals carried out in the present plan, and correct the detected deficiencies in the different areas to reduce the insecurity percentage at the Exploration and Production Management.

CAPÍTULO I

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

El presente estudio tiene relación con la última etapa de las operaciones de hidrocarburos, que es el expendio de combustible al usuario final; por tanto, la estación de servicio no es una actividad productora, sino de expendio de combustibles.

El transporte y expendio de combustibles líquidos incluye una variada gama de operaciones:

- Carga y descarga.
- Almacenamiento.
- Transporte.
- Expendio final.

Los combustibles líquidos que se comercializan a través de las estaciones de servicio, son:

- Gasolina Extra, 82 octanos.
- Gasolina Súper, 92 octanos.
- Diesel.
- JP1.

La principal actividad de una estación de servicio, es la venta de combustibles líquidos. En algunos casos incluye servicios complementarios como lavado (carrocería, motor y chasis), lubricación y engrase, así como el mantenimiento sencillo de vehículos (cambio de aceite y de filtros), o servicios de mini market (comestibles y bebidas).

La operación principal de la estación de servicio comienza con el abastecimiento de los tanques de almacenamiento de combustible; y la posterior venta de estos combustibles a los usuarios finales, mediante el llenado de los tanques de los vehículos menores y mayores.

En general, el combustible se entrega a las estaciones de servicio en camiones-tanques de 30m³ o menores, y la descarga se realiza a través de la manga del camión. Por otra parte, el llenado de los tanques de los vehículos se efectúa en las unidades de suministro mediante dispensadores.

Para el cumplimiento de la actividad productiva, la Empresa Petroproducción, será el ámbito que delimite la presente investigación, y que cuenta aisladamente con algunos dispositivos de seguridad, que no han sido objeto de un estudio integral de Seguridad Industrial en beneficio de sus trabajadores, que posibiliten una garantía de seguridad e higiene.

Instalaciones

Para el desarrollo de sus actividades, los establecimientos cuentan con las siguientes instalaciones básicas:

- Tanques de almacenamiento de combustibles.
- Islas con surtidores para el expendio de combustibles, o unidades de suministro.
- Cuarto de máquinas (tablero de control), bodegas, oficinas y servicios higiénicos.
- Patio de servicio.
- Estacionamientos.
- Aéreas verdes.
- Accesos.

Las instalaciones cuentan además con:

- Tuberías entre los tanques y los surtidores de combustible;
- Respiradores para venteo de vapores (gases) generados en los tanques de almacenamiento de combustibles;
- Sistemas de recuperación de vapores (en estaciones de servicio modernas);
- Y cámaras separadoras de sólidos, aceites y grasas, para el control de los efluentes que se vierten al sistema de alcantarillado.

Las estaciones de servicio que ofrecen algunos servicios anexos como el servicio de lavado, mantenimiento o venta de comida rápida y mini market, cuentan con algunos de las siguientes instalaciones adicionales:

- Compresor y red de aire comprimido.
- Lavadora de automóviles de operación manual o automática y lavado con vapor.
- Construcciones para servicios de mantención, garaje, elevador hidráulico.
- Construcciones para venta de comida y servicio de mini market.

1.2 Justificación

La Filial Petroproducción del Distrito Amazónico tiene estaciones de servicio de combustible que se encuentran en operación por más de 20 años, mismas que por su actividad y tiempo de servicio han reducido su vida útil, con la consecuente disminución de las garantías técnicas que significa mayores riesgos operativos para los trabajadores; lo que provoca la inquietud y se generan propuestas de innovación para la estación.

Por lo expuesto, es imprescindible que la Filial Petroproducción del Distrito Amazónico cuente con un Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional con el propósito de generar mejores condiciones de trabajo, seguridad y salud ocupacional para los operadores que laboran en las estaciones de servicio de combustible.

Con estos antecedentes la Empresa EP Petroecuador para precautelar y garantizar un buen ambiente de trabajo, se ha planteado la necesidad de contar con una propuesta de elaboración de un plan de seguridad y salud ocupacional en la estación de servicio de combustible; en la visión de sus directivos está implementarlo y considerarlo una inversión que aportará al incremento de la productividad, bajo la filosofía del Mejoramiento Continuo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

“Diseñar un Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para la operación de una estación de servicio de combustible en el distrito amazónico de la filial PETROPRODUCCIÓN.”

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar el análisis de la situación actual de las condiciones de trabajo.
- Identificar y clasificar los riesgos de trabajo.
- Valorar los riesgos de trabajo.
- Realizar los documentos técnicos del plan de seguridad.
- Elaborar la propuesta del Plan.

CAPÍTULO II

2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1 Información general de la empresa

La Empresa Estatal de Exploración y Producción de petróleo del Ecuador, filial de EP PETROECUADOR, fue creada el 26 de septiembre de 1989 con el objetivo de explorar, explotar los yacimientos hidrocarburíferos, operar los campos asignados a EP PETROECUADOR y transportar el petróleo y gas, hasta los principales centros de almacenamiento, donde sus otras filiales se hacen cargo.

El Estado explota los yacimientos en forma directa a través de su empresa EP PETROECUADOR y sus filiales, o celebrando contratos de asociación, participación o prestación de servicios.

A partir de abril 6 de 2010, el Presidente de la República, Economista Rafael Correa Delgado, firmó los Decretos Ejecutivos 314 y 315, a través de los cuales se crean las empresas públicas PETROAMAZONAS EP y EP PETROECUADOR, respectivamente, disolviendo las anteriores.

2.1.1 Reseña histórica

El Distrito Amazónico tiene estaciones de servicio de combustible que se encuentran en operación por más de 20 años, las cuales fueron creadas por la Empresa Petrolera TEXACO; posteriormente pasa a formar parte de la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana (CEPE); y finalmente pasa su administración a EP PETROECUADOR, institución que lo regenta hasta la actualidad. Estas estaciones se dedican al abastecimiento interno de combustible: Diesel, Gasolina y JP1., para la Gerencia de Exploración y Producción.

Actualmente, la estación de combustible ubicada en Lago Agrio está abasteciendo a la empresa EP PETROECUADOR 143.100 gal./día de los cuales 1.500 galones son de gasolina, 140.000 galones de diesel y 1.600 galones de JP1.

El diesel es utilizado para el tratamiento de pozos, equipos de superficie y laboratorios. La gasolina se aplica para el abastecimiento de los vehículos de transporte terrestre. El JP1 lo utilizan para las Unidades de Generación, Eléctrica Power Oil y Bombas de Transferencia.

2.1.2 Localización

La empresa se encuentra ubicada en el campo Lago Central de la Gerencia de Exploración y Producción a 300 metros del centro de Lago Agrio vía al Coca, como podemos observar en la *figura 2.1*.



Figura 2.1 Imagen tomada de satélite de la Estación de combustible Campo Lago Central.

En el *Anexo N°I* podemos observar un plano de la estación de combustible.

2.1.3 Misión

“Transportar, almacenar y despachar derivados de hidrocarburos con procesos altamente tecnificados, a fin de satisfacer la demanda a nivel interno de la Gerencia de Exploración y Producción, con estándares de calidad y seguridad, respetando al individuo y al ambiente para contribuir al desarrollo económico y al progreso social del Ecuador. con sujeción a los principios y normativas previstas en la Constitución de la República, la Ley Orgánica de Empresas Públicas, la Ley de Hidrocarburos y Marco Legal Ecuatoriano que se relacione a sus específicas actividades”

2.1.4 Visión

“Ser una estación eficiente en el abastecimiento y satisfacción de la demanda de hidrocarburos a nivel interno de la empresa, que opere con estándares de eficacia, eficiencia, y calidad, reconocida por la responsabilidad social, excelencia en el servicio y personal altamente motivado y especializado.”

2.1.5 Estructura organizativa y conformación

La empresa cuenta con un organigrama general del Distrito Amazónico, sin embargo la Estación de combustible posee su propio organigrama que incluye a 43 personas trabajando en dos turnos (A y B) partiendo desde la Coordinación de Refinería ubicada en el campo Lago Agrio (Central de la estación combustible), y luego se extienden alrededor de todo el Distrito Amazónico, como lo muestra el *Anexo N° II*.

2.2 Descripción del personal

2.2.1 Ubicación y número

En el campo Lago Agrio laboran catorce personas, trabajando en dos turnos A y B; en cada turno se encuentra el personal que cumple funciones específicas: un

coordinador de refinería, una persona como secretaria, un supervisor y cuatro auxiliares de operador de surtido.

2.2.2 Nivel de preparación del personal, clasificación y sistemas de capacitación

2.2.2.1 Nivel de Preparación

El análisis presentado a continuación incluye al personal que labora en la Estación de Combustible, logrando así determinar el nivel de preparación que posee el talento humano dentro de la Estación, información que tomaremos como base para propuestas posteriores de capacitación según sea lo obtenido en el estudio siguiente (*ver Tabla 2-1*).

Tabla 2-1 Distribución de personal

Estación de Combustible	Nº de trabajadores
Coordinador de refinería	2
Secretaria	2
Supervisor	2
Auxiliares de operador de surtido	8
Total	14

Obtenido el total de trabajadores se tiene diferentes niveles de preparación, la clasificación es la siguiente (*ver Tabla 2-2*), conjuntamente con la cantidad en cada uno de los niveles.

Tabla 2-2. Nivel de Preparación

Nivel de preparación	Cantidad
Analfabeta	0
Primaria incompleta	0
Primaria completa	1
Secundaria incompleta	0
Secundaria completa	7
Superior incompleta	3
Superior completa	3
Total	14

El cuadro estadístico muestra los resultados de los datos recogidos de los perfiles de cada trabajador y relacionándola con la clasificación de acuerdo al nivel de estudios en el **gráfico 2-1**.

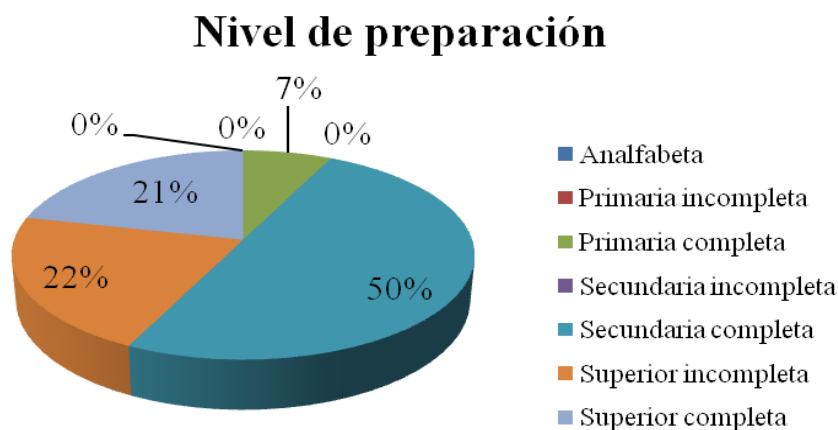


Gráfico 2-1 Nivel de preparación del personal de la Estación de Combustible

Según el tabla2-2 y el **gráfico 2-1**, la estación de combustible labora con 7% de personal cuya preparación es de nivel primario y que están distribuidos en cargos como: auxiliares de surtidor.

El 50% tiene un nivel secundario completo, al igual se encuentran laborando en áreas como auxiliares de surtidor, secretaria.

En lo que se refiere a Superior incompleta y Superior completa tienen un 22% 21% respectivamente, aquellos desempeñan cargos como son: Coordinador de refinería (Ingenieros), supervisores y secretarias (Tecnólogos, Licenciados).

2.2.2.1.1 Clasificación funcional del personal

Para poder realizar una calificación del personal presente que labora en la estación de combustible. Se ha considerado 4 categorías de acuerdo a un nivel funcional como sigue: (*ver tabla 2-3*).

Tabla 2-3. Clasificación funcional del personal

Clasificación del personal		
Clase	Categoría	No. de personas
Coordinador de refinería	Categoría A	2
Secretaria	Categoría B	2
Supervisor	Categoría C	2
Auxiliares de operador de surtido	Categoría D	8

Personal de la Estacion de Combustible

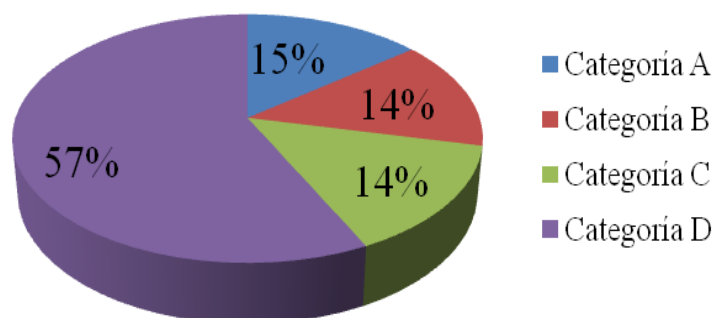


Gráfico 2-2 Clasificación funcional del personal de la estación de combustible.

Según los resultados descritos en el gráfico 2-2, el resultado fue un porcentaje de personal clase A, B y C, quienes se dedican a la dirección y administración general de la empresa, el porcentaje mayor corresponde al personal clase C que son los obreros.

2.2.2.2 Sistemas de capacitación

Los sistemas de capacitación que se realizan en la empresa están dirigidos por el Coordinador de Seguridad y Salud Ambiental de la Gerencia de Exploración y Producción.

Estos sistemas de capacitación se los elabora bajo una evaluación de los riesgos que se estudia de acuerdo al área donde se desempeña el personal. La evaluación de los riesgos se lo realiza cada año para poder capacitar al personal de los nuevos riesgos que pueden ir presentándose en el transcurso de este tiempo.

La capacitación consiste en realizar simulacros, charlas y práctica, dirigida al personal que se desempeña en dicha área. Esta capacitación se realiza cada semana, sin embargo por motivos de cambios en la reestructura del personal, en estos últimos meses no se los ha llevado a efecto.

2.3 Análisis del sistema y condiciones actuales utilizadas para la defensa contra incendios (D.C.I.)

El sistema contra incendios actual con que cuenta la estación está conformado por los siguientes equipos, disponibles y en operación para atender emergencias:

2.3.1 Sistemas de extinción portátiles y fijos

Dispone de extintores (portátil y rodante), distribuidos en diferentes sitios de la Estación, considerados de alto riesgo:

2.3.1.1 Sistemas de Extinción Portátiles

El sistema portátil contra incendios, está conformado por: Extintores (portátil y rodante) de Polvo Químico Seco (30 lbs. PQS) y Dióxido de Carbono (10 lbs. CO₂),

- a) **Extintores portátil Tipo PQS-ABC.**- Son la primera línea de defensa contra incendio. Estas unidades están diseñadas para el uso frecuente, movilidad extrema, operación sencilla y la protección económica contra el fuego. Evitan que el oxígeno llegue a las llamas pero no tienen propiedades de enfriamiento. Son apropiados para fuegos clase A, B o C. están compuestos internamente por Polvo Químico Seco, su color es rojo. Tienen una capacidad limitada de agente extintor, y en consecuencia, su capacidad o potencia también es limitada. *ver figura 2.2.*



Figura 2.2 Extintor portátil

- b) **Extintores rodantes Tipo PQS-ABC.-** Los extintores rodantes son apropiados para la protección de áreas de alto riesgo donde se pueden producir grandes incendios y donde el personal de ataque es limitado. De modo que la mayor fuerza de extinción, la movilidad y la operación lo pueda realizar una sola persona. El tiempo de descarga de su agente es prolongado, tiene más flujo y su alcance es mayor al de un extintor portátil. (*ver figura 2.3*)



Figura 2.3 Extintor rodante

Posteriormente se indicarán los tipos y clases de fuegos con cada medio de extinción según el riesgo de probabilidad de incendio analizado, y a su vez la localización estratégica propuesta según sean las deficiencias detectadas en el plan de incendios de la empresa y para poder comparar sus ubicaciones según los aspectos mencionados.

2.3.1.2 Sistemas de extinción fijos

El sistema fijo contra incendios, está conformado por:

- Sistema de enfriamiento:
 - Bombas de captación
 - Tanque de almacenamiento de agua con accesorios
 - Bombas de motor eléctricos o a diesel con accesorios
 - Válvulas
 - Tuberías con diferentes diámetros
 - Hidrantes
 - Mangueras

- Sistema fijo de espuma.
 - Cañón de espuma
 - Mangueras
 - Espumógeno

A. Sistema de enfriamiento

Este sistema se lo utiliza para enfriar los tanques ayudando al sistema de espuma que actúa apagando el fuego eliminando el oxígeno de la combustión.



No tiene señalización ni identificación.

Figura 2.4 Hidratante. Sistema fijo de espuma (XL-3)

El concentrado espumógeno XL-3 es usado al 3% para la extinción de incendios de combustibles a base de hidrocarburos. Puede usarse con agua dulce o agua de mar Adecuada para usarse con espumas compatibles y agentes extintores a base de polvo químico seco.

Los extintores de espuma son una masa de burbujas compuestas de Agua, Aire y Concentrados de Espuma; la espuma por sus características flota sobre los líquidos inflamables, cortando el oxígeno hacia las llamas con la finalidad de extinguir la combustión ya que absorben el calor y enfría o suprimen los vapores, *ver figura 2.5.*



Figura 2.5 Sistema fijo de espuma

En el *anexo III*, se detalla la ubicación de los extintores móviles y fijos en la Estación y su estado.

2.3.1.3 Deficiencias detectadas en el sistema de DCI actual

De conformidad con la Norma EP PETROECUADOR N° PE-SHI-018 “Sistemas de agua contra incendios para instalaciones petroleras” emitida mediante Resolución N° 92010 de enero 17 de 1992, “Componentes del Sistema”, se establecen los equipos mínimos necesarios para cada una de las estaciones según su requerimiento. (*Anexo III*)

La Norma EP PETROECUADOR N° PE-SHI-018 comprende sistemas de bombeo con sus respectivos motores de accionamiento, equipos auxiliares, dispositivos de medición del flujo, red de distribución, hidrantes industriales con su espaciamiento y en número requerido, carretes y gabinetes de mangueras, sistemas de rociadores automáticos, sistemas de agua pulverizada, entre otras.

- No disponen de unidad de reserva, por lo que se determina el incumplimiento del literal A de la Norma SH-018 de Seguridad Industrial EP PETROECUADOR. Por información proporcionada por el Coordinador de Protección Integral, la requisición al exterior de varios equipos están en trámite. En el mismo trámite se encuentra la adquisición de equipos del rediseño.

De conformidad con la Norma PE-SHI-019 expedida mediante Resolución N° 92009 de enero de 1992 se establece la obligación de implantar un sistema de espuma contra incendios en las nuevas instalaciones, ampliaciones o modificaciones, así como en las instalaciones existentes cuyo riesgo sea alto.

- No poseen sistemas de control de incendios, incumpliendo las Normas SH-018 y SH-019 de Seguridad Industrial EP PETROECUADOR.

La Norma N° SHI-022 “Sistemas Automáticos de Detección y Alarma de Incendios”, emitida mediante Resolución N° 92190 de diciembre 21 de 1992, establece la obligatoriedad de instalar los sistemas automáticos de detección y alarmas contra incendios, en instalaciones con un nivel intrínseco alto, importancia operacional de la instalación, valor del activo y tiempo de reposición en caso de siniestro, riesgo de daños a terceros y disponibilidad de personal para actuación en emergencias y tiempo de respuesta.

- No existen los sistemas automáticos de detección y alarmas contra incendios, por lo que se determina el incumplimiento de la Norma SHI-022 de Seguridad Industrial EP PETROECUADOR.

2.3.2 Evaluación de los medios de DCI actuales

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

- Ficha de Incendios y Explosiones (*ver anexo IV*), mediante esta ficha se podrá determinar las condiciones en las que se encuentran, según los materiales utilizados en las instalaciones; su reacción ante el fuego y poder corregirlas gracias a recomendaciones según la negativa de cada criterio presentado.
- Ficha de aparatos a presión y gases (*ver anexo V*), que localizará el principal riesgo de estos equipos, que es el de explosión debido a las elevadas presiones y también a las temperaturas con que suelen trabajar los mismos.
- Ficha de instalaciones eléctricas (*ver anexo VI*), en el medio es la forma energética más utilizada, que unido al hecho de que no es perceptible por la vista ni por el oído, hace que sea una fuente importante de accidentes, causando lesiones de gravedad variable.

Resultados de la evaluación realizada en la estación respecto a los niveles de seguridad:

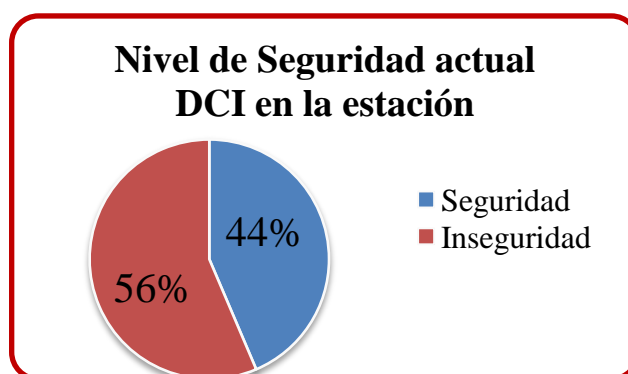


Gráfico 2-3 Nivel de Seguridad actual DCI en la estación de servicio de combustible de la Gerencia de Exploración y Producción ubicada en Lago Agrio.

- Como se puede observar en el **gráfico 2.3** el nivel de inseguridad es de un 56% que existente en la estación se presenta por muchas razones como son el desconocimiento de la cantidad de sustancias y materiales inflamables dentro de la estación, los residuos combustibles no se limpian periódicamente y se depositan en lugares seguros, no está garantizado que un incendio producido en cualquier zona del local no se propagará libremente al resto de la planta o edificio, el personal en gran porcentaje no conocen acerca de la utilización de extintores.

2.4 Análisis del estado de la señalización de seguridad y salud actual (utilización de EPI).

En relación a la señalización se puede mencionar algunas deficiencias detectadas y que en el estudio se propondrán soluciones adecuadas:

- No posee señalización suficiente, otras se encuentran en mal estado, esto no permite que las personas acaten ciertas disposiciones que se deberían tener en cada área.
- El tamaño y disposición no son adecuadas.
- Sus señales luminosas se encuentran colocadas, pero están en malas condiciones.
- No existe señalización en vías de circulación de personal, ni vehicular.

En general, se han nombrado algunas de las carencias presentadas en las instalaciones de la estación, ahora se analizará más detalladamente cada localidad.

2.4.1 Señalización en áreas de trabajo

A continuación se cita algunas deficiencias detectadas en las áreas de trabajo:

- Incorrecta ubicación de señales de panel y mal estado de las mismas, lo que dificulta su visualización, por lo tanto no pueden ser acatadas por el personal *ver figura 2-6.*

- La señalización en áreas de trabajo no son las más indicadas y en otras no las hay, se limitan a la existente en la máquina.
- No se encuentra ningún tipo de señalización en maquinaria y equipos de trabajo.
- Escasa señalización que obligue la utilización de Equipos de Protección Individual (E.P.I.), por lo tanto los obreros no los utilizan ver figura 2-7.
- Algunos vehículos tanqueros no poseen señalización sonora en marcha atrás.
- No se encuentra señalizadas las salidas de emergencia.



Figura 2.6 Señal en mal estado



Figura 2.7 Escasa señalización (EPI) y falta de señalización en áreas de trabajo.

2.4.2 Señalización en vías de circulación

La señalización en vías de circulación se ha vuelto necesaria por innumerables riesgos de accidentes presentes en la estación para el proceso de carga y descargar de combustible, tanta para vehículos como para peatones siendo los mismos indicados a continuación:

- No existe delimitación de vías de circulación vehicular y peatonal *ver figura 2.8*.
- No existe señales de tráfico peatonal y vehicular para evitar accidentes en la circulación interna.
- Ausencia total de la señalización de parqueaderos.
- No hay la señalización pertinente para la restricción de ingreso ya sea vehicular como personal no autorizado en áreas específicas *ver figura 2.9*.



Figura 2.8 Islas de carga (Diesel y Gasolina)



Figura 2.9 Despachadora de combustible

2.4.3 Evaluación de la señalización de seguridad actual

Para realizar la evaluación del estado actual en el que se encuentra la estación de combustible con relación a la señalización de seguridad se utilizará la ficha de evaluación y valoración clasificando la seguridad versus inseguridad.

- **Ficha de evaluación y valoración de Lugares de Trabajo** (*ver anexo VII*), por medio de esta se puede determinar la organización de flujos de personas,

vehículos y materias, que puede ser el origen de riesgos, por lo que es preciso asegurar que la señalización de los pasillos y superficies de tránsito es adecuado y tiene dimensiones correctas, según normas específicas que regulen lo mencionado.

Resultados de la evaluación realizada a la señalización de la estación, ver **gráfico 2-4**, que muestra:

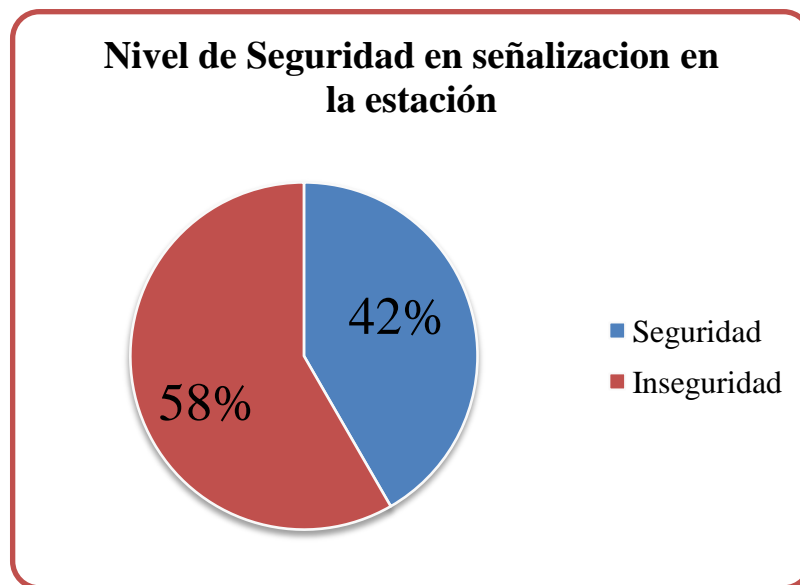


Gráfico 2-4 Nivel de seguridad en señalización

Como se puede observar en el **gráfico 2-4** el nivel de inseguridad que existente en la estación es de un 58% se presenta por algunas deficiencias detectadas y mencionadas anteriormente como:

- No posee señalización suficiente y otras se encuentran en mal estado como para que las personas acaten ciertas disposiciones que se deberían tener en cada área.
- El tamaño y disposición no son adecuadas.
- Sus señales luminosas se encuentran colocadas pero en malas condiciones.
- No existe señalización en vías de circulación de personal ni vehicular.

2.5 Análisis del estado de orden y limpieza actual

Se pueden citar varios aspectos donde la estación debe tener mayor cuidado en cuanto a orden y limpieza se refiere; la estación de combustible por prestar un servicio, la limpieza en las áreas de operación debe ser lo primordial, la cual se debe realizar de manera constante; se mencionan algunas deficiencias que han sido encontradas al momento de recorrer sus instalaciones las mismas que son mencionadas a continuación:

- Las trampas de grasa no han sido limpiadas hace mucho tiempo. **ver figura 2.10 y 2.11.**



Figura 2.10 Trampa de grasa en las despachadoras en mal estado.



Figura 2.11 Trampa de grasa en tanques de combustible en mal estado.

- Existen fugas de combustible y aceite en la bomba que se utiliza en las islas de carga.
- Se ejecuta la limpieza de pasillos pero se han tornado resbaladizos y causan riesgos de una caída.
- El personal expuesto a cortes no usa guantes normalizados para el fin.
- No existe la retención en la zona de almacenamiento, en caso de fuga o derrames de líquidos. *ver figura 2.12.*



Figura 2.12 No existe la retención (cubeto) en la zona de almacenamiento

2.5.1 Evaluación del orden y limpieza actual

Para la evaluación del estado de orden y limpieza en la estación según lo mencionado anteriormente se ha tomado en cuenta como base fichas técnicas que evalúan y valoran el nivel de seguridad existente en lo relacionado al orden, clasificando la seguridad versus inseguridad, las que se han utilizado son:

Ficha de evaluación y valoración de manipulación de objetos (ver anexo VIII), por medio de esta se analizara los riesgos de diversa naturaleza, según el tamaño, forma y peso de los objetos, riesgos que pueden convertirse en cortes, golpes por atrapamiento o caídas de objetos.

Ficha de evaluación y valoración de sustancias químicas (ver anexo IX), El uso de sustancias químicas se ha generalizado en todas las actividades, incluso en la vida doméstica. Muchas de ellas pueden involucrar, sin la protección de determinadas precauciones, riesgos para la salud y el medio ambiente. Los riesgos químicos pueden ser debidos, a factores intrínsecos a los propios productos o a factores externos relacionados fundamentalmente con la inseguridad con la que se manipulan. Estas sustancias pueden ser, en función de su peligrosidad: inflamables, tóxicas y corrosivas.

Ficha de evaluación y valoración de contaminantes químicos (ver anexo X), La mayoría de contaminantes químicos producen efectos perjudiciales a partir de cierta dosis ("cantidad"), por lo que se puede trabajar en contacto con ellos por debajo de esa dosis sin que aparezcan efectos irreversibles en la mayor parte de los casos, pero ciertos contaminantes de reconocido potencial carcinogénico pueden provocar la aparición de la enfermedad y en ciertos casos asfixia a muy bajas concentraciones. Es por ello que el contacto con estos agentes debe evitarse y las medidas preventivas exigibles son más estrictas. En el siguiente **gráfico 2-5** se pueden observar los resultados de las fichas de evaluación y valoración.

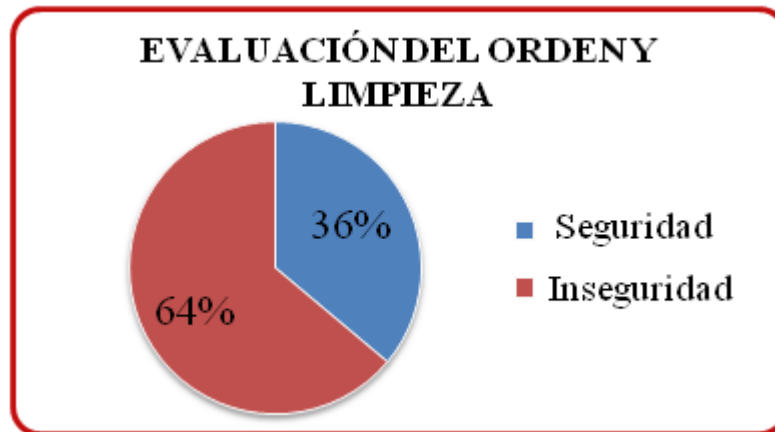


Gráfico 2-5 Evaluación del orden y limpieza

- En el **gráfico 2-5** se puede observar que la inseguridad existente es de un 64% debido a la falta de limpieza (trampa de grasa, existen fugas de combustible, no existen pared para la retención de líquidos en caso de fugas o derrames en los tanques contenedores de combustible) y por ende existe una contaminación ambiental. *ver figuras 2.13 y 2.14.*



Figura 2.13 Contaminación de las trampas de grasa



Figura 2.14 Caja recolectora de residuos líquidos en mal estado.

2.6 Análisis de los factores que generan riesgo en el ambiente.

De igual manera existen agentes que intervienen y atentan contra la seguridad y salud física del trabajador como por ejemplo:

- Ventilación
- Iluminación
- Climatización
- Ruido
- Vibraciones
- Trabajos en calor y frío

Se ha tomado en cuenta todos estos factores porque están presentes en el ambiente de trabajo y afectan considerablemente a la salud de los trabajadores y por la misma razón se han tomado las fichas de evaluación y valoración de los factores ya mencionados, con criterios de seguridad versus inseguridad.

2.6.1 Evaluación de los factores que generan riesgo en el ambiente.

Se ha realizado el estudio respectivo para el cumplimiento requerido según fichas que se encuentran regidas por normas y decretos internacionales, las mismas que hemos aplicado a cada factor son:

Ficha de evaluación y valoración de iluminación (ver anexo XI), un 80 % de la información que percibimos, llega a través de la vista, ello convierte a este sentido en uno de los más importantes que a veces no se lo cuida lo suficiente las condiciones de iluminación, deben asegurar la suficiente iluminación, para la reducción del riesgo de accidente y un cierto grado de confort visual.

Ficha de evaluación y valoración de ruido (ver anexo XII), El ruido disminuye el nivel de atención y aumenta el tiempo de reacción del individuo frente a estímulos diversos por lo que favorece el crecimiento del número de errores cometidos y, por lo tanto, de accidentes. Sabemos que la existencia de ruido en el ambiente de trabajo puede ocasionar riesgo de pérdida de audición, ya que lesionan ciertas terminaciones nerviosas del oído, así como también trastornos respiratorios, cardiovasculares, digestivos o visuales.

Ficha de evaluación y valoración de vibraciones (ver anexo XIII), dependiendo de la frecuencia del movimiento oscilatorio y de su intensidad, la vibración puede causar sensaciones muy diversas que van desde el simple discomfort (incomodidad) hasta alteraciones graves de la salud, consecuencia de esto puede ser la interferencia de ciertas tareas como la lectura, pérdida de precisión al ejecutar movimientos o la pérdida de rendimiento debido a la fatiga.

Ficha de evaluación y valoración de calor y frío (ver anexo XIV), El ser humano es un animal de sangre caliente, y precisa que la temperatura interna del cuerpo se mantenga prácticamente constante ($37\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$). Las relaciones del trabajador con el ambiente definen una escala de sensaciones que oscilan del calor al frío y viceversa, pasando por una zona que puede calificar como térmicamente confortable. Los efectos

de las exposiciones en ambientes calurosos más importantes son el golpe de calor, desmayos, deshidratación, y en cuanto al frío destacan la hipotermia y la congelación.

Ficha de evaluación y valoración de ventilación y climatización, (ver anexo XV), La renovación del aire en cualquier local ocupado es necesaria para reponer el oxígeno y evacuar los subproductos de la actividad humana, o del proceso productivo, tales como el anhídrido carbónico, el exceso de vapor de agua, los olores desagradables u otros contaminantes. Debe entenderse siempre que la ventilación es sinónimo de renovación o reposición de aire sucio o contaminado por aire limpio, por ejemplo, un sistema de climatización con una recirculación del aire al 100% no puede considerarse como un sistema de ventilación.

Por lo mencionado, el siguiente **gráfico 2-6** muestra los resultados de las fichas de evaluación y valoración clasificando la seguridad versus inseguridad.

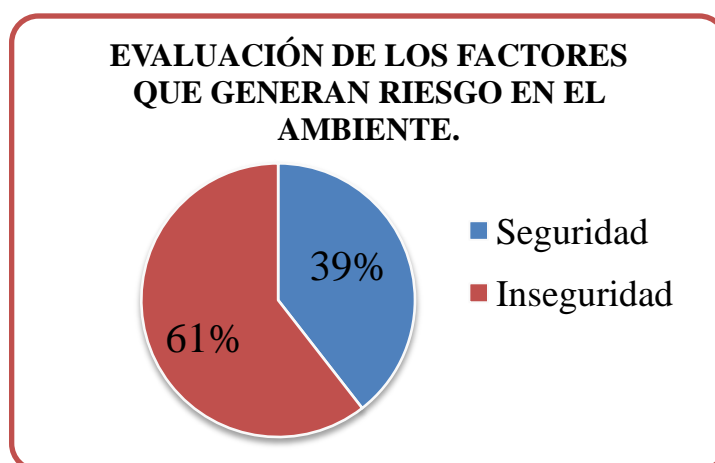


Gráfico 2-6 Evaluación de los factores que generan riesgo en el ambiente

Según las estadísticas presentadas en el **gráfico 2-6**, se puede observar que la inseguridad existente es de un 61% es un factor preocupante frente al ambiente laboral, para cada factor existe diversas deficiencias así como un pequeño porcentaje de seguridad de 39%, por la misma razón se tomara en cuenta todas las deficiencias y los posibles riesgos que cada uno de estos causa, poniendo énfasis en la dotación de EPI y la obligación de utilizar los mismos para contrarrestar tales riesgos.

2.7 Diagnóstico y evaluación general de la seguridad en la estación de servicio de combustible

Como una referencia considerable se toman los resultados obtenidos según las fichas de evaluación y valoración utilizadas anteriormente, así como también la vivencia propia de haber estado expuesto a tales factores y así poder comparar lo obtenido con normas y reglamentos que determinan y rigen sobre los mismos, obteniendo un resultado general sobre la inseguridad que asecha al trabajador en la estación de servicio de combustible.

Nivel de seguridad en la estación de servicio de combustible

Tomando como referencia los valores de seguridad e inseguridad de los porcentajes anteriores el gráfico 2.7. muestra:

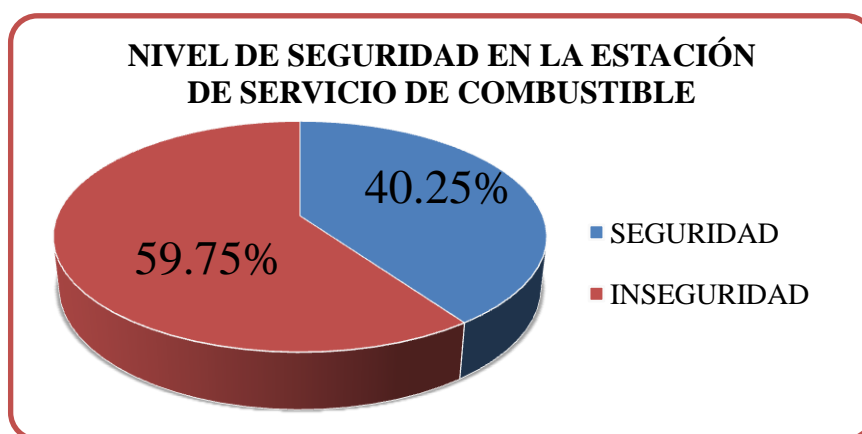


Gráfico 2-7 Nivel de seguridad presente en la estación de combustible

Es evidente según el *gráfico 2-7* y en base a la inspección realizada a sus instalaciones, como también al personal que labora en esta área de la empresa, que la inseguridad presente en la estación de combustible proviene de condiciones inseguras, porque los ambientes de trabajo a los que están expuestos son extremos como los factores ya mencionados anteriormente; realización de acciones inseguras, falta de capacitación y concientización en seguridad por parte de la administración hacia los trabajadores y para la administración.

Esto se presenta por lo que es responsabilidad de la administración el velar por la seguridad del empleado y por ende de sus bienes, para en lo posterior generar una estabilidad, ambientes y condiciones seguras de trabajo.

CAPÍTULO III

3 PROPUESTA DEL PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

En este capítulo se desarrollará aspectos como la importancia que tiene la Seguridad Industrial en una Estación de Combustible, con el fin de alcanzar las regulaciones de un planeamiento estratégico..

3.1 La seguridad industrial como responsabilidad administrativa

La seguridad industrial se define como un conjunto de actividades destinadas a identificar, evaluar y controlar las condiciones de trabajo presentes en el ambiente laboral, que puedan generar incidentes o accidentes de trabajo que representa riesgo al trabajador de la empresa o de los contratistas.

Es un tema siempre actual para las empresas, cuyo fin es formar a los trabajadores desde sus primeras instancias de trabajo, ya que esta formación contribuye a concientizar trabajos seguros. Además, agregan valor al lugar de trabajo con un mejor nivel de seguridad, productividad, calidad, ambiente y salud.

En esencia, el aspecto central de la seguridad e higiene del trabajo reside en la protección de la vida y la salud del trabajador, el ambiente de la familia y el desarrollo de la comunidad. Todo esto indica que, no obstante las prevenciones de la ley se requieren un fuerte impulso y una acción coordinada para desarrollar la seguridad e higiene industrial en el país. La promoción de políticas preventivas, sobre todo, permitirá superar los riesgos de las nuevas condiciones de la industria y mejorar en general las condiciones de todo tipo que se dan en los ambientes de trabajo.

Cuando los trabajadores están ilesos y sanos, los negocios incurren menos en: gastos de seguro, indemnización de trabajadores, gastos médicos, pagos por programas de vuelta al trabajo, productos defectuosos y costos reducidos asociados con las acomodaciones en el trabajo para trabajadores lesionados.

La implementación de programas de Seguridad Industrial e Higiene en los centros de trabajo se justifica por el solo hecho de prevenir los riesgos laborales, que puedan causar daños al trabajador, ya que de ninguna manera debe considerarse humano el querer obtener una máxima producción a costa de lesiones o muertes, mientras más peligrosa es una operación, mayor debe ser el cuidado y las precauciones que se observen al efectuarla; prevención de accidentes y producción eficiente van de la mano; la producción es mayor y de mejor calidad cuando los accidentes son prevenidos; un óptimo resultado en seguridad resultará de la misma administración efectiva que produce artículos de calidad, dentro de los límites de tiempo establecidos.

El implementar y llevar a efecto programas de Seguridad Industrial e Higiene para lograr un ambiente seguro en el área de trabajo y que los trabajadores realicen sus actividades de manera segura y con tranquilidad, es parte integral de la responsabilidad total de todos, porque se crearía conciencia y por lo tanto beneficios.

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional se crea con el fin de ayudar a los empleadores y trabajadores a reconocer y comprender el valor que tiene la seguridad y la salud en el trabajo.

El mensaje es sencillo: *“la seguridad y la salud agregan valor a su negocio, lugar de trabajo y a su vida”*, así lo afirma la OHSAS 18001.

3.2 Principios y política

3.2.1 Principios, liderazgo y cultura de la seguridad.

El liderazgo y la cultura son los conceptos más relevantes de cuantos aspiran el logro de la perfección en la seguridad. La política de seguridad puede valorarse como

más o menos importante, en función del conocimiento del trabajador de la identificación y el apoyo cotidiano de la dirección a dicha política¹.

3.2.1.1 Principios de la seguridad

Las empresas viven en un entorno caracterizado por constantes acelerados y complejos cambios de orden económico, tecnológico, político, social y cultural, los mismos que tornan obsoletas las respuestas del pasado, frente a los problemas actuales vinculados a la gestión de personal. El trabajador forma parte del sistema empresarial y resulta susceptible a los cambios que en éste se generan.

La nueva concepción en la administración del potencial humano se funda en las siguientes ideas:

- a. El reconocimiento de que el trabajador posee potencialidades internas que necesitan desarrollarse.
- b. La valoración de que el trabajador es el factor más importante para impulsar el desarrollo empresarial.
- c. La comprensión de que el sistema empresarial influye sobre el trabajador y viceversa, por lo que el desarrollo de éste necesariamente se encuentra ligado al desarrollo de aquél.

Los principios están basados en la experiencia, conocimiento, las políticas de la compañía y los valores de los miembros del grupo de trabajo.

Esta política promueve la excelencia en las prácticas de seguridad y salud. La meta es llegar a cero: un lugar de trabajo saludable, libre de lesiones y enfermedades. Mediante la adopción de estos principios, las compañías de todo el mundo tendrán una base para crear un ambiente de trabajo seguro y saludable para todos los que trabajen en la empresa.

¹ <http://www.ebook-search-engine.com/liderazgo-en-seguridad-ebook-pdf-es.html> (*Dan Petersen*)

Nota: Las compañías individualmente poseen metas y procedimientos diferentes. Los principios deben ser adaptados de modo de adecuarse a los distintos ambientes culturales, sociales y corporativos.²

3.2.1.2 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, ya que 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. En algunas organizaciones se promulgan políticas en las que la salud y la seguridad se definen como valores clave y luego se adoptan medidas y esquemas de recompensas que promueven lo contrario.

El liderazgo, a través de sus actuaciones, sistemas, medidas y recompensas, determina necesariamente el éxito o el fracaso de la política de seguridad de la organización. Nunca se ha celebrado formalmente la importancia de la salud y la seguridad tanto como en estos últimos diez años.

Al mismo tiempo, nunca antes se habían producido más recortes o “reajustes” los reajustes han provocado la reducción del número de mandos intermedios y de supervisores, y han impuesto un mayor esfuerzo a los trabajadores (los actores principales de la seguridad).

² <http://www.worldsteel.org/pictures/publicationfiles/Safety%20and%20health%20Spanish.pdf>

La sobrecarga provoca más accidentes, mayor fatiga física y psicológica, más casos de estrés, mayor número de lesiones por esfuerzo repetitivo y más trastornos por traumatismos acumulativos.³

Estas variables del entorno son las siguientes:

- Fomentar la confianza de los trabajadores y el interés global de la dirección por el conocimiento de los problemas de la seguridad.
- Facilitar formación y apoyo donde y cuando se precise.
- Impartir los conocimientos precisos para solucionar los problemas.
- Fomentar el nivel de confianza necesario, para hacer posible la transferencia de información entre la dirección y los subordinados.
- Recabar las opiniones e ideas de los trabajadores.
- Facilitar el acceso a la alta dirección.
- Recompensar al trabajador, más por un trabajo de calidad que por limitarse a dar respuestas.

3.2.1.3 Cultura de la seguridad

Tradicionalmente se pensaba que un “programa de seguridad” constaba de determinados “elementos esenciales”. Como en algunos países, los organismos reguladores fijan pautas definitorias de dichos elementos (política, métodos, formación, inspección, investigación, etc.).

Al revisar investigaciones realizadas sobre la eficacia de los sistemas de seguridad, se puede 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.

³ <http://www.ebook-search-engine.com/liderazgo-en-seguridad-ebook-pdf.html>

Esto plantea algunos problemas, dado que en los reglamentos de seguridad se suele obligar a las organizaciones únicamente a “tener un programa 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.

Por lo tanto, 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

3.2.1.4 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 el 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.

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 éxito de una cultura positiva descansa en el cumplimiento de determinados criterios:

⁴<http://www.ebook-search-engine.com/liderazgo-en-seguridad-ebook-pdf-es.html>

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.⁵

3.2.2 Políticas de seguridad en la empresa.

La Gerencia de Exploración y Producción para el desarrollo de sus actividades compromete los esfuerzos de la organización en la aplicación de procesos de mejora continua, considerando como premisas básicas las necesidades de los clientes internos y externos, protección integral de las personas que laboran en la empresa, a través del fortalecimiento de los Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo

⁵<http://www.ebook-search-engine.com/liderazgo-en-seguridad-ebook-pdf-es.html>

establecidos en el Compendio de Normas de Seguridad e Higiene Industrial de EP PETROECUADOR e integrando el Sistema de Gestión, con el fin de crear y mantener un ambiente laboral seguro y saludable

Siendo consecuente con sus obligaciones y compromisos de la Gerencia de Exploración y Producción promulga su política, que está regida por los siguientes principios:

- La alta dirección se compromete a liderar programas de seguridad, salud y ambiente, asegurando los recursos humanos y financieros para su aplicación.
- Incorporar criterios de seguridad, salud y ambiente en las actividades, a fin de prevenir daños en las personas, en la comunidad y los bienes.
- Identificar los procesos peligrosos, valorar y controlar los factores de riesgo presentes en el trabajo y su entorno.
- Cumplir con la legislación vigente y normativa interna en materia de Seguridad, Salud y Ambiente.
- Mantener programas integrados de seguridad, salud y ambiente para el desarrollo de las actividades, con el propósito de lograr un mejoramiento continuo.
- Propiciar y mantener el desarrollo de programas de formación y capacitación en materia de promoción y prevención de la seguridad y salud en el trabajo.
- Cumplir y hacer cumplir las leyes, normas, reglamentos y disposiciones internas vigentes en seguridad, salud y ambiente.
- En el capítulo IV literal 4.8 se presentan las tablas del costo estimado anual para la ejecución de este plan.

Esta política es difundida y comunicada a todos los funcionarios, empleados y trabajadores de la Gerencia de Exploración y Producción con relación de dependencia directa o indirecta.

3.3 Función de la unidad de protección ambiental y seguridad industrial.

Para una mejorar la operatividad del área de seguridad y optimizar los medios disponibles así como también establecer con claridad la asignación de funciones por campos, es necesario crear una Unidad o Departamento de Seguridad Industrial y salud Ambiental.

La disposición normativa para la constitución y funcionamiento están dadas en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393.

3.3.1 Comité de seguridad y salud en el trabajo.⁶

En toda organización en la cual laboren más de quince trabajadores, deberá organizarse un Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo integrado en forma paritaria por tres representantes de los trabajadores y tres representantes de los empleadores, quienes de entre sus miembros designarán un Presidente y Secretario que durarán un año en sus funciones pudiendo ser reelegidos indefinidamente. Si el Presidente representa al empleador, el Secretario representará a los trabajadores y viceversa.

Cada representante tendrá un suplente elegido de la misma forma que el titular y que será principalizado en caso de falta o impedimento de éste. Concluido el período para el que fueron elegidos deberá designarse al Presidente y Secretario.

La Gerencia de Exploración y Producción de conformidad a las disposiciones establecidas en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, se conformará el Comité y Subcomité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

6 Art. 14. (De los comités de seguridad e higiene del trabajo.) Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo.

Unidad de protección ambiental y seguridad industrial

En las empresas permanentes que cuenten con cien o más trabajadores estables, se deberá contar con una Unidad de Seguridad e Higiene, dirigida por un técnico en la materia que reportará a la más alta autoridad de la empresa o entidad.

En las empresas o Centros de Trabajo calificados de alto riesgo por el Comité Interinstitucional, que tengan un número inferior a cien trabajadores, pero mayor de cincuenta, se deberá contar con un técnico en seguridad e higiene del trabajo.

De acuerdo al grado de peligrosidad de la empresa, el Comité podrá exigir la conformación de la Unidad de Seguridad e Higiene.⁷

La Estación de combustible Campo Lago Central ubicada en Lago Agrio de conformidad a las disposiciones establecidas en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (D.E.2393) cuenta con la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial, pero no funciona de acuerdo a lo establecido.

Los empleadores deberán dar estricto cumplimiento a la obligación establecida en el Art. 425 (436) del Código del Trabajo y su Reglamento. Los servicios médicos de la empresa propenderán a la mutua colaboración con los servicios de Seguridad e Higiene del Trabajo.⁸

Los Servicios Médicos en el campo Lago Agrio funcionan de acuerdo a lo señalado en la legislación laboral y de salud, conformado por el Dispensario Médico de EP PETROECUADOR y los Servicios Médicos de las áreas operativas de la Gerencia de Exploración y Producción.

⁷ Art. 15. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393. Decreto Ejecutivo 2393.

⁸ Art. 16. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393.

En los centros de trabajo⁹ que cuenten con más de veinticinco o más trabajadores, dispondrá además de un local destinado a enfermería. En los centros de trabajo que tuvieren más de cien trabajadores se establecerá un servicio médico permanente, liderado por un profesional médico con formación especializada en Salud y Seguridad en el Trabajo y registrado en el Ministerio de Trabajo que proporcionará a todos los trabajadores, medicina laboral preventiva.

3.3.2 Organigrama estructural de la unidad de protección ambiental y seguridad industrial.

La ubicación del departamento propuesto ha sido considerada como primordial porque en éste participan todas las áreas existentes en la empresa (*ver anexo II*).

Paralelo está la forma de dirección eficaz del ocupante del cargo quien tomará las decisiones pertinentes y el liderazgo que compete o exige el perfil del puesto de trabajo.

La seguridad según el organigrama general de la empresa está relacionada con las áreas en donde se consideran propensas a tener accidentes como son Control de calidad, Producción y Mantenimiento así como también con Gestión del personal, ya que el mismo tiene una relación más directa con los trabajadores.

⁹ Art. 430 Del Código del Trabajo.

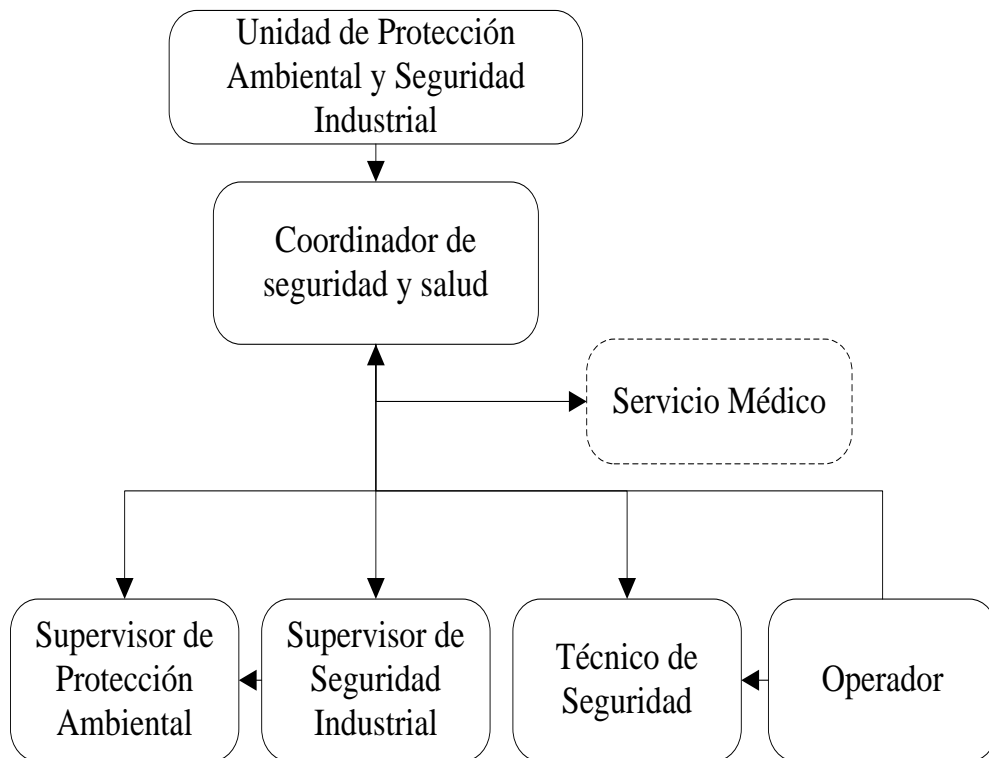


Figura 3.1 Estructura de la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial Estación de Combustible Campo Central –Lago Agrio.

3.3.3 Funciones del personal perteneciente de la unidad de protección ambiental y seguridad industrial.

3.3.3.1 Del Jefe de la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial.

El Jefe de la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial deberá establecer sus objetivos, planificar, organizar y coordinar todos los aspectos relacionados a seguridad integral sus funciones serán:

- Evaluar el desempeño y cumplimiento de objetivos enmarcados en seguridad y salud en el trabajo.
- Facilitar los recursos técnicos, financieros y humano, necesarios para lograr el mejoramiento continuo en materia de seguridad y salud en el trabajo;
- Mantener una buena comunicación con los funcionarios, empleados y trabajadores de la empresa, en materia de seguridad, salud, y ambiente.

- Cumplir y hacer cumplir las normas y procedimientos generales para la prevención de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.
- Cumplir y hacer cumplir el Reglamento vigente establecidos en la normativa de Gerencia de Exploración y Producción.

3.3.3.2 Del Técnico de Seguridad

El Técnico de Seguridad experto o especialista en el tema de Seguridad Industrial y Salud profesional responsable de la prevención de accidentes de trabajo sus funciones son:

- Reconocer, prevenir, evaluar y controlar los riesgos laborales.
- Adiestrar a los trabajadores en materia de seguridad.
- Mantener actualizados los registros de accidentalidad y las estadísticas que permiten su control y remediación.
- Asesorar técnicamente, en materias de control de incendios, almacenamiento adecuado, protección de maquinaria, herramientas, instalaciones eléctricas, ventilación, protección personal.
- Colaborar en la prevención de riesgos y comunicar de los accidentes que se produzcan a los órganos de control.
- Investigar los accidentes de trabajo, determinar sus causas y tomar las medidas correctivas al respecto en tiempos y espacios oportunos.
- Mantener actualizados los archivos, registros y estadísticas de seguridad e higiene como: planos generales, señalización, diagramas de flujo, mapas de riesgos, sistemas de prevención y control de incendio y otros accidentes mayores.

Del Supervisor de Protección Ambiental y Seguridad Industrial

Los Supervisor de Protección Ambiental y Seguridad Industrial personas serán las encargadas de vigilar, examinar, controlar, inspeccionar y fiscalizar todas las actividades relacionadas con las actividades de control ambiental y seguridad industrial sus funciones son:

- Informar al personal respecto de los riesgos que generan las labores a las cuales fueron asignados, las zonas peligrosas, maquinaria, instalaciones, herramientas, otros. y de las medidas preventivas y los métodos correctos de trabajo.
- Cumplir y hacer cumplir las normas, procedimientos generales para la prevención de accidentes del trabajo, enfermedades profesionales.
- Coordinar los cambios de procesos con las áreas involucradas, productos, materiales y operaciones, para minimizar los riesgos en las instalaciones.
- Vigilar el cumplimiento de procedimientos de trabajo seguro, conforme la legislación vigente en materia de seguridad, salud y ambiente;
- Liderar las situaciones de emergencia dentro de su competencia;
- Reportar al Jefe inmediato superior, a la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial sobre los accidentes e incidentes de trabajo que ocurran en sus áreas operativas - administrativas.
- Fortalecer los programas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo de la empresa tomando medidas preventivas y correctivas en materia de seguridad y salud de los trabajadores para garantizar la integridad física de los mismos.
- Cumplir con todas las funciones establecidas en la normativa de la Gerencia de Exploración y Producción vigente y difundir a los trabajadores con relación de dependencia directa o indirecta.

3.3.3.3 Del Operador.

El Operador o asistente con conocimientos técnicos relacionados Seguridad Industrial e Impacto Ambiental sus funciones son:

- Dar cumplimiento de las disposiciones emitidas por la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial.
- Cumplir y hacer cumplir las normas y procedimientos generales para la prevención de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

- Informar a los trabajadores sobre riesgos y medidas de prevención a tomar con la intervención de los trabajadores en la prevención de riesgos profesionales.
- Realizar inspecciones de las instalaciones de la empresa presentando sus informes de las actividades realizadas.
- Reportar al Jefe inmediato superior, a la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial sobre los accidentes e incidentes de trabajo que ocurran en sus áreas operativas-administrativas.
- Cumplir con todas las funciones establecidas en la normativa de la Gerencia de Exploración y Producción vigente y difundir a los trabajadores con relación de dependencia directa o indirecta.

3.4 Identificación, valoración y evaluación de riesgos laborales

Para la evaluación de los riesgos se aplicará un sistema normativo, que es un conjunto de herramientas y métodos que permiten identificar, medir, conocer y evaluar los riesgos del trabajo; y establecer las medidas correctivas tendientes a prevenir y minimizar las pérdidas organizacionales, por el deficiente desempeño de la seguridad y salud ocupacional.

3.4.1 Identificación de riesgos

El primer paso de la evaluación será llegar a definir para cada uno de los trabajadores de la estación de combustible las situaciones de riesgo y peligros a los que puedan estar expuestos, como consecuencia de las actividades y tareas que desarrollan en sus puestos de trabajo, así como en las áreas donde lo realizan. Para ello se pueden emplear distintas metodologías como:

Documentación.

- Incidentes pasados.
- Experiencias ocurridas en otras empresas.
- Opinión de expertos.

- Requisitos legales.

Visita al Campo

- Equipo técnico para comprobar física y directamente en las áreas para revisar los peligros reales y potenciales.
- Categorías de factores de riesgos
- Herramientas para la identificación de los peligros.

3.4.2 Valoración de riesgos

Actualmente se reconoce que la evaluación de riesgos es la base fundamental para una gestión activa de la seguridad y la salud en el trabajo.

A partir de la evaluación de los riesgos se alcanzara un nivel aceptable de prevención, obteniendo la información necesaria para proceder al diseño y aplicación de un sistema de gestión preventiva de riesgos que integrándolos a la estación de combustible, responda a los riesgos reales de esta.

En sentido general y admitiendo un cierto riesgo tolerable, mediante la evaluación de riesgos se ha de dar respuesta a: ¿es segura la situación de trabajo analizada? El proceso de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

a) **Análisis del riesgo**, mediante el cual se:

- Identifica el peligro.
- Se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.

El Análisis del riesgo proporcionará de qué orden de magnitud es el riesgo

b) **Valoración del riesgo**, con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

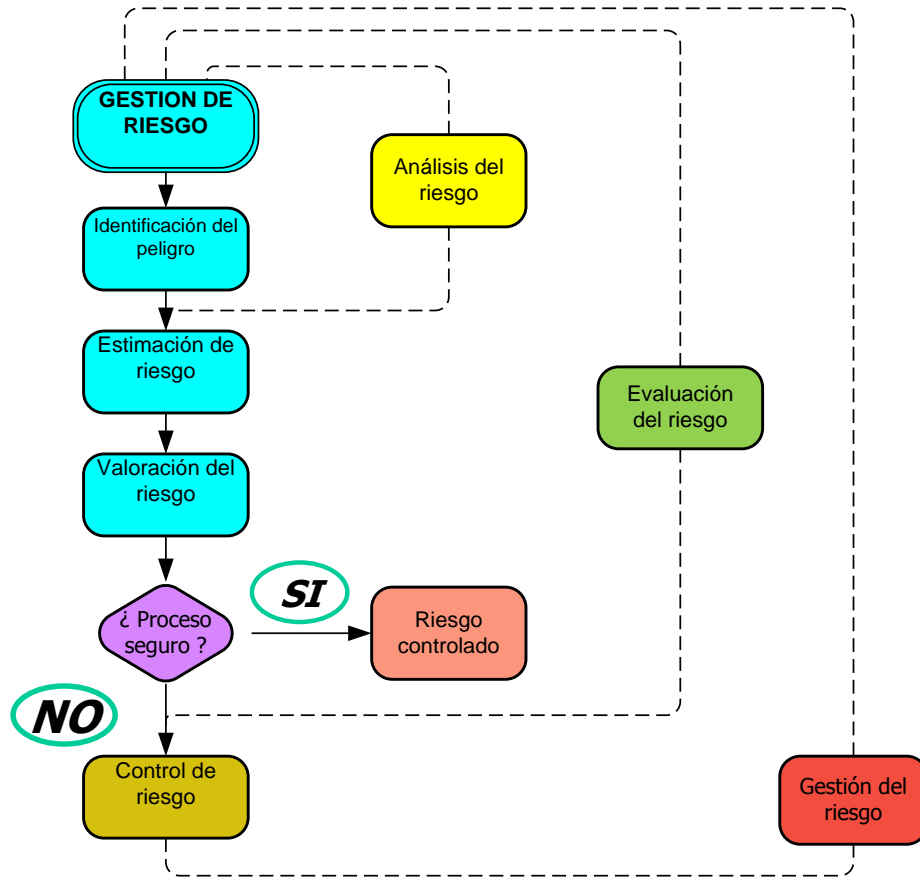


Figura 3.2 Diagrama Gestión de riesgo

De la *figura 3.2* tenemos:

- Si de la Evaluación del riesgo se deduce que el riesgo es no tolerable, hay que Controlar el riesgo.
- Al proceso conjunto de Evaluación del riesgo y Control del riesgo se le suele denominar Gestión del riesgo.

Si de la evaluación de riesgos se deduce la necesidad de adoptar medidas preventivas, se deberá:

- Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores.
- Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.,

La evaluación inicial de riesgos deberá hacerse en todos y cada uno de los puestos de trabajo de la empresa, teniendo en cuenta:

- a. Las condiciones de trabajo existentes o previstas
- b. La posibilidad de que el trabajador que lo ocupe sea especialmente sensible, por sus características personales o estado biológico conocido, a alguna de dichas condiciones.

Deberán volverse a evaluar los puestos de trabajo que puedan verse afectados por:

- a. La elección de equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos, la introducción de nuevas tecnologías a la modificación en el acondicionamiento de los lugares de trabajo.
- b. El cambio en las condiciones de trabajo.
- c. La incorporación de un trabajador cuyas características personales o estado biológico conocido los hagan especialmente sensible a las condiciones del puesto.

La evaluación inicial debe revisarse cuando así lo establezca una disposición específica, y cuando se hayan detectado daños a la salud de los trabajadores o bien cuando las actividades de prevención puedan ser inadecuadas o insuficientes. Para ello se deberán considerar los resultados de:

- a. Investigación sobre las causas de los daños para la salud de los trabajadores.
- b. Las actividades para la reducción y el control de los riesgos.
- c. El análisis de la situación epidemiológica.

Además de lo descrito, las evaluaciones deberán revisarse periódicamente con la periodicidad que se acuerde entre la empresa y los representantes de los trabajadores.

Finalmente, la evaluación de riesgos quedará documentada y debe reflejarse para cada puesto de trabajo, cuya evaluación ponga de manifiesto la necesidad de tomar una medida preventiva. El documento debe contener los siguientes datos:

- a. Identificación de puesto de trabajo
- b. El riesgo o riesgos existentes
- c. La relación de trabajadores afectados
- d. Resultado de la evaluación y las medidas preventivas procedentes
- e. Referencia a los criterios y procedimientos de evaluación y de los métodos de medición, análisis o ensayo utilizados, si procede.

3.4.3 Evaluación de riesgos

Actualmente, no existe un único procedimiento o método de evaluación de riesgos con carácter general. Las referencias bibliográficas ofrecen una gran variedad de métodos de todo tipo, unos más sencillos como complejos, algunos diversificados, sectoriales, para riesgos específicos.

Para realizar el mapa de riesgos, se puede adoptar diferentes enfoques siempre que en general se lleven a cabo las siguientes acciones:

a. Clasificación de las actividades en los puestos de trabajo.

Como un paso preliminar a la evaluación de riesgos, es preparar una lista de actividades de trabajo, agrupadas en forma racional y manejable. Una posible forma de clasificar las actividades de trabajo es la siguiente:

- a. Áreas externas a las instalaciones de la empresa.
- b. Etapas en el suministro de un servicio.

- c. Trabajos planificados y de mantenimiento.
- d. Tareas definidas, por ejemplo: conductores de carretillas elevadoras.

Para cada actividad de trabajo es preciso obtener información, entre otros, sobre los siguientes aspectos:

- a. Tareas a realizar. Su duración y frecuencia.
- b. Lugares donde se realiza el trabajo.
- c. Quien realiza el trabajo, tanto permanente como ocasional.
- d. Otras personas que puedan ser afectadas por las actividades de trabajo (por ejemplo: visitantes, subcontratistas, público).
- e. Formación que han recibido los trabajadores sobre la ejecución de sus tareas.
- f. Procedimientos escritos de trabajo, y/o permisos de trabajo.
- g. Instalaciones, maquinaria y equipos utilizados.
- h. Herramientas manuales movidas a motor utilizados.
- i. Instrucciones de fabricantes y suministradores para el funcionamiento y mantenimiento de planta, maquinaria y equipos.
- j. Tamaño, forma, carácter de la superficie y peso de los materiales a manejar.
- k. Distancia y altura a las que han de moverse de forma manual los materiales.
- l. Energías utilizadas (por ejemplo: aire comprimido).
- m. Sustancias y productos utilizados y generados en el trabajo.
- n. Estado físico de las sustancias utilizadas (humos, gases, vapores, líquidos, polvo, sólidos).
- o. Contenido y recomendaciones del etiquetado de las sustancias utilizadas.
- p. Requisitos de la legislación vigente sobre la forma de hacer el trabajo, instalaciones, maquinaria y sustancias utilizadas.
- q. Medidas de control existentes.
- r. Datos reactivos de actuación en prevención de riesgos laborales: incidentes, accidentes, enfermedades laborales derivadas de la actividad

que se desarrolla, de los equipos y de las sustancias utilizadas. Debe buscarse información dentro y fuera de la organización.

- s. Datos de evaluaciones de riesgos existentes, relativos a la actividad desarrollada.
- t. Organización del trabajo.

a. Análisis de riesgos (Identificación de peligros)

Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

- a. ¿Existe una fuente de daño?
- b. ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- c. ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, es útil categorizarlos en distintas formas, por ejemplo, por factores físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales, etc.

Complementariamente se puede desarrollar una lista de preguntas, tales como: durante las actividades de trabajo, ¿existen los siguientes peligros?

- a. Golpes y cortes.
- b. Caídas al mismo nivel.
- c. Caídas de personas a distinto nivel.
- d. Caídas de herramientas, materiales, etc., desde altura.
- e. Espacio inadecuado.
- f. Peligros asociados con manejo manual de cargas.
- g. Peligros en las instalaciones y en las máquinas asociados con el montaje, la consignación, la operación, el mantenimiento, la modificación, la reparación y el desmontaje.
- h. Peligros de los vehículos, tanto en el transporte interno como el transporte por carretera.
- i. Incendios y explosiones.

- j. Sustancias que pueden inhalarse.
- k. Sustancias o agentes que pueden dañar los ojos.
- l. Sustancias que pueden causar daño por el contacto o la absorción por la piel.
- m. Sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas.
- n. Energías peligrosas (por ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones).
- o. Trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos.
- p. Ambiente térmico inadecuado.
- q. Condiciones de iluminación inadecuadas.
- r. Barandillas inadecuadas en escaleras.

La lista anterior no es la única. Para el caso de la estación de combustible en el (*ver anexo XVI*) podemos ver una lista propia y codificada, teniendo en cuenta el carácter de sus actividades de trabajo y los lugares en los que se desarrollan.

b. Estimación del riesgo (Grado de peligrosidad, individualizado cada uno de los riesgos)

Para cada peligro detectado debe estimarse el riesgo, determinando la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho.

Severidad del daño: Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- a. Partes del cuerpo que se verán afectadas
- b. Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

En la Tabla 3.1 se aprecian algunos ejemplos de lo que se considera: Ligeramente Dañino, Dañino y Extremadamente Dañino.

Tabla 3-1 Estimación del riesgo (grado de peligrosidad)

Grado de peligrosidad	Ejemplos	
Ligeramente Dañino	<ul style="list-style-type: none"> • Cortes y magulladuras pequeñas, • Irritación de los ojos por polvo, 	<ul style="list-style-type: none"> • Dolor de cabeza, • Disconfort, • Molestias e irritación.
Dañino	<ul style="list-style-type: none"> • Cortes, • Quemaduras, • Conmociones, • Torceduras importantes, • Fracturas menores, • Sordera, 	<ul style="list-style-type: none"> • Asma, • Dermatitis, • Trastornos músculo-esqueléticos, • Enfermedad que conduce a una enfermedad menor.
Extremadamente Dañino	<ul style="list-style-type: none"> • Amputaciones, • Fracturas mayores, • Intoxicaciones, • Lesiones múltiples, 	<ul style="list-style-type: none"> • Lesiones fatales. • Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

c. Probabilidad de que ocurra el daño.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- **Probabilidad alta:** El daño ocurrirá siempre o casi siempre
- **Probabilidad media:** El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- **Probabilidad baja:** El daño ocurrirá raras veces

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya establecidas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- a. Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- b. Frecuencia de exposición al peligro.
- c. Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.

- d. Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- e. Exposición a los elementos.
- f. Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- g. Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos).

Existen varios métodos para el análisis de riesgos. Los métodos más difundidos son:

- Procedimiento por el grado de riesgos.
- Método de William Fine.

3.4.3.1 Método William. T. Fine (Para riesgos por factores mecánicos).

Dicho método permite calcular el grado de peligrosidad de los riesgos y en función de éste ordenarlos por su importancia.

Los conceptos empleados son los siguientes:

Consecuencias: se definen como el daño, debido al riesgo que se considera, más grave razonablemente posible, incluyendo desgracias personales y daños materiales. Se asignan valores numéricos en función de la siguiente *Tabla 3.2:*

Tabla 3-2 Consecuencias (Método de William T. Fine)

CONSECUENCIA	C
CATÁSTROFE, numerosas muertes, daños por encima de \$9000	100
VARIAS MUERTES, daños desde \$4500 a \$9000	50
MUERTE, daños desde \$900 a \$4500	25
LESIONES GRAVES, invalidez permanente o daños de \$90 a \$900	15
LESIONES CON BAJA, daños desde \$9 a \$90	5
LESIONES SIN BAJA, daños hasta \$9	1

Exposición: es la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo. Siendo tal que el primer acontecimiento indeseado iniciaría la secuencia del accidente. Se valora desde “continuamente” con 10 puntos hasta “remotamente” con 0,5 puntos. La valoración se realiza según la siguiente **Tabla 3-3**:

Tabla 3-3 Exposición

EXPOSICIÓN	E
CONTINUAMENTE, muchas veces al día	10
FRECUENTEMENTE, aproximadamente una vez al día	6
OCASIONALMENTE, de una vez a la semana a una vez al mes	3
IRREGULARMENTE, de una vez al mes a una vez al año	2
RARAMENTE, cada bastantes años	1
REMOTAMENTE, no se sabe que haya ocurrido pero no se descarta	0.5

Probabilidad: la posibilidad de que, una vez presentada la situación de riesgo, se origine el accidente. Habrá que tener en cuenta la secuencia completa de acontecimientos que desencadenan el accidente. Se valora en función de la siguiente **Tabla 3-4**:

Tabla 3-4 Probabilidad

PROBABILIDAD	P
Es el resultado más probable y esperado	10
Es completamente posible, no será nada extraño	6
Sería una secuencia o coincidencia rara pero posible, ha ocurrido	3
Coincidencia muy rara, pero se sabe que ha ocurrido	1
Coincidencia extremadamente remota pero concebible	0.5
Coincidencia prácticamente imposible, jamás ha ocurrido	0.3

Según la puntuación obtenida en cada una de las variables anteriores se obtendrá el Grado de Peligrosidad de un Riesgo, que se consigue aplicando la siguiente fórmula mostrada en la **Tabla 3-5**:

Tabla 3-5 Grado de peligrosidad de un riesgo

$$\text{GRADO DE PELIGROSIDAD} = \text{Consecuencias} \times \text{Exposición} \times \text{Probabilidad}$$

Una vez que se ha calculado el Grado de Peligrosidad de cada uno de los riesgos detectados, éstos se ordenan según la gravedad relativa de sus peligros comenzando por el riesgo del que se ha obtenido el valor más alto en el Grado de Peligrosidad. Clasificaremos el riesgo y actuaremos sobre él en función del Grado de Peligrosidad. A modo de guía se presenta la siguiente *Tabla 3-6*:

Tabla 3-6 Clasificación de los riesgos según su gravedad.

GRADO DE PELIGROSIDAD	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	ACTUACIÓN FRENTE AL RIESGO
Mayor de 400	Riesgo muy alto (grave e inminente)	Detención inmediata de la actividad peligrosa
Entre 200 y 400	Riesgo alto	Corrección inmediata
Entre 70 y 200	Riesgo Notable	Corrección necesaria urgente
Entre 20 y 70	Riesgo moderado	No es emergencia pero debe corregirse.
Menos de 20	Riesgo aceptable	Puede omitirse la corrección, aunque debe establecerse medidas correctoras sin plazo definido

3.4.3.2 Estudios y realización del mapa de riesgos

El Mapa de Riesgos proporciona la herramienta necesaria, para llevar a cabo las actividades de localizar, controlar, dar seguimiento y representar en forma gráfica, los agentes generadores de riesgos que ocasionan accidentes o enfermedades profesionales en el trabajo.

Los fundamentos del Mapa de Riesgos están basados en cuatro principios básicos:

- La nocividad del trabajo no se paga sino que se elimina.
- Los trabajadores no delegan en nadie el control de su salud

- Los trabajadores más “interesados” son los más competentes para decidir sobre las condiciones ambientales en las cuales laboran.
- El conocimiento que tengan los trabajadores sobre el ambiente laboral donde se desempeñan, debe estimularlos al logro de mejoras.

En la definición anterior se menciona el uso de una simbología que permite representar los agentes generadores de riesgos de Higiene Industrial tales como: ruido, iluminación, calor, radiaciones ionizantes y no ionizantes, sustancias químicas y vibración, para lo cual existe diversidad de representación, en la **Figura 3.3**, se muestra un grupo de estos símbolos, que serán usados para el desarrollo del trabajo práctico.



Figura 3.3 Ejemplo de la simbología utilizada en la construcción de mapas de riesgos.

3.4.3.3 Metodología para la elaboración de mapa de riesgo

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

Daños a la salud.- Conocer los accidentes que se han producido, porque causas, mecanismos, en que turno etc.

Identificación de riesgos.- Identificar aquellos elementos que se encuentran fuera de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene tales como: instalaciones eléctricas, servicios equipo de protección personal, sistema contra incendios, otros.

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

c. Elaboración del mapa de riesgos.- Para la elaboración del mapa de riesgos se debe contar con:

- Un plano de distribución (*ver Anexo XVII*) de las distintos departamentos que integra la estación de combustible.
- Definir simbología para identificarlos distintos riesgos por áreas (*ver figura 3.3*) a los que se encuentran expuestos los trabajadores.
- El cuadro de referencias debe incluir en el mapa de riesgos: el nombre del departamento, riesgos a los que se exponen los trabajadores por departamento, identificados por la simbología determinada.

3.4.4 Documentación del sistema, prevención de riesgos laborales del departamento de seguridad de la estación de servicio de combustible.

La prevención de riesgos laborales requiere del uso de documentos que sirven para informar sobre los riesgos, el mismo que es elaborado y entregado al departamento de seguridad y salud ambiental de la Gerencia de Exploración y Producción.

- **Fichas de identificación de los riesgos.**

La identificación de riesgos se realizará en todas las áreas, instalaciones y puestos de trabajo de la estación de Combustible. El concepto de puesto de trabajo agrupa a todos los trabajadores que realizan funciones similares y están sometidos a los mismos riesgos. El modelo es llenado teniendo en cuenta los datos generales de Identificación y

Evaluación de las áreas, instalaciones y puestos de trabajo de la estación de combustible. (*Ver Anexo XVIII y XIX*)

- **Fichas de evaluación y valoración de riesgos.**

La función específica a cumplir con la utilización de estas fichas es identificar o determinar el grado a producir/ocurrir accidentes de todos y cada uno de los riesgos detectados, ya que los mismos se encuentran con un potencial que en cualquier momento sucedan, para este mismo propósito, se elaboró una matriz de valoración y evaluación de riesgos presentada en el *Anexo N° XX* en la cual se evaluó y valoró los riesgos. (*Ver anexos XX, XXI, XXI y XXII*,

3.5 Notificación, registro, y estadísticas sobre accidentes laborales.

3.5.1 Notificación de accidentes laborales.

La ausencia de información sobre la incidencia de los accidentes laborales y enfermedades profesionales se constituye en un impedimento que dificulta el control de muertes y lesiones laborales que continúan produciéndose en las empresas a nivel mundial. A pesar de los avances de la tecnología y de la medicina preventiva y de todos los medios actuales para prevenir los accidentes¹⁰, cada año se producen alrededor de 1,2 millones de muertes relacionadas con el trabajo, 250 millones de accidentes laborales y 160 millones de enfermedades profesionales en todo el mundo.

El registro de accidentes es una herramienta adecuada para:

- Comparar accidentalidad entre puestos de trabajo, secciones, empresas, sectores, otros.
- Identificar causas comunes.

¹⁰ Según las estimaciones de la O.I.T y de la Organización Mundial de la Salud (O.M.S)

- Elaborar fuentes de datos sobre siniestralidad.

Estos datos son necesarios para analizar en forma exhaustiva los factores determinantes del accidente, separándola por tipo de lesión, intensidad de la misma, áreas dentro de la planta con actividades más riesgosas, horarios de mayor incidencia de los accidentes, días de la semana, puesto de trabajo, operario estable ó reemplazante en esa actividad, otras. Se puede entonces individualizar las causas de los mismos, y proceder por lo tanto a diagramar los distintos planes de mejoramiento de las condiciones laborales y de seguridad, para poder cotejar año a año la efectividad de los mismos-

3.5.2 Registro de accidentes laborales

El Registro de Accidentes consiste en la elaboración de bases de datos en las que se reflejan los datos sobre el accidente para realizar después un análisis estadístico de estos datos que determinen los factores que hay que corregir.

El registro de accidentalidad son funciones de la Unidad de Seguridad e Higiene con el cumplimiento a la Norma de Seguridad Industrial de PETROECUADOR S.H.I-0056. Por lo tanto, la Gerencia de Exploración y Producción de conformidad a las disposiciones establecidas tendrá el registro y documentación de la información en materia de accidentes laborales.

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 S.H.I-005 que utilizarán la Unidad de Seguridad Industrial son 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. (*ver anexo XXIV*).

- Reportes de accidentes de trabajo en el Anexo 3, en los formularios T002 y T003. (*ver anexo XXV y XXVI*).
- Cuando un accidente derive en una pérdida mayor tal como muerte, incapacidad permanente, pérdida de un equipo importante o daño a la propiedad de Gerencia de Exploración y Producción o a los activos y propiedad de terceros; los responsables de la Unidad de Seguridad Industrial en conjunto con los Superiores inmediatos y Jefes de Departamentos de los trabajadores afectados por el accidente, investigarán el accidente y llenarán adicionalmente el formulario T004 anverso y reverso, que consta en el anexo (*ver anexo XXVII*).

3.5.3 Estadísticas sobre accidentes (índices de siniestralidad).

Los Índices Estadísticos de Siniestralidad sirven para conocer la evolución de la accidentalidad y como base para adoptar medidas preventivas. Para facilitar el estudio comparativo de la siniestralidad se utilizan diferentes índices estadísticos:

- **Índice de Frecuencia:** indica la accidentalidad de una empresa, sector... Este índice representa el número de accidentes ocurridos en un total de un millón de horas trabajadas; para calcularlo: * se contabilizan los accidentes que ocurre en horario estrictamente laboral (in itinere NO) * horas trabajadas del hombre, exposición al riesgo (excluye enfermedades, vacaciones...) *realizar índices por zonas homogéneas de exposición * diferenciar accidentes con y sin baja *ver ecuación 1*

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ Total de accidentes}}{N^{\circ} \text{ Horas trabajadas por hombre}} \times 10^6$$

Ecuación 1 Índice de Frecuencia

- **Índice de Gravedad:** valora la gravedad de los accidentes en función del número de jornadas perdidas por cada 1.000 las horas trabajadas de exposición al riesgo; para calcularlo: * se cuentan el total de los días de trabajo perdidos * los accidentes sin baja se considera que dan lugar a dos

horas perdidas (y no ocho de la jornada completa) * horas trabajadas del hombre, exposición al riesgo *ver ecuación 2*

$$IG = \frac{N^{\circ} \text{ total días perdidos}}{N^{\circ} \text{ total de horas trabajadas por hombre}} \times 10^3$$

Ecuación 2 Índice de Gravedad

- **Índice de Incidencia:** relación entre el número de accidentes en cierto tiempo y el número de personas expuestas al riesgo, como periodo de tiempo se utiliza un año, la fórmula representa el número de accidentes anuales por cada mil personas, se usa cuando no se conoce el número de horas trabajadas y el número de personas expuestas al riesgo es variable de un día para otro, por lo que no se puede calcular el índice de frecuencia *ver ecuación 3*

$$Ii = \frac{N^{\circ} \text{ total accidentes}}{N^{\circ} \text{ medio de personas expuestas}} \times 10^3$$

Ecuación 3 Índice de Incidencia

- **Índice de Duración Media:** da una idea del promedio de duración de cada accidente; para calcularlo * jornadas perdidas (calculadas mediante el Índice de Gravedad) * número de accidentes *ver ecuación 4*

$$IDM = \frac{N^{\circ} \text{ Jornadas Perdidas}}{N^{\circ} \text{ accidentes}}$$

Ecuación 4 Índice de Duración Media

3.6 Sistemas de capacitación para la prevención de riesgos laborales

3.6.1 Introducción y visión general

El sistema de capacitación es el proceso educativo de corto plazo, aplicado de manera sistemática y organizada, por medio del cual las personas adquieren conocimientos, desarrollan habilidades y competencias en función de objetivos definidos. Se puede considerar como el acto de aumentar el conocimiento y la pericia de un empleado para el desempeño de determinado puesto de trabajo.

Los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales son factores que interfieren en el desarrollo normal de la actividad laboral, incidiendo negativamente en su productividad y por consiguiente amenazando su solidez y permanencia en el mercado; conllevando además graves implicaciones en el ámbito laboral, familiar y social.

La capacitación entraña la transmisión de conocimientos específicos relativos al trabajo, actitudes frente a aspectos de la organización, de la tarea y del ambiente, así como desarrollo de habilidades y competencias.

En consideración a lo anterior, la administración y la gerencia de toda compañía deben asumir su responsabilidad en buscar y poner en práctica las medidas necesarias que contribuyen a mantener y mejorar los niveles de eficiencia en las operaciones de la empresa y brindar a sus trabajadores un medio laboral seguro.

Para ello de acuerdo a las disposiciones de la Organización Internacional el Trabajo OIT y las leyes establecidas en el país conforme al Sistema de Riesgos Profesionales, ha de elaborar un Programa de Salud Ocupacional pendiente a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores en sus correspondientes ocupaciones y que deben ser desarrolladas en forma multidisciplinaria.

3.6.2 Objetivos de la formación

La capacitación debe tener carácter propio, específico, y conducir a respuestas originales o ajustadas a soluciones de problemas específicos y en forma oportuna.

El aprendizaje debe predominar más que la enseñanza, por tener un carácter típicamente práctico y funcional, dirigido a la realidad de la empresa a que se aplica la capacitación.

Las acciones de capacitación, deben ser planificadas conscientemente, siendo permanentes y sistemáticas, y no obedecer a decisiones impulsivas, modas, caprichos que correspondan a soluciones parciales.

3.6.3 Evaluación de las necesidades

Análisis Organizacional: Es la observación del entorno, de las estrategias y recursos de la organización para definir áreas en las cuales enfatizar la capacitación.

Análisis de Tareas: Revisar la descripción y las especificaciones de puestos claves para identificar las actividades que se realizan en un puesto específico, así como los conocimientos y habilidades para efectuar esas actividades.

Análisis de Personas: Busca determinar a qué personas de la organización, debemos capacitar y a quienes no. Los antecedentes de la evaluación de desempeño suelen emplearse en el análisis de personas. Si bien estas evaluaciones revelan quien no cumple las expectativas, no nos indican los motivos.

3.6.4 Elección de métodos didácticos adecuados en la estación de servicio de combustible

A continuación presentaremos algunos modelos para planear acciones de capacitación, se realizará una síntesis de los elementos comunes de estos modelos y se extraerán aquellos principios que se consideren fundamentales para la efectividad de los programas de capacitación.

3.6.4.1 Modelo Propuesto por la OSHA

Es una guía para la realización de programas de capacitación. OSHA establece un modelo de evaluación y revisión de los programas de capacitación en materia de salud y seguridad. El modelo consiste en siete etapas, las cuales son descritas a continuación:

Determinar si la capacitación es requerida. Aquí la OSHA sostiene que, antes de hablar de capacitación, se haga un análisis que determine si se requiere la capacitación, o si existen otros medios (eliminación del riesgo, controles de ingeniería), que permitan solucionar los problemas, prevenir riesgos, o en general cumplir el objetivo obviando la capacitación.

Identificar las necesidades de Capacitación. Si el problema puede ser solucionado por medio de la capacitación, en esta etapa se deben identificar las necesidades de capacitación; OSHA propone algunas acciones:

- Análisis del trabajo, que extraiga lo que un trabajador necesita saber.
- Análisis de riesgos en el trabajo, realizando un estudio y registro de cada paso del trabajo, identificando riesgos y determinando la mejor forma de hacer el trabajo.
- Revisión de las estadísticas de accidentes del trabajo y de las investigaciones de accidentes para observar las principales causas y orientar las necesidades.
- Ejecución de entrevistas a los trabajadores para que expliquen la forma de hacer el trabajo y las herramientas y equipos que utilizan.
- Observación de las tareas que realizan los trabajadores.
- Identificación de Metas y Objetivos, la OSHA propone identificar dos tipos de objetivos; los instructivos que definen; qué hacer, cómo hacerlo mejor, o qué no hacer; y los de aprendizaje, que definen el conocimiento que se desea transmitir.

Establecimiento de la Actividades del Aprendizaje. Se plantea la necesidad de que se definan las actividades de aprendizaje que serán incorporadas al programa de capacitación, dependiendo de los recursos y si lo que se quiere lograr es habilidades o conocimiento. Se deben definir los materiales y técnicas de capacitación que se emplearan para la consecución de los objetivos.

Ejecución de la Capacitación. En esta etapa se inicia el proceso de capacitación, comenzando con una presentación de los objetivos de la capacitación a los empleados, de tal forma que su organización y significado sean claros para ellos.

Evaluación de la efectividad del Programa. Esta etapa es muy importante, porque permite asegurarse de que el programa de entrenamiento ha cumplido sus metas y objetivos. Algunos métodos que la OSHA propone son:

- Evaluar la opinión de los asistentes para determinar la relevancia y lo adecuado del programa.
- Revisar las observaciones de los supervisores antes y después de las capacitaciones, para descubrir si existen mejoras o cambios.
- Evaluar mejorar en el lugar de trabajo, que se vean reflejadas en reducción de daños o tasas de accidente.

Mejorar al Programa. La OSHA plantea que si en la evaluación se observa que la capacitación no arrojó los resultados esperados, es decir no se observa una aplicación de lo aprendido, se debe revisar el programa paso por paso y hacer las correcciones necesarias.

3.6.4.2 Modelo Propuesto por Frank Bird

Frank Bird Jr. propone la realización de seis pasos que se deben seguir para la capacitación exitosa de un trabajador:

1. Determinar con Precisión las Necesidades de Capacitación. En esta etapa se realiza un análisis de problemas existentes y potenciales y sus soluciones probables. Se proponen algunas técnicas que pueden ayudar en esta etapa, como son el análisis del Trabajo, el cual es una revisión completa de cada trabajo en término de conocimiento y habilidades, las observaciones del trabajo, el análisis de problemas, las pruebas y las encuestas.

2. Establecer los objetivos de la Capacitación. Etapa más importante, y hace énfasis en las necesidades de que los objetivos sean claros y específicos.
3. Decidir cómo cumplir con los objetivos de la capacitación. Se deben examinar los diversos métodos, medios y materias para realizar la capacitación. Es necesario determinar desde quién será el responsable del programa de capacitación, pasando por la definición de contenidos de las instrucciones, los medios audiovisuales y las ayudas que serán utilizadas, el lugar que se destinara para las sesiones, la frecuencia, la fecha de inicio del programa, la forma como se evaluará el programa.
4. Asegurar el Programa de Capacitación. En esta etapa se propone realizar una evaluación sobre la realización de la capacitación, con relación a la efectividad y los costos.
5. Ejecutar la Capacitación. Se propone se realicen pruebas de conocimientos y destreza con el fin de determinar si se cumplen los objetivos de la capacitación.
6. Evaluación y Seguimiento de la Capacitación. Se plantea que la evaluación de la capacitación es necesaria para determinar el cumplimiento de los objetivos planteados y como se puede mejorar el programa.

3.6.4.3 Modelo para el formulario y Evaluación de Programas de Capacitación

En base de Modelo de Donald Kirkpatrick). Kirkpatrick Donald. Evaluación de Programas d Capacitación (1994) USACH. Para lograr que la inversión en capacitación impacte el desempeño individual y organizacional, es preciso emplear un enfoque sistemático. Este modelo propone el desarrollo de un modelo para evaluar la efectividad de los programas de capacitación, que considera cuatro etapas:

Etapa 1: Detección de necesidades de capacitación.

Etapa 2: Formulación Programa de Capacitación.

Etapa 3. Implementación Programa de Capacitación.

Etapa 4: Evaluación Programa de Capacitación:

3.6.5 Diseño del programa educativo propuesto para la estación de servicio de combustible

El departamento de Capacitación de EP 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, así 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.

La idea principal es la de “prevenir”, para esto es necesario crear una conciencia en los miembros de la Estación de Servicio de combustible, de prevención de actos inseguros, reducción de condiciones inseguras y de protección de las instalaciones.

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. La clave para mantener riesgos en un nivel bajo es la “prevención”. El Supervisor se constituye en un vínculo clave en la capacitación, ya que su labor tiene especial importancia en la inducción del personal 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. El criterio de inducción al puesto se aplica exactamente de la

misma forma a aquella persona que ha sido transferida, y que independientemente del tiempo que tenga dentro de la empresa, es tan nuevo como el de recién ingreso.

Éstos permiten a las personas conocer cuáles son las medidas de prevención, protección y seguridad, para que los riesgos de cada operación sean mínimos. 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.

A los trabajadores, como protagonistas activos y participativos del Sistema, la Ley les establece entre otros los siguientes deberes:

- Procurar el cuidado integral de su salud.
- Suministrar información veraz sobre su estado de salud.
- Velar por el cumplimiento de las obligaciones de los empleadores
- Participar en la prevención de riesgos profesionales
- Participar en el proceso de elección de sus representantes en el Comité de Salud ocupacional y colaborar con dicho ente.

El incumplimiento de instrucciones de los reglamentos para la prevención de riesgos laborales que consten por escrito, podrá acarrear justificación para la terminación del vínculo laboral, previa autorización del Ministerio Laboral. Como pilar principal, es importante que autoridades, supervisores y trabajadores, estén conscientes de la importancia de la prevención, logrando con esto que los empleados se encuentren altamente motivados. De esta forma se podrá proponer la creación de un programa de concientización sobre prevención de riesgos laborales.

Este programa implica el uso de varios medios de comunicación, como los siguientes:

- Conferencias acerca del análisis, resultados de la identificación y evaluación de riesgos laborales
- Películas, documentales de prevención de riesgos laborales

- Panfletos para enseñar y motivar a todo el personal de la empresa como también al personal privado que labora en las instalaciones de de la Estación de Servicio de Combustible a que sigan los procedimientos de seguridad en el trabajo.
- Colocación de carteles, letreros y lemas, alusivos a la prevención de riesgos laborales, en los cuales se haga notar qué ocurriría si no respetamos las normas establecidas. Éstos son muy efectivos ya que se los puede colocar en lugares estratégicos donde los empleados de seguro los verán.
- Coordinar los esfuerzos de seguridad con el supervisor de seguridad, o con el subcomité de Higiene y Seguridad, cuya función principal es ganarse el interés y cooperación de todo el personal. Además tendrán como tarea, comprobar que la maquinaria, el equipo y las instalaciones de la empresa, así como el equipo de protección personal de los trabajadores, se encuentre en buen estado, para asegurar la realización del trabajo dentro de las condiciones máximas de seguridad.
- Concursos, competencias, entre departamentos o plantas, para fomentar el espíritu de competencia, relativos a alguna tarea, y el que tenga mejor registro de seguridad recibe algún tipo de recompensa, trofeos o bonificaciones. 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.
- Capacitación Sistemática, con el objeto de asegurar los conocimientos básicos de seguridad requeridos para trabajar en las áreas de producción. La capacitación se hará, en aula: en su actividad, en el riesgo de la misma, en protección y uso de herramientas, prendas, y en primeros auxilios. Y capacitación en campo: realizando dos simulacros generales por año.
- Inducir a 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.
- Información sobre casos reales ocurridos dentro de la empresa o, en su defecto, dentro de otras empresas, para hacer conciencia de que por más simple parezca un detalle, puede ocasionar una tragedia.

- 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.

Es conveniente utilizar carteles y slogans. Sin embargo toda publicidad debe ser simple, razonable y constructiva. Los carteles o slogans que incitan e miedo pueden ser dañinos: “Un trabajador asustado no es un trabajador seguro”. Aunque un dibujo horrendo atrae siempre la atención, utilizar carteles en los que se representen la angustiada faz de un trabajador accidentado produce miedo en lugar de formar a quienes lo leen. Quizás el requisito más importante de un cartel sea que de un mensaje positivo. Un cartel que le diga que no tenga accidentes no le describe lo que quiere usted que haga, ni le dice cómo evitarlos.

Los carteles que dicen cómo se puede estar seguro, le aconsejan utilizar defensas protectoras, que le recuerdan que sea precavido y cuidadoso, emplean enunciados positivos. A continuación algunos ejemplos de lemas que podrían aparecer en carteles colocados en lugares apropiados:

“LOS PEATONES DEBEN CRUZAR POR AQUÍ”, “NO SE PERMITE FUMAR EN ESTA ÁREA”, “UTILICE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL EN ÉSTA ÁREA”, “VAPORES DE COMBUSTIBLES EN ÉSTA ZONA”

3.6.6 Conclusión general del proceso formativo.

Es imprescindible que las organizaciones evalúen el impacto de la capacitación y obtengan la importación para la valoración y capacitación futura.

La capacitación es una actividad de aprender. Esto implica la necesidad de crear procesos de aprendizaje, luego las empresas deberían manejar directamente los Programas de Capacitación.

La educación formal presenta problemas para responder a los cambios que provocan las nuevas economías, luego las nuevas habilidades que debe adquirir el personal de las empresas para responder a esos requerimientos, deben ser entregadas por las empresas a través de efectivos programas de capacitación.

3.7 Estudios y dotación de equipos de protección individual

Para prevenir los riesgos de trabajo es mejor eliminarlos o controlarlos desde su fuente de origen; por lo que es importante disponer de medios de protección colectiva, tales como: protección de la maquinaria e instalaciones, la ventilación adecuada, procesos tecnológicos cerrados, entre otros.

Dado que las circunstancias es imposible controlarlas con una sola aplicación de los medios de protección colectiva, el ambiente de trabajo resulta adecuado para suprimir o reducir los riesgos hasta límites admisibles, es necesario dotar a los trabajadores con el equipo de protección personal de acuerdo al tipo de riesgo a los que se expone, con el objeto proteger al trabajador de las agresiones físicas, químicas o biológicas que puedan presentarse durante el desempeño de su actividad laboral.

La protección individual no elimina el riesgo de accidentes, sino que reduce los daños en caso de accidente. Esta debe hacerse luego de realizar un estudio y análisis de riesgos, mediante las denominadas técnicas analíticas, dentro de las cuales se incluyen:

- a. Estudios medioambientales del centro de trabajo.
- b. Evaluación de peligros.
- c. Análisis estadísticos de siniestralidad.
- d. Investigación de daños.
- e. Análisis de tareas.
- f. Estudios de inspección de equipos de trabajo de instalaciones locales.
- g. Estudios epidemiológicos.

Las técnicas de protección individual entiéndase como medios de evitar las consecuencias de un accidente laboral o de una enfermedad profesional.

3.7.1 Equipos de protección individual (EPI)¹¹

Se entiende por «equipo de protección individual» cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, que puedan resultar del contacto con peligros químicos, radiológicos, físicos, eléctricos, mecánicos u otros, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Además de caretas, gafas de seguridad, cascos y zapatos de seguridad, el E.P.I. incluye una variedad de dispositivos y ropa tales como gafas protectoras, overoles, guantes, chalecos, tapones para oídos y equipo respiratorio. Estos equipos forman una barrera protectora entre el cuerpo y la fuente donde se origina el riesgo.

El uso adecuado del equipo de protección individual, reduce el riesgo y las probabilidades de que el trabajador no sufra una lesión en su cuerpo, o una enfermedad profesional, es importante señalar que el riesgo siempre está presente. Por lo que no usar el equipo de protección individual, así como el hecho de no utilizar el adecuado, incrementa las posibilidades de que sufra una lesión o pierda la vida.

3.7.1.1 Condiciones que deben reunir los equipos de protección individual (EPI).

- Los EPI proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias; así deberán responder a condiciones existentes del lugar de trabajo (temperatura, humedad ambiental, concentración de oxígeno...).
- Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas del estado de salud del trabajador (considerar peso y volumen de los EPI, que no ocasionen reducción de facultades del usuario...)

¹¹ <http://uprl.unizar.es/seguridad/epis.html>

- Adaptarse al portador, con los ajustes necesarios. En caso de utilización simultánea de varios EPI, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener la eficacia.
- Los EPI deberán cumplir con las exigencias esenciales de salud y seguridad para poder ser comercializados.

3.7.2 Equipos de protección individual en la estación de combustible.

Dado los resultados del estudio realizado y riesgos presentes en la estación de combustible, se ha considerado los equipos de protección individual (EPI) a ser utilizados por los trabajadores. Por otro lado, se describen todos los EPI a considerar para su posterior elección. La coordinación de seguridad y salud ambiental llevará de forma eficaz el control, administración, dotación e instrucción sobre la utilización de los distintos equipos que a continuación se detallan.

3.7.2.1 Casco de protección industrial.

Un casco de protección para la industria es una prenda para cubrir la cabeza del usuario, que está destinada esencialmente a proteger la parte superior de la cabeza contra heridas producidas por objetos que caigan sobre el mismo. Para conseguir esta capacidad de protección y reducir las consecuencias destructivas de los golpes en la cabeza, el casco debe estar dotado de una serie de elementos que posteriormente se describirán, cuyo funcionamiento conjunto sea capaz de cumplir las siguientes condiciones:

1. Limitar la presión aplicada al cráneo, distribuyendo la fuerza de impacto sobre la mayor superficie posible.
2. Desviar los objetos que caigan, por medio de una forma adecuadamente lisa y redondeada.
3. Disipar y dispersar la energía del impacto, de modo que no se transmita en su totalidad a la cabeza y el cuello.

Además deben cumplir con algunas exigencias.

Exigencias obligatorias:

- Absorción de impactos.
- Resistencia a la perforación.
- Resistencia a la llama.
- Puntos de anclaje del barboquejo.

Exigencias opcionales:

- Muy baja temperatura, (-20°C o -30°C)
- Muy alta temperatura, (+ 150°C).
- Aislamiento eléctrico.
- Deformación lateral.
- Salpicaduras de metal fundido.

Los principales elementos del casco se presentan en el siguiente **Figura 3.4:**

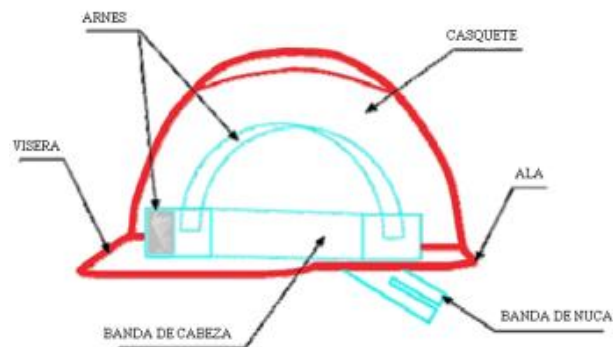


Figura 3.4 Principales elementos del casco

Su definición es la siguiente:

- **Casquete.**- Elemento de material duro y de terminación lisa que constituye la forma externa general del casco.
- **Visera.**- Es una prolongación del casquete por encima de los ojos.
- **Ala.**-Es el borde que circunda el casquete.

- **Arnés.-** Es el conjunto completo de elementos que constituyen un medio de mantener el casco en posición sobre la cabeza y de absorber energía cinética durante un impacto.
- **Banda de cabeza.-** Es la parte del arnés que rodea total o parcialmente la cabeza por encima de los ojos a un nivel horizontal que representa aproximadamente la circunferencia mayor de la cabeza.
- **Banda de nuca.-** Es una banda regulable que se ajusta detrás de la cabeza bajo el plano de la banda de cabeza y que puede ser una parte integrante de dicha banda de cabeza.
- **Barboquejo.-** Es una banda que se acopla bajo la barbilla para ayudar a sujetar el casco sobre la cabeza. Este elemento es opcional en la constitución del equipo, y no todos los cascos tienen por qué disponer obligatoriamente de él.

En el lugar de trabajo, la cabeza del trabajador, y por la cabeza su cuerpo entero, puede hallarse expuesta a riesgos de naturaleza diversa, trabajador, cuales pueden clasificarse en tres grupos, según su forma de actuación:

1. Lesiones craneales debidas a acciones externas
2. Riesgos para las personas por acciones sobre la cabeza
3. Riesgos para la salud o molestias vinculados al uso del casco de seguridad.

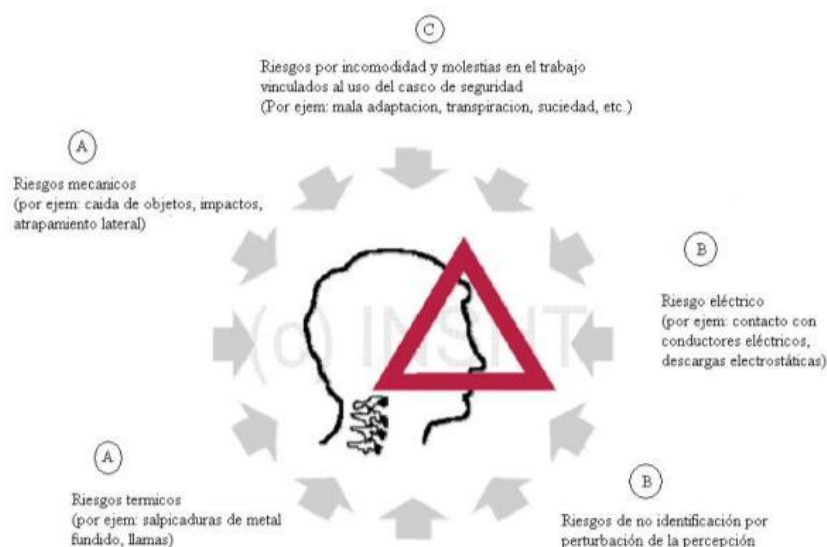


Figura 3.5 Casco de seguridad: ¿De qué me tienen que proteger?

Para ofrecer una protección eficaz contra los riesgos, los cascos deben mantenerse útiles, duraderos y resistentes frente a numerosas acciones e influencias, de modo que su función protectora quede garantizada durante toda su vida útil. Entre estas influencias que pueden amenazar la eficacia protectora del casco, cabe citar:



Figura 3.6 Cascos de seguridad: ¿qué cuidados debo tener?

La mayoría de los casquetes de los cascos de seguridad son de materia plástica. En condiciones normales esta materia plástica se altera muy lentamente; sin embargo, las siguientes acciones pueden acelerar la reducción de la función protectora del casco, especialmente cuando se trata de materiales termoplásticos:

- Determinadas acciones químicas
- Calor y frío
- Luz solar (radiaciones UV)
- Acción mecánica

La elección de un equipo protector de la cabeza requerirá, en cualquier caso, un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno. Por ello la elección debe ser

realizada por personal capacitado, y en el proceso de elección la participación y colaboración del trabajador será de capital importancia.

No obstante, algunas recomendaciones de interés, a la hora de desarrollar el proceso de selección, son:

- Antes de adquirir los equipos de protección, complétese la lista de control que figura en el *Anexo XXVIII*, haciendo referencia al inventario de riesgos e influencias externas citados en los apartados "¿De qué me tienen que proteger?" y "¿Qué cuidados debo tener?". En función de esta lista se estudiarán las ofertas de varios fabricantes para distintos modelos (en las ofertas deben incluirse folletos informativos y demás información de interés de cara a la selección del equipo).
- Al elegir el casco de seguridad, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo del fabricante. Este folleto informativo contiene todos los datos útiles referentes a: almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, piezas de repuesto, clases de protección, etc.

Algunas recomendaciones de interés para su mantenimiento, se recogen a continuación:

Los cascos fabricados con polietileno, polipropileno o ABS tienden a perder la resistencia mecánica por efecto del calor, el frío y la exposición al sol o a fuentes intensas de radiación ultravioleta (UV). Si este tipo de cascos se utilizan con regularidad al aire libre o cerca de fuentes ultravioleta, como las estaciones de soldadura, deben sustituirse al menos una vez cada tres años.

En todo caso, el casco debe desecharse si se decolora, se agrieta, desprende fibras o cruje al combarlo. También debe desecharse si ha sufrido un golpe fuerte, aunque no presente signos visibles de haber sufrido daños.

La limpieza y desinfección son particularmente importantes si el usuario suda mucho o si el casco deben compartirlo varios trabajadores. La desinfección se realiza

sumergiendo el casco en una solución apropiada, como formol al 5% o hipoclorito sódico.

Los materiales que se adhieran al casco, tales como yeso, cemento, cola o resinas, se pueden eliminar por medios mecánicos o con un disolvente adecuado que no ataque al material del que está hecho el armazón exterior. También se puede usar agua caliente, un detergente y un cepillo de cerda dura. Los cascos de seguridad que no se utilicen deberán guardarse horizontalmente en estanterías o colgados de ganchos en lugares no expuestos a la luz solar directa ni a una temperatura o humedad elevadas.

3.7.2.2 Protectores oculares y faciales¹²

A la hora de considerar la protección ocular y facial, se suelen subdividir los protectores existentes en dos grandes grupos en función de la zona protegida:

- Si el protector sólo protege los ojos, se habla de GAFAS DE PROTECCIÓN.
- Si además de los ojos, el protector protege parte o la totalidad de la cara u otras zonas de la cabeza, se habla de PANTALLAS DE PROTECCIÓN.

A continuación, se presentan los principales elementos de ambos grupos en términos de definiciones, clasificación, etc.:

Gafas de protección: Se tienen fundamentalmente dos tipos de gafas de protección:

- a. Gafas de montura universal:** Son protectores de los ojos cuyos oculares están acoplados a/en una montura con patillas (con o sin protectores laterales).

12

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias/Guias_Orientativas_EPI/Ficheros/protectores_oculares_y_faciales.pdf

- b. Gafas de montura integral:** Son protectores de los ojos que encierran de manera estanca la región orbital y en contacto con el rostro.

A continuación y a título meramente ilustrativo se incluyen algunos ejemplos de gafas de protección *figura 3.7*

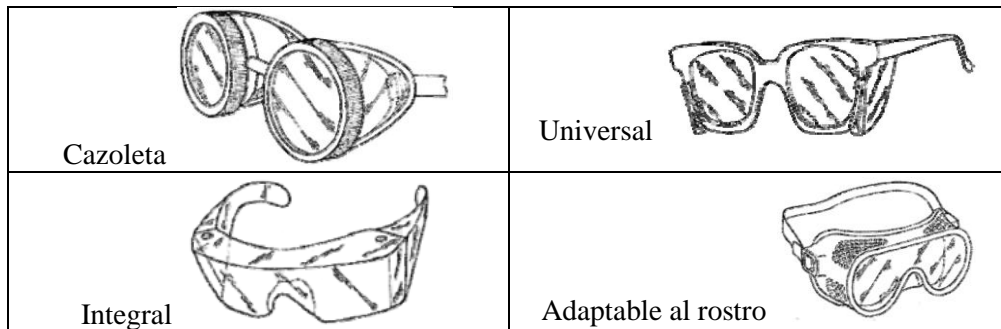


Figura 3.7 Gafas de protección

Se tienen los siguientes tipos de pantallas de protección:

- Pantalla facial.- Es un protector de los ojos que cubre la totalidad o una parte del rostro.
- Pantalla de mano.- Son pantallas faciales que se sostienen con la mano.
- Pantalla facial integral.- Son protectores de los ojos que, además de los ojos, cubren cara, garganta y cuello, pudiendo ser llevados sobre la cabeza bien directamente mediante un arnés de cabeza o con un casco protector.
- Pantalla facial montada.- Este término se acuña al considerar que los protectores de los ojos con protección facial pueden ser llevados directamente sobre la cabeza mediante un arnés de cabeza, o conjuntamente con un casco de protección.

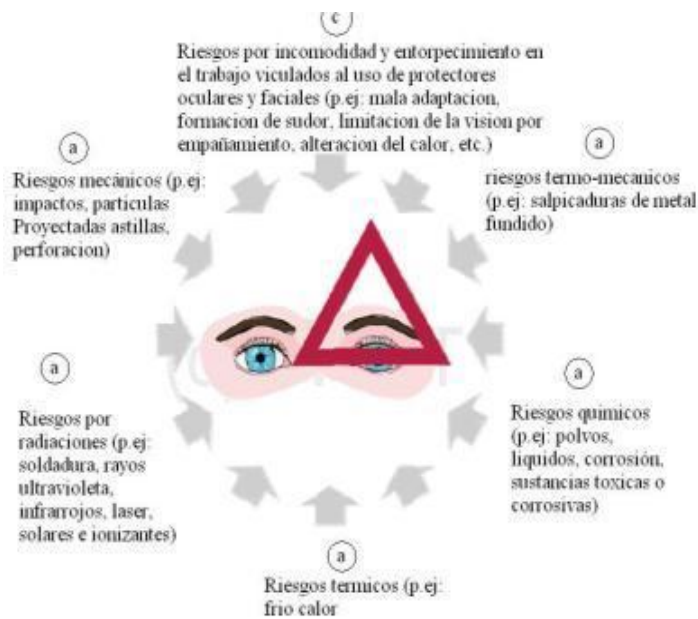


Figura 3.8 Protectores oculares o faciales. ¿De qué me tienen que proteger?

Para preparar una protección eficaz contra los riesgos, los protectores oculares y faciales deben mantenerse útiles, duraderos y resistentes frente a numerosas acciones e influencias de modo que su función protectora quede garantizada durante toda su vida útil. Entre estas influencias que pueden amenazar la eficacia protectora de los protectores oculares y faciales, cabe citar, *ver figura 3.9:*

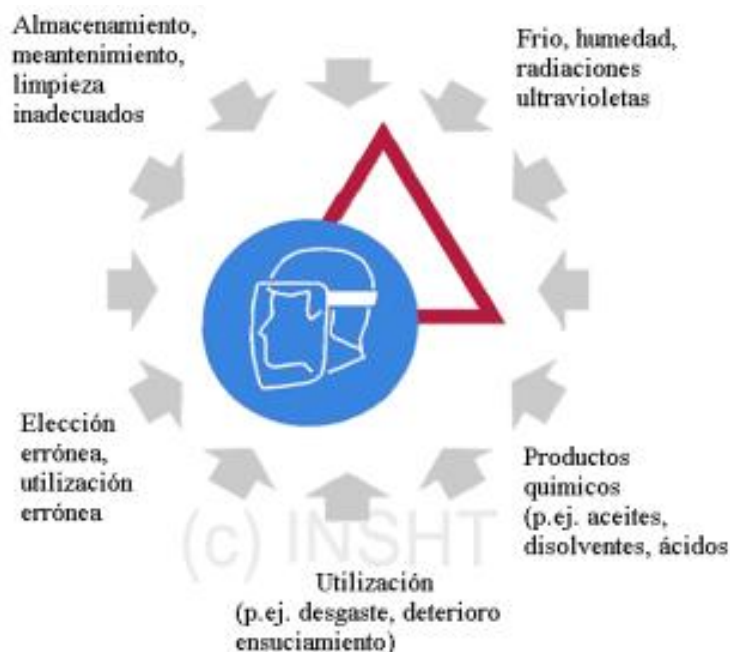


Figura 3.9 Cuidados que debo tener

La elección de un equipo protector requerirá, en cualquier caso, un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno. Es por ello que la elección debe ser realizada por personal capacitado, y en el proceso de elección la participación y colaboración del trabajador será de capital importancia.

No obstante, algunas recomendaciones de interés, a la hora de desarrollar el proceso de selección, son:

- Antes de adquirir los equipos de protección ocular y/o facial, complétese la lista de control que figura en el *Anexo XXIX*, haciendo referencia al inventario de riesgos e influencias externas citados en los apartados "¿De qué me tienen que proteger?" y "¿Qué cuidados debo tener?". En función de esta lista se estudiarán las ofertas de varios fabricantes para distintos modelos (en las ofertas deben incluirse folletos informativos y demás información de interés de cara a la selección del equipo).
- Al elegir los protectores oculares y/o faciales, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo del fabricante. Este folleto informativo contiene todos los datos útiles referentes a: almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, accesorios, piezas de repuesto, clases de protección, fecha o plazo de caducidad, explicación de las marcas, etc.
- Antes de comprar un protector ocular y/o facial, este debería probarse en el lugar de trabajo.
- Cuando se compre un protector ocular y/o facial, deberá solicitarse al fabricante o al proveedor un número suficiente de folletos informativos en la(s) lengua(s) oficial(es) del Estado miembro. En caso de que algunos trabajadores no comprendan esta(s) lengua(s), el empresario deberá poner a su disposición la información necesaria presentada de modo que le resulte comprensible.
- La elección de un protector contra los riesgos de impacto se realizará en función de la energía del impacto y de su forma de incidencia (frontal, lateral, indirecto, etc.). Otros parámetros, como frecuencia de los impactos, naturaleza de las partículas, etc., determinarán la necesidad de

características adicionales como resistencia a la abrasión de los oculares, etc.

- La elección de los oculares para la protección contra riesgo de radiaciones debería fundamentarse en las indicaciones presentadas en las normas UNE-EN 169, 170, 171 y 172. Para el caso particular de la radiación láser es preferible, dada la complejidad de su elección, recurrir a un proveedor de contrastada solvencia en este terreno.

Para su correcto mantenimiento se deben limpiar a diario procediendo siempre de acuerdo con las instrucciones que den los fabricantes.

Con el fin de impedir enfermedades de la piel, los protectores deben desinfectarse periódicamente y en concreto siempre que cambien de usuario, siguiendo igualmente las indicaciones dadas por los fabricantes para que el tratamiento no afecte a las características y prestaciones de los distintos elementos.

Antes de usar los protectores se debe proceder a un examen visual de los mismos, comprobando que estén en buen estado. De tener algún elemento dañado o deteriorado, se debe reemplazar y, en caso de no ser posible, poner fuera de uso el equipo completo.

Entre los indicadores de deterioro pueden ser: coloración amarilla de los oculares, arañazos superficiales en los oculares, rasgaduras, etc.

Para conseguir una buena conservación, los equipos se guardarán, cuando no estén en uso, limpios y secos en sus correspondientes estuches. Si se quitan por breves momentos, se pondrá cuidado en no dejarlos colocados con los oculares hacia abajo, con el fin de evitar arañazos. Se vigilará que las partes móviles de los protectores de los ojos y de la cara tengan un accionamiento suave.

Los elementos regulables o los que sirvan para ajustar posiciones se deberán poder retener en los puntos deseados sin que el desgaste o envejecimiento provoquen su desajuste o desprendimiento

3.7.2.3 Protectores auditivos¹³

Los protectores auditivos son equipos de protección individual que, debido a sus propiedades para la atenuación (reducción) de sonido, reducen los efectos del ruido en la audición, para evitar así un daño en el oído.

Esencialmente, tenemos los siguientes tipos de protectores *ver figura 3.10*:



Figura 3.10 Tipos de protectores auditivos

La exposición al ruido puede provocar alteraciones de la salud, en particular pérdidas auditivas y riesgos de accidente. Además tendremos una serie de riesgos derivados del equipo y de la utilización del mismo¹⁴. En resumen, podemos esquematizar todo este conjunto de riesgos contra los que debe protegerse el oído del modo siguiente *ver figura 3.11*:

13

www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_017.pdf

14

www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias/Guias_Orientativas_EPI/Ficheros/Protectores_auditivos.pdf



Figura 3.11 Protectores auditivos ¿De qué me tienen que proteger?

Los protectores auditivos deben resistir numerosas acciones e influencias, de modo que se garantice durante toda su vida útil la función protectora requerida. Los principales factores de influencia se recogen en la siguiente *ver figura 3.12:*

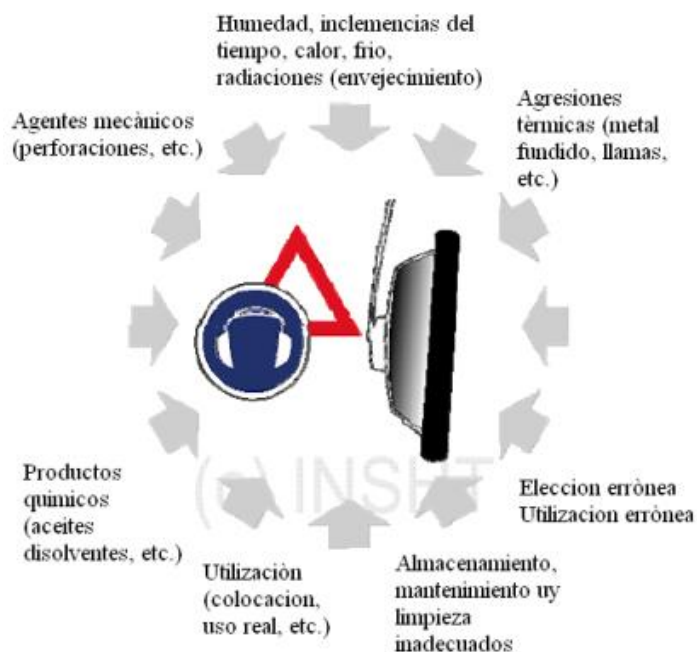


Figura 3.12 Protectores auditivos ¿Qué cuidados debo tener?

Antes de adquirir un protector auditivo, complétese la lista de control que figura en el **Anexo XXX** haciendo referencia al inventario de riesgos y acciones externas citados en los apartados "¿De qué me tienen que proteger?" y "¿Qué cuidados debo tener?".

Una forma de protección contra el ruido es el uso de equipos de protección auditiva, que pueden ser **orejeras** o **taponés**. Las orejeras cubren toda la oreja y deben limpiarse regularmente. Si existen piezas rotas o dañadas deben reemplazarse.

Los taponés suelen ser, entre otros materiales, de goma flexible o bien conformables. Ambos se insertan en el conducto auditivo. La diferencia es que los de goma tienen un tamaño y forma ya definido y los conformables se adaptan al conducto auditivo.

Al seleccionar los protectores debe tenerse en cuenta el tipo y nivel de ruido presente, así como las condiciones de trabajo.

Tabla 3-7 Niveles de exposición permisibles de ruido sin equipo de protección.

Tiempo máximo permisible sin EPP (en una jornada de 8 horas)	Nivel de ruido (en dBA)
8 Horas	85
7 Horas	86
6 Horas	87
5 Horas	88
4 Horas	90
3 Horas	92
2 Horas	95
1 Hora	100
45 Minutos	102
30 Minutos	105
15 Minutos	110
7 Minutos	115

El uso de protectores auditivos es obligatorio para los empleados expuestos a un nivel de ruido mayor de 85 dBA promedio ponderado en tiempo para el día de trabajo. En niveles de ruido mayores de 105 dBA o al trabajar con instrumentos neumáticos, se usarán orejeras y tapones para protección adecuada.

Para niveles entre 85 y 90 dB(A) es recomendable llevarlos el mayor tiempo posible, por lo que su ergonomía y confortabilidad son fundamentales.

El mantenimiento de los protectores auditivos (con excepción de los desechables) debe efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Tras lavarlos o limpiarlos, deben secarse cuidadosamente los protectores y después se colocan en un lugar limpio antes de ser reutilizados. Deben reemplazarse los protectores cuando hayan alcanzado su límite de empleo o cuando se hayan ensuciado o deteriorado.





<p>No toque los tapones con las manos sucias.</p> 	<p>Utilice los tapones todo el tiempo que esté trabajando.</p> 	<p>Quíteselos sólo si es absolutamente necesario.</p> 
<p>No se recomienda lavar los tapones conformables. CONFORMABLES</p> 	<p>Los tapones de goma se deben lavar con agua y jabón suave.</p> 	<p>Reemplace los tapones sucios.</p> 

Figura 3.13 Normas de uso de los tapones auditivos.

Colocación de Tapones: Dependiendo del tamaño del conducto auditivo del trabajador (para cada oído), considerar tapones de diferentes tallas. Los protectores

auditivos deben colocarse con las manos limpias y verificando que éstos también estén limpios y en buen estado. ¹⁵

A. Colocación para el oído izquierdo ver figura 3.14:

- Tomar la oreja izquierda con la mano derecha pasándola por detrás de la cabeza.
- Tirar la oreja suavemente hacia arriba y atrás con el propósito de enderezar el conducto auditivo.
- Insertar el tapón con la mano izquierda.
- Para el oído derecho realizar los mismos pasos con la mano contraria



Figura 3.14 Colocación de tapón en oído derecho e izquierdo

Si es del tipo Moldeable:

- Enrollarlo suave y lentamente.
- Inmediatamente insertarlo en el conducto auditivo siguiendo el procedimiento anterior y dejarlo que se expanda manteniéndolo presionado por unos segundos.
- Para remover los tapones se deben sacar lentamente sin que causen alguna dolencia.

¹⁵ http://www.ispch.cl/salud_ocup/epp/epp/Guia%20de%20Seleccion%20EPA.%20ISP.%20Final.pdf

B. Colocación de Orejeras

- Todas las copas de las Orejeras deben traer marcas de cómo deben ponerse (copa derecha e izquierda y dirección de la copa). Por ejemplo: las copas ovaladas se usan de forma vertical y no horizontal.
- Despejar el pabellón auditivo, con el objeto que queden de manera adecuada y cómodas.
- Extender el arnés a su máxima longitud.
- Mantener firmemente las copas y presionar hacia dentro y arriba con los dedos, luego ajustar el arnés.
- Pasar los dedos alrededor de las almohadillas para chequear un buen sello, o sea que no se produzcan filtraciones de aire (fugas), a través del contacto entre el protector y la cabeza. Por ejemplo: el uso de lentes de seguridad o gorros provocan un mal sello.

3.7.2.4 Guantes de protección

Un guante es un equipo de protección individual (EPI)¹⁶ que protege la mano o una parte de ella contra riesgos. En algunos casos puede cubrir parte del antebrazo y el brazo. Esencialmente los diferentes tipos de riesgos que se pueden presentar son los que a continuación se indican:

1. Riesgos mecánicos
2. Riesgos térmicos
3. Riesgos químicos y biológicos
4. Riesgos eléctricos
5. Vibraciones
6. Radiaciones ionizantes

¹⁶ http://www.kontus.com/pdf/guia_guantes_proteccion.pdf

A continuación se van a abordar únicamente los guantes que protegen contra los tres primeros tipos de riesgos, por ser éstos los que aparecen con mayor frecuencia.

En función de los riesgos enumerados se tienen los diferentes tipos de guantes de protección, bien sea para proteger contra un riesgo concreto o bien para una combinación de ellos. En cuanto a las clases existentes para cada tipo de guante, éstas se determinan en función del denominado "nivel de prestación". Los diferentes niveles de prestación para los diferentes tipos de guantes se indican a continuación¹⁷:

A. Guantes contra riesgos mecánicos.

Se fijan cuatro niveles (el 1 es el de menor protección y el 4 el de mayor protección) para cada uno de los parámetros que a continuación se indican:

- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia al corte por cuchilla (en este caso existen cinco niveles).
- Resistencia al rasgado.
- Resistencia a la perforación.

B. Guantes contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).

Se definen cuatro niveles de prestación (el 1 indica la menor protección y el 4 la máxima) para cada uno de los parámetros que a continuación se indican:

- Comportamiento a la llama.
- Resistencia al calor de contacto.
- Resistencia al calor convectivo.
- Resistencia al calor radiante.
- Resistencia a pequeñas salpicaduras de metal fundido.
- Resistencia a grandes masas de metal fundido.

¹⁷ http://www.mtas.es/insht/practice/gp_gua.htm

C. Guantes contra productos químicos.

Para cada pareja material constituyente del guante/producto químico se define una escala con seis índices de protección (el 1 indica la menor protección y el 6 la máxima). Estos "índices de protección" se determinan en función de un parámetro de ensayo denominado "tiempo de paso" (BT. Breakthrough Time) el cual indica el tiempo que el producto químico tarda en permear el guante.

A continuación, se indican los pictogramas existentes para los diferentes tipos de riesgos. En el caso de riesgos térmicos y mecánicos, los números que acompañan a los pictogramas, dispuestos siempre en el mismo orden, indican los niveles de prestaciones obtenidos en los ensayos correspondientes. Se incluyen ejemplos explicativos.

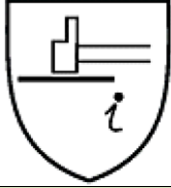
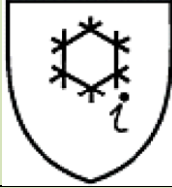
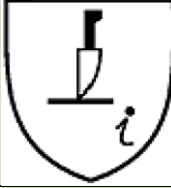






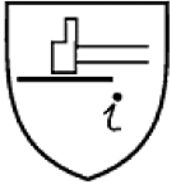
Riesgos mecánicos 	Riesgos por frio 	Riesgos por impacto 	Calor y fuego 
Electricidad estática 	Riesgos químicos 	Radiaciones ionizantes y contaminación radiactiva 	Riesgos bacteriológicos 
	<p>Según la norma EN 407</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 → Grandes masas de metal fundido : Nivel de prestación 0 3 → Pequeñas salpicaduras de metal fundido : Nivel de prestación 1 2 → Calor radiante : Nivel de prestación 1 1 → Calor convectivo : Nivel de prestación 2 1 → Calor de contacto : Nivel de prestación 3 0 → Inflamabilidad : Nivel de prestación 1 		
	<p>Según la norma EN 388</p> <ul style="list-style-type: none"> 3 → Resistencia a la perforación : Nivel de prestación 2 5 → Resistencia al rasgado : Nivel de prestación 1 1 → Resistencia al corte por cuchilla : Nivel de prestación 5 2 → Resistencia a la abrasión : Nivel de prestación 3 		

Figura 3.15 Tipos de riesgos

En el lugar de trabajo, las manos del trabajador, y por las manos su cuerpo entero, puede hallarse expuesto a riesgos de naturaleza diversa, los cuales pueden clasificarse en tres grupos, según su forma de actuación:

- a. Lesiones en las manos debidas a acciones externas
- b. Riesgos para las personas por acciones sobre las manos
- c. Riesgos para la salud o molestias vinculados al uso de guantes de protección

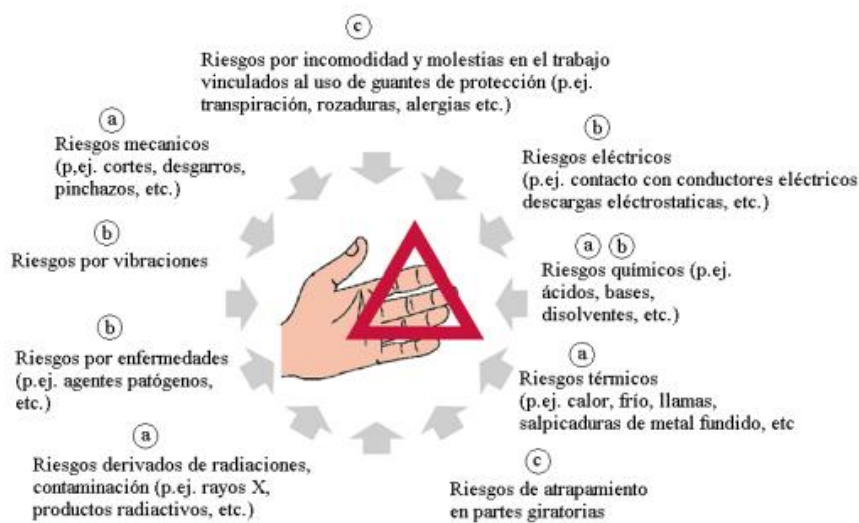


Figura 3.16 Guantes de protección ¿De qué me tienen que proteger?

Para preparar una protección eficaz contra los riesgos, los guantes deben mantenerse útiles, duraderos y resistentes frente a numerosas acciones e influencias, de modo, que su función protectora quede garantizada durante toda su vida útil. Entre estas influencias que pueden amenazar la eficacia protectora del guante, *ver figura 3.17*.

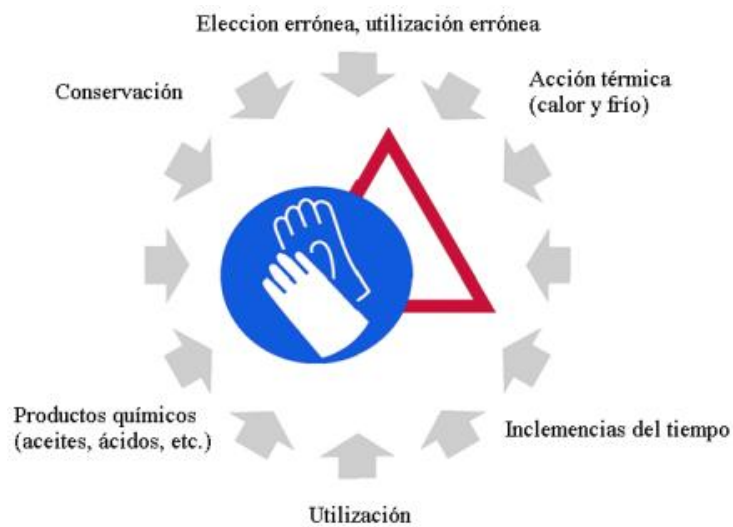


Figura 3.17 Guantes de protección ¿Qué cuidados debo tener?

La elección de un guante de protección requerirá, en cualquier caso, un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno. Por ello la elección debe ser realizada por personal capacitado, y en el proceso de elección la participación y colaboración del trabajador será de capital importancia.

Antes de adquirir los guantes de protección, complétese la lista de control que figura en el *Anexo XXXI*, haciendo referencia al inventario de riesgos e influencias externas citadas en los apartados: " ¿De qué me tienen que proteger? " y " ¿Qué cuidados debo tener?". En función de esta lista se estudiarán las ofertas de varios fabricantes para distintos modelos (en las ofertas deben incluirse folletos informativos y demás información de interés de cara a la selección del equipo).

Es conveniente tener en cuenta el folleto informativo del fabricante referenciado. Este folleto informativo debe contener todos los datos útiles referentes a: almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, clases de protección, fecha o plazo de caducidad, explicación de las marcas, etc.

Asimismo, se debe sopesar, por una parte, la sensibilidad al tacto y la capacidad de asir y, por otra, la necesidad de la protección más elevada posible. Los guantes de protección deben ser de talla correcta. La utilización de unos guantes demasiado

estrechos puede, por ejemplo, mermar sus propiedades aislantes o dificultar la circulación.

Es importante, comprobar periódicamente si los guantes presentan rotos, agujeros o dilataciones. Si ello ocurre y no se pueden reparar, hay que sustituirlos dado que su acción protectora se habrá reducido.

En cuanto a los guantes de protección contra los productos químicos, estos requieren una especial atención, siendo conveniente resaltar los siguientes puntos:

- Deberá establecerse un calendario para la sustitución periódica de los guantes a fin de garantizar que se cambien antes de ser permeados por los productos químicos;
- La utilización de guantes contaminados puede ser más peligrosa que la falta de utilización, debido a que el contaminante puede irse acumulando en el material componente del guante;
- Los guantes de cuero, algodón o similares, deberán conservarse limpios y secos por el lado que está en contacto con la piel. En cualquier caso, los guantes de protección deberán limpiarse siguiendo las instrucciones del proveedor.


3.7.2.5 Protección respiratoria a utilizar.


Los equipos de protección respiratoria son equipos de protección individual de las vías respiratorias en los que la protección contra los contaminantes aerotransportados se obtiene reduciendo la concentración de éstos en la zona de inhalación por debajo de los niveles de exposición recomendados.

- A. Equipos Filtrantes.-** (dependientes del Medio Ambiente): Son equipos que utilizan un filtro para eliminar los contaminantes del aire inhalado por el usuario. Pueden ser:

De presión negativa: Los equipos de presión negativa son aquellos en los que, al inhalar, el usuario crea una depresión en el interior de la pieza facial que hace pasar el aire a través del filtro. A su vez se subdividen en:


Tabla 3-8 Tipos de presión negativa

<p>Equipos filtrantes sin mantenimiento: también llamados autofiltrantes. Son aquellos que se desechan en su totalidad cuando han llegado al final de su vida útil o capacidad de filtración. No necesitan recambios ni mantenimiento especial, puesto que la práctica totalidad de su superficie es filtrante. Pueden llevar o no válvulas de exhalación e inhalación, y cubren nariz, boca y barbilla.</p>	
---	---

<p>Equipos con filtros recambiables: a diferencia de los anteriores, se componen de una pieza facial que lleva incorporados uno o dos filtros que se desechan al final de su vida útil. Dado que la pieza facial es reutilizable, en este tipo de equipos es necesario realizar una limpieza y mantenimiento periódicos. Las piezas faciales pueden ser de media máscara, o completas</p>	
--	--

De ventilación asistida, también llamados motorizados:



Tabla 3-9 Tipos de ventilación asistida

<p>Los equipos motorizados disponen de un moto-ventilador que impulsa el aire a través de un filtro y lo aporta a la zona de respiración del usuario. Pueden utilizar diferentes tipos de adaptadores faciales: máscaras, cascos, capuchas, etc.</p>	
---	---

B. Equipos Aislantes.- (independientes del Medio Ambiente): Son equipos que aíslan al usuario del entorno y proporcionan aire limpio de una fuente no contaminada. Proporcionan protección tanto para atmósferas

contaminadas como para la deficiencia de oxígeno. Se fundamentan en el suministro de un gas no contaminado respirable (aire u oxígeno). Existen dos tipos:

Tabla 3-10 Equipos aislantes

<p>Equipos de línea de aire que aportan aire respirable a través de una manguera, requieren un compresor, junto con sistemas de filtración y acondicionamiento del aire para proporcionar calidad respirable. Las principales ventajas de estos equipos son la comodidad para el usuario y la cantidad prácticamente ilimitada de aire disponible.</p>	
<p>Equipos autónomos, que llevan incorporada la fuente de aire respirable, aportan el aire respirable desde unas botellas de aire comprimido que se llevan a la espalda. Los de Presión Positiva son los que ofrecen un mayor nivel de protección. Se utilizan principalmente para situaciones de emergencia, cuando existe o se presupone que hay deficiencia de oxígeno, muy altas concentraciones de contaminantes o condiciones inmediatamente peligrosas para la salud o la vida.</p>	

A continuación se presentan esquemáticamente algunos de los principales elementos descritos:

Tabla 3-11 Tipos de máscaras

Máscara	Mascarilla	Boquilla
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuerpo de la máscara. 2. Borde de estanqueidad. 3. Visor. 4. Mascarilla interior. 5. Arnés de cabeza. 6. Pieza de conexión. 7. Válvula de exhalación. 8. Válvula de aireación del visor. 9. Válvula de inhalación. 10. Membrana fónica. 11. Cinta de transporte 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuerpo de mascarilla. 2. Arnés de cabeza. 3. Adaptador de nariz. 4. Filtro. 5. Porta filtro. 6. Válvula de exhalación. 7. Válvula de inhalación. 8. Pre filtro. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuerpo de la pieza bucal 2. Pieza de conexión. 3. Pieza bucal. 4. Apoyo de barbilla. 5. Arnés de cabeza. 6. Página 5 7. Pinza nasal. 8. Válvula de exhalación. 9. 8. Válvula de inhalación.

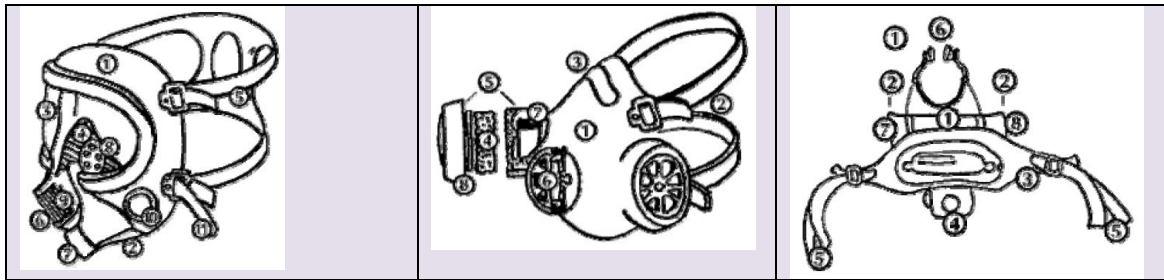


Tabla 3-12 Cascos y capuchas

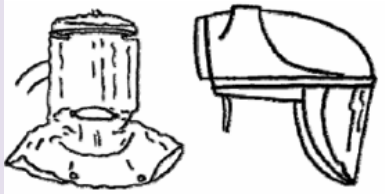
Capucha de protección respiratoria	Casco de protección respiratoria
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Filtro principal. 2. Prefiltro. 3. Ventilador. 4. Visor. 5. Arnés de cabeza. 6. Borde de estanqueidad.

Tabla 3-13 Filtros

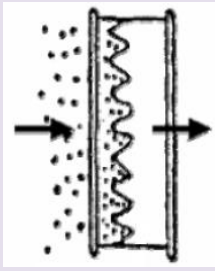
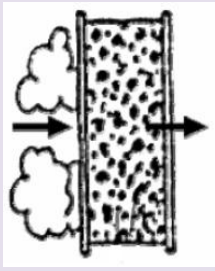
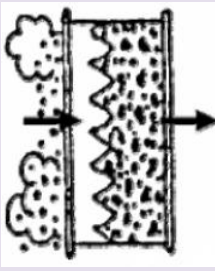
Filtro contra partículas	Filtro contra gases y vapores	Filtro mixto
		

Tabla 3-14 Código de colores de los filtros respiratorios según EN 141/143/371

Color de banda	Tipo de filtro	Aplicaciones principales
[Brown]	A X	Gases y vapores de compuestos orgánicos con punto de ebullición 65° C.
[Brown]	A	Gases y vapores de compuestos orgánicos con punto de ebullición > 65° C.
[Grey]	B	Gases y vapores inorgánicos, como cloro, sulfuro de hidrógeno o cianuro de hidrógeno.
[Yellow]	E	Dióxido de sulfuro, cloruro de hidrógeno.
[Green]	K	Amoníaco.

	CO	Monóxido de carbono.
	Hg	Vapor de mercurio.
	NO	Gas nitroso, incluyendo el monóxido de nitrógeno.
	Reactor	Yodo radioactivo, incluyendo yoduro de metilo radioactivo.
	P	Partículas.

Los filtros están codificados con unos colores para identificar contra qué tipo de agente químico protegen. La combinación de colores en el filtro indica la protección para varios tipos de compuestos. El número que aparece a su lado indica la clase de protección (baja, media o alta) referida al TLV.

Recomendaciones a tener en cuenta para la selección de equipos de protección respiratoria:

- Antes de adquirir los equipos de protección de las vías respiratorias, complétese la lista de control que figura en el *Anexo XXXII*.
- Al elegir un equipo es necesario considerar dos factores:
 - ✓ Aspecto técnico: se debe elegir el equipo adecuado a los riesgos existentes, observados en el análisis de riesgos,
 - ✓ Aspecto ergonómico: entre los equipos que satisfacen el aspecto técnico debe elegirse el que mejor se adapte a las características personales del usuario. El usuario debe participar en esta decisión. Las características más importantes que deben reunir los aparatos, a este respecto, son:
 1. Pérdida reducida de la capacidad visual y auditiva.
 2. Menor peso posible.
 3. Arnés de cabeza con sistema de ajuste cómodo para condiciones de trabajo normales.
 4. Las partes del adaptador facial que estén en contacto con la cara del usuario deben ser de material blando.
 5. El material del adaptador facial no debe provocar irritaciones cutáneas.

6. Filtro de ajuste correcto y de dimensiones reducidas (no deberá reducir el campo de visión).
7. El equipo debería dificultar lo menos posible la respiración del usuario.
8. Olor agradable o, mejor aún, inodoro.

Los equipos de protección de las vías respiratorias están diseñados de tal manera que sólo se pueden utilizar por espacios de tiempo relativamente cortos. Por regla general, no se debe trabajar con ellos durante más de dos horas seguidas; en el caso de equipos livianos o de realización de trabajos ligeros con interrupciones entre las distintas tareas, el equipo podrá utilizarse durante un periodo más prolongado.

Antes de utilizar un filtro, es necesario comprobar la fecha de caducidad impresa en el mismo y su perfecto estado de conservación, con arreglo a la información del fabricante, y, a ser posible, comparar el tipo de filtro y el ámbito de aplicación.

Cuando deban elegirse equipos de protección respiratoria para personas con características especiales, se prestará mucha atención a:

1. Malformaciones en la cara o pilosidad excesiva (barba, etc.).
2. Utilización de gafas incompatibles con el equipo.
3. Trastornos circulatorios.
4. Problemas cinemáticos (movilidad reducida).
5. Problemas neurológicos.
6. Toma de determinados medicamentos que puedan aumentar el efecto del agente nocivo.
7. Problemas psicológicos (claustrofobia, etc.).
8. Capacidad respiratoria reducida.
9. Embarazo.
10. Información insuficiente sobre el modo de utilizar el equipo.

Antes de empezar a utilizar equipos de protección respiratoria, los trabajadores deben ser instruidos por una persona cualificada y responsable del uso de estos aparatos dentro de la empresa. Dicho entrenamiento comprenderá también las normas de

comportamiento en situaciones de emergencia. Se recomienda que todos los trabajadores que utilicen equipos de protección respiratoria se sometan a un reconocimiento del aparato respiratorio realizado por un médico. La frecuencia mínima de estos reconocimientos debería ser la siguiente:

1. Cada tres años para trabajadores de menos de 35 años.
2. Cada dos años para trabajadores de edad comprendida entre 35 y 45 años.
3. Cada año para trabajadores de más de 45 años.

Es importante también que la empresa disponga de un sencillo sistema de control para verificar que los equipos de protección respiratoria se hallan en buen estado y se ajustan correctamente a los usuarios, a fin de evitar cualquier situación de riesgo. Estos controles deberán efectuarse con regularidad.

La función protectora de un equipo es muy variable y depende del tipo de equipo y del uso que se le dé. Algunos filtros, una vez abiertos, no deben utilizarse durante más de una semana, siempre y cuando se guarden de un día para otro en una bolsa cerrada herméticamente. Otros, en cambio, deben utilizarse una sola vez. El folleto informativo del fabricante contiene información más detallada.

El fabricante del equipo debe suministrar información sobre el manejo, la limpieza y la desinfección del aparato. Cuando el equipo sea utilizado por más de una persona, deberán solicitarse varios ejemplares. Es necesario, velar sobre todo porque los aparatos no se almacenen en lugares expuestos a temperaturas elevadas y ambientes húmedos antes de su utilización, de acuerdo con la información del fabricante; las cajas deben apilarse de forma que no se produzcan deterioros.

Se debe controlar especialmente el estado de las válvulas de inhalación y exhalación del adaptador facial, el estado de las botellas de los equipos de respiración autónomos y de todos los elementos de estanqueidad y de unión entre las distintas partes del aparato y solicitar al fabricante un catálogo de las piezas de recambio del aparato.

3.7.2.6 Calzado de seguridad¹⁸

Por calzado de uso profesional se entiende cualquier tipo de calzado destinado a ofrecer una cierta protección contra los riesgos derivados de la realización de una actividad laboral. En la *figura 3.18* que a continuación se presentan pueden identificarse los diversos elementos integrantes del calzado de uso profesional:

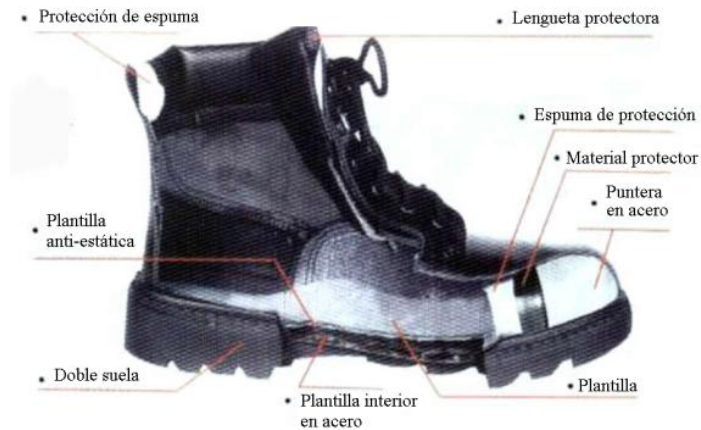


Figura 3.18 Partes del calzado de seguridad

Según el nivel de protección ofrecido, el calzado de uso profesional puede clasificarse en las siguientes categorías:

- a. **Calzado de seguridad:** Es un calzado de uso profesional que proporciona protección en la parte de los dedos. Incorpora tope o puntera de seguridad que garantiza una protección suficiente frente al impacto, con una energía equivalente de 200 J en el momento del choque, y frente a la compresión estática bajo una carga de 15 KN.
- b. **Calzado de protección:** Es un calzado de uso profesional que proporciona protección en la parte de los dedos. Incorpora tope o puntera de seguridad que garantiza una protección suficiente frente al impacto, con una energía

18

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias/Guias_Orientativas_EPI/Ficheros/calzado_uso_profesional.pdf

equivalente de 100 J en el momento del choque, y frente a la compresión estática bajo una carga de 10 KN.

- c. **Calzado de trabajo:** Es un calzado de uso profesional que no proporciona protección en la parte de los dedos.

En el lugar de trabajo los pies del trabajador, y por los pies su cuerpo entero, pueden hallarse expuestos a riesgos de naturaleza diversa, los cuales pueden agruparse en tres grupos, según su forma de actuación:

- a. Lesiones en los pies producidos por acciones externas.
- b. Riesgos para las personas por una acción sobre el pie.
- c. Riesgos para la salud o molestias vinculados al uso del calzado.

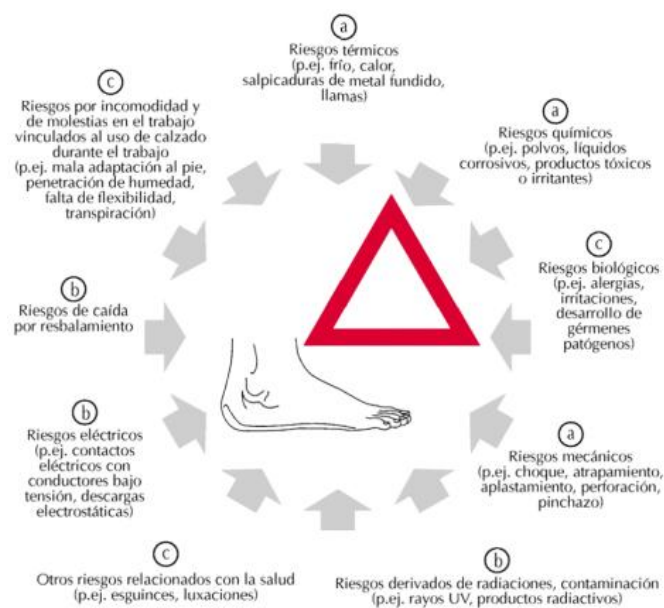


Figura 3.19 Calzado de uso profesional ¿De qué me protege?

3.7.2.7 Elección del calzado de uso profesional

El calzado debe poder resistir numerosas acciones e influencias de modo que garantice durante toda su vida útil la función de protección requerida. Entre estas influencias que pueden amenazar la eficacia protectora del calzado, cabe citar:



Figura 3.20 Calzado de uso profesional ¿Qué cuidados debo tener?

La elección de un equipo protector de las extremidades inferiores requerirá, en cualquier caso, un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno. Es por ello que la elección debe ser realizada por personal capacitado, y en el proceso de elección la participación y colaboración del trabajador será de capital importancia.

Existen zapatos y botas, pero se recomienda el uso de botas ya que resultan más prácticas, ofrecen mayor protección, aseguran una mejor sujeción del pie, no permiten torceduras y por tanto disminuyen el riesgo de lesiones.

La vida útil del calzado de uso profesional guarda relación con las condiciones de empleo y la calidad de su mantenimiento. El calzado debe ser objeto de un control regular. Si su estado es deficiente (por ejemplo: suela desgarrada, mantenimiento defectuoso de la puntera, deterioro, deformación o caña descosida), se deberá dejar de utilizar, reparar o reformar. Se aconseja al empresario que precise en la medida de lo posible el plazo de utilización (vida útil) en relación con las características del calzado, las condiciones de trabajo y del entorno, y que lo haga constar en las instrucciones de trabajo junto con las normas de almacenamiento, mantenimiento y utilización.

Antes de adquirir los equipos de protección de las extremidades inferiores, complétese la lista de control que figura en el *Anexo XXXIII*, luego se procederá a la elección de una determinada marca y modelo

Para el mantenimiento del calzado de uso profesional se recomienda:

1. Limpiarlo regularmente.
2. Secarlo cuando esté húmedo. Sin embargo, no debe colocarse muy cerca a una fuente de calor para evitar un cambio demasiado brusco de temperatura y el consiguiente deterioro del cuero.
3. Utilizar los productos de limpieza corrientes que se hallan en el mercado, resulta deseable la utilización de productos de mantenimiento que tengan también una acción de impregnación hidrófuga. Incluso el cuero de mejor calidad acabará perdiendo sus cualidades si no se mantiene correctamente.

3.7.2.8 Ropa de protección¹⁹

La ropa de protección se define como aquella ropa que sustituye o cubre la ropa personal, y que está diseñada para proporcionar protección contra uno o más peligros. Usualmente, la ropa de protección se clasifica en función del riesgo específico para cuya protección está destinada. Así, y de un modo genérico, se pueden considerar los siguientes tipos de ropa de protección:

- Ropa de protección frente a riesgos de tipo mecánico
- Ropa de protección frente al calor y el fuego
- Ropa de protección frente a riesgo químico
- Ropa de protección frente a la intemperie
- Ropa de protección frente a riesgos biológicos
- Ropa de protección frente a radiaciones (ionizantes y no ionizantes)

19

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias/Guias_Orientativas_EPI/Ficheros/ropa_proteccion.pdf

- Ropa de protección de alta visibilidad
- Ropa de protección frente a riesgos eléctricos
- Ropa de protección antiestática

Su definición detallada, mantenimiento y modo de uso está en UNE-EN 340.



Figura 3.21 Tipos de ropa de protección

En el lugar de trabajo, el cuerpo del trabajador puede hallarse expuesto a riesgos de naturaleza diversa, los cuales pueden clasificarse en dos grupos, según su forma de actuación:

- a. Lesiones del cuerpo por agresiones externas
- b. Riesgos para la salud o molestias vinculados al uso de prendas de protección.

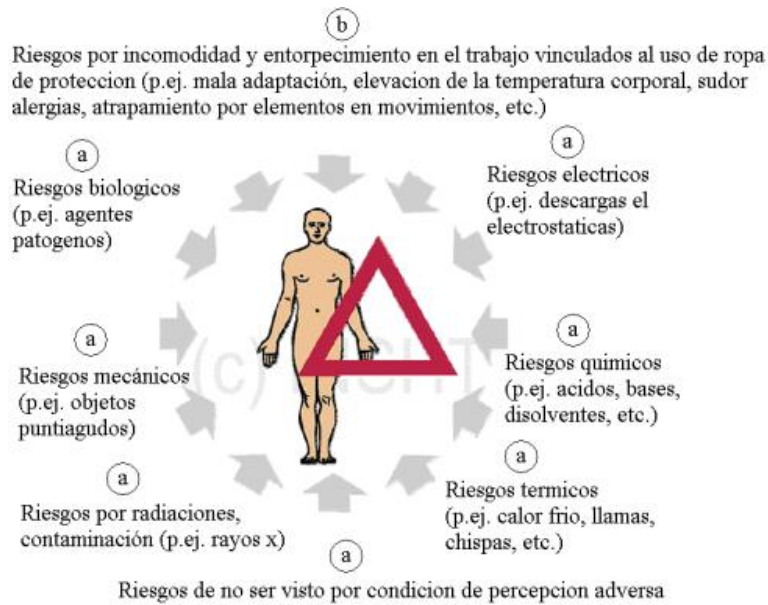


Figura 3.22 Ropa de protección ¿De qué me tiene que proteger?

Para proporcionar una protección eficaz contra los riesgos, las prendas de protección deben mantenerse útiles, duraderas y resistentes frente a numerosas acciones e influencias, de modo que su función protectora esté garantizada durante su vida útil. Entre las amenazas que pueden influenciar la protección de la ropa se citan en la siguiente **figura 3.23**:

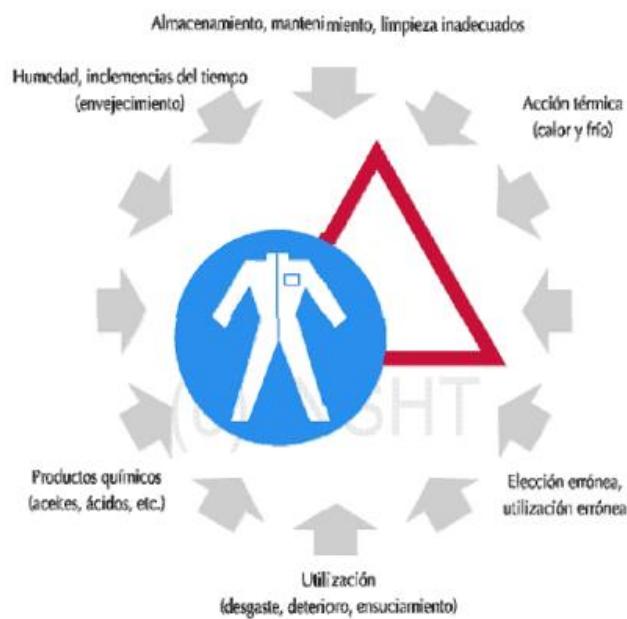


Figura 3.23 Ropa de protección: ¿qué cuidados debo tener?

A la hora de elegir prendas de protección se buscará una solución de compromiso entre la protección ofrecida y la comodidad y libertad de movimientos. Por tanto, las prendas de protección se adquieren, en particular, en función del tipo y la gravedad de los riesgos presentes, así como de las solicitaciones a que van a estar sometidas, de las indicaciones del fabricante (folleto informativo), del rendimiento del equipo (p. ej. clases de protección, ámbitos de uso específicos) y de las necesidades ergonómicas y fisiológicas del usuario.

Antes de adquirir los equipos de protección, complétese la lista de control que figura en el *Anexo XXXIV*, ropa de protección.

Para mantener durante el máximo tiempo posible la función protectora de las prendas de protección y evitar riesgos para la salud del usuario es necesario esmerarse en su cuidado adecuado. Sólo la observancia estricta de las instrucciones de lavado y conservación, proporcionadas por el fabricante, garantiza una protección invariable.

En caso de lavado y limpieza de textiles que no llevan tratamiento permanente contra los efectos nocivos, es necesario que posteriormente se realice este tratamiento protector (p.ej. prendas ignífugas o a prueba de sustancias químicas) en un establecimiento especializado.

En la reparación de prendas de protección, sólo se deben utilizar materiales que posean las mismas propiedades y, en algunos casos, solicitar reparaciones al mismo fabricante.

En la limpieza y conservación de prendas de protección frente a riesgos biológicos deben observarse precauciones higiénicas adicionales. Las prendas reflectantes pierden muy rápidamente su visibilidad en caso de ensuciamiento, por lo que se deben limpiar con regularidad.

3.7.3 Control y determinación de EPI en la estación de servicio de combustible.

El uso de EPI en la estación de combustible es importante y requiere de mantenimiento y reposición, para lo es conveniente crear archivo de todos los EPI en el que se recojan datos tales como: fecha de fabricación, fecha de adquisición, condiciones de uso, número de utilizations (en caso necesario), fecha de caducidad, distribuidor autorizado, etc. de cara a proceder a las sustituciones y reposiciones que sean necesarias conforme a las indicaciones del fabricante del equipo.

Es conveniente e imprescindible para la eficacia de la gestión preventiva, sino también una obligación específica.

En el *Anexo XXXV* se incluye un *modelo orientativo* para la confección de esta ficha. Esta ficha se debiera archivar junto con una copia de las “Instrucciones de uso” dadas por el fabricante.

A las características que el EPI presenta se deben añadir aquellas que por el lugar de trabajo puedan ocasionar riesgos añadidos (por ejemplo en un ambiente caluroso y húmedo el EPI puede disminuir la sudoración e incrementar el riesgo de golpe de calor por lo que debe ser considerado en el EPI). En el archivo se debe crear un listado de los riesgos por los cuales se utiliza el EPI y los que el mismo puede causar, especificados en el *Anexo XXXVI*.

Se lleva un registro para la obligatoriedad de uso de EPI para cada trabajador en la estación de combustible, mediante una ficha de control de riesgos (*ver anexo XXXVII*)

3.8 Prevención de incendios en la estación de servicio de combustible.

La Prevención de Incendios engloba todo un conjunto de acciones a seguir para evitar la ocurrencia de un incendio, aplicando normas, técnicas y estrategias, que puedan minimizar la probabilidad de ocurrencia del mismo.

3.8.1 Definiciones de carácter general

Fuego: Según la Asociación Nacional de Protección contra Incendio de E.E.U.U. (NFPA): Es una reacción consistente en la combinación continua de un combustible (Agente Reductor) con ciertos elementos entre los cuales predomina el oxígeno libre o combinado (Agente Oxidante). Según la asociación internacional de formación de bomberos (IFSTA): Es la oxidación rápida de los materiales combustibles con desprendimiento de luz y calor. Nota: Un pequeño fuego puede transformarse en un incendio en pocos segundos.

Triángulo del fuego: El fuego puede ser representado por un triángulo equilátero llamado triángulo de fuego, en el que se simbolizan en cada uno de sus lados los factores esenciales para que el mismo exista:



Figura 3.24 Elementos del fuego

Combustible: Sustancia que en presencia de oxígeno y aportándole una cierta energía de activación, es capaz de arder. Los combustibles pueden clasificarse, según su naturaleza en: Sólidos, líquidos y gaseosos. El Combustible actúa como agente reductor en esa reacción, y puede ser cualquier material con posibilidad de ser oxidado.






Oxígeno: Se encuentra en forma de gas libre en la atmósfera en razón de un 21%. Al combinarse en proporciones específicas con los vapores de los materiales crean una mezcla inflamable, o explosiva si se encuentran en un área cerrada. El Oxígeno, elemento electronegativo, es generalmente el agente oxidante con una gran afinidad por

la mayoría de las materias orgánicas. Unas reacciones exotérmicas es el resultado de esta gran afinidad.

Calor: Es el incremento de temperatura a los materiales combustibles, hasta el grado que inicien a desprender sus vapores inflamables. Según esta posibilidad, la velocidad de reacción varía, por lo cual podemos clasificar:

- Si la reacción es lenta..... **oxidación.**
- Si la reacción es media o moderada... **combustión.**
- Si la reacción es rápida..... **deflagración.**
- Si la reacción es instantánea..... **detonación.**

Tabla 3-15 Clasificación y simbología del fuego

<p>Fuegos Clase “A”: Son fuegos donde están involucrados materiales combustibles sólidos comunes como: la madera, textiles, papel y algunos tipos de plásticos (termo-estables).</p>	
<p>Fuegos Clase “B”: Son aquellos fuegos donde están presentes líquidos y gases combustibles e inflamables derivados del petróleo. Ejemplo: Gasoil, gasolina, Kerosene, propano, etc.</p>	
<p>Fuegos Clase “C”: Son los fuegos que ocurren en instalaciones eléctricas, equipos eléctricos conectados y/o en presencia de electricidad.</p>	
<p>Fuegos Clase “D”: En este tipo de fuego se encuentran presentes metales combustibles reactivos que reaccionan con algunos agentes: zirconio, litio, magnesio, etc.</p>	
<p>Fuegos Clase “K”: En este tipo de fuego se produce en cocinas y depósitos de aceites y grasas comestibles, así como algunos alimentos. Su llama se comporta y propaga de una manera muy característica.</p>	

3.8.1.1 Métodos de propagación de incendios.

Por convección: En los fluidos (Aire, agua, otros.) las ondas de calor se transmiten hacia arriba, el aire caliente sube y en los espejos de agua las capas superiores tienen mayor temperatura que las inferiores.

Por conducción: Se produce cuando un objeto está en contacto directo con otro. Pasando el calor del objeto más caliente hacia el más frío.

Por radiación: El calor del fuego se siente a cierta distancia, debido a que se transmite por medio de ondas calóricas invisibles. Por lo tanto, no es necesario que un objeto toque el fuego para que entre en combustión, el calor puede transmitirse de un objeto en llamas a otro sin que estén en contacto.

Métodos de extinción de incendios: La falta o eliminación de uno de los elementos que intervienen en la combustión (combustible, oxígeno, calor y reacción en cadena), daría lugar a la extinción del fuego.

Eliminación de Combustible: Teóricamente, consiste en eliminar el combustible que arde. Pero en la realidad, esto resulta prácticamente imposible. Lo cierto es que una forma de reducir el riesgo de incendio, es no almacenar materiales combustibles cerca de lugares peligrosos, o sitios donde esté presente alguna fuente de ignición o calor.

La eliminación del Oxidante, Sofocación e inertización. En la combustión, la eliminación del oxidante provoca sofocación. Puede describirse como el proceso que impide a los vapores combustibles, oxidarse. Es lo que se hace cuando se arroja arena sobre un fuego, o cuando se cubre con una manta.

La eliminación del Calor (Mecanismo: Enfriamiento). Para poder arder, los combustibles necesitan desprender vapores inflamables mediante el calor, o sea, alcanzar su temperatura de inflamación. Por lo tanto, una vez que esto ha sucedido, si se consigue rebajar esta temperatura, el fuego desaparecerá. Esto es lo que se procede a hacer cuando se arroja agua a un incendio.

Inhibición o rotura de la Reacción en Cadena. Consiste en impedir la transmisión de calor de unas partículas a otras del combustible, interponiendo elementos catalizadores entre ellas. Sirve como ejemplo la utilización de compuestos químicos que reaccionan con los distintos componentes de los vapores combustibles neutralizándolos, como por ejemplo Polvos Químicos y Halógenos.

3.8.2 Análisis general de vulnerabilidad hacia los riesgos de incendios en la instalación de la estación de combustible campo lago agrio

En este estudio se analizan los riesgos o agentes perturbadores, a los que están expuestas tanto las personas como sus bienes, para tratar de evitar o mitigar dichos efectos destructivos, preservando la vida humana. Es necesario identificar y descubrir cada una de las áreas existentes en la estación de combustible para ubicar los riesgos que pueden generar algún peligro de incendio. *Ver anexo XXXVIII mapa de DCI (identificación de zonas de riesgo).* Ubicación de las zonas de riesgo según el tipo de fuego predominante en las instalaciones de la estación de combustible. Se ubica en un croquis visible al público, con el fin de que el visitante o empleado pueda ubicarse con facilidad., como otra indicación se presenta una **tabla 3.16** en donde se indican el nivel dominante de cada tipo de fuego.

Tabla 3-16 Tipo de riesgo según áreas.

ÁREA	TIPO DE FUEGO PRIMARIO	TIPO DE FUEGO SECUNDARIO
Terminal (oficinas)	A	C
Seguridad física (garita)	A	C
Mantenimiento Línea (taller)	C	A
Áreas de Tanques N° 1	B	-
Áreas de Tanques N°2	B	-
Isla de carga	B	C
Sala de máquinas	B	C,A
Zona de control del sumidero	B	-
Sistema contra incendios	A	B,C

3.8.3 Propuesta de modificación y localización de extintores móviles en la estación de combustible campo lago agrio.

3.8.3.1 Ubicación de medios de extinción.

De acuerdo a la clasificación descrita en el *Ver anexo XXXVIII mapa de DCI (identificación de zonas de riesgo)*. Y al mismo tiempo según la ubicación existente, podemos darnos cuenta que en la zona y áreas escritas a continuación necesitan correctivos como:

- En las oficinas de la estación/terminal deberán cambiarse los extintor de P. Q. S-ABC, por nuevos, ya que los encontrados están en mal estado.
- Se debe cambiar de lugar al extintor de P. Q. S-ABC que se encuentra en las gradas de la Isla de diesel, y colocarse en una posición más alta a nivel del brazo, para facilitar su uso.
- Se debe colocar dos extintores de P. Q. S-ABC en la parte superior de la Isla de carga.
- Rediseñar el sistema de espuma contra incendios, ya que la válvula de acción se encuentra en zona de peligro.
- Los EPI actuales, deben ser identificados y con una señalización correcta, de acuerdo a la norma SH008.

3.8.3.2 Mantenimiento de los extintores

El mantenimiento que se debe realizar a los extintores portátiles incluye una inspección completa de las partes mecánicas del extintor, del agente de extinción y de cualquier medio de expulsión del agente extinguidor (*ver tabla 3-17*).

El propósito del programa de mantenimiento es el de garantizar que cuando sea operado el extintor, funcione o trabaje apropiadamente y que no constituya un potencial riesgo para quien lo opera o para las personas que se encuentran cercanas a él.

Tabla 3-17 Sumario de la frecuencia a aplicar para realizar inspecciones, pruebas y mantenimiento programado de extintores portátiles de incendio.²⁰

Tipo de extintor	Inspección Visual	Prueba Hidrostática interna – Años	Mantenimiento
Agente humectante	Mensual	5	Anual
Espuma	Mensual	5	Anual
Polvo químico (SS)	Mensual	5	Anual
Polvo químico/presión almacenada	Mensual	12-MS 12 –BB 12-AS	Anual
Presión almacenada	Mensual	5	Anual
Polvo Químico (operado por cartucho)	Mensual	12-MS	Anual

Nota: **SS:** Cilindro de acero inoxidable. **MS:** Cilindro de acero dulce. **BB:** Cilindro de bronce metálico. **AS:** Cilindro de aluminio.

La lista de verificación de mantenimiento que está en la Norma EP Petroecuador SHI-032, está dividida en dos partes: la primera trata de las partes mecánicas comunes (componentes y recipiente) de la mayoría de extintores; y, la segunda, habla sobre el material de extinción y medios expelentes o impulsores, e implica una descripción de los problemas peculiares de cada parte del equipo y de cada agente. (*Ver anexo XXXIX*)

Para el mantenimiento de extintores se utilizarán dos fichas: una para INSPECCIONES VISUALES que se realizará de forma mensual para cada extintor y el segundo, un FORMULARIO DE INSPECCIÓN, PRUEBAS Y MANTENIMIENTO DE EXTINTORES DE INCENDIO (*ver anexo XL y XLI*)

²⁰ NORMA PETROECUADOR S.H.I-032 “Inspección y mantenimiento de extintores portátiles de control de incendios”

3.8.4 Sistemas fijos de extinción²¹

El análisis del riesgo de incendio, implica la valoración objetiva de una serie de factores del riesgo y el establecimiento de las medidas adecuadas de protección, que disminuyan el mismo hasta límites tolerables. La experiencia ha demostrado que ciertos riesgos sólo son tolerables cuando están protegidos por instalaciones fijas de extinción de accionamiento manual y en muchos casos automático. Algunos de los principales factores que condicionan tal protección son:

La gravedad del riesgo intrínseco. Por ejemplo las unidades de proceso y almacenamiento de gases y líquidos inflamables, los almacenamientos de gran altura, las rotativas de impresión, los transformadores eléctricos, etc.

- La gravedad de las consecuencias económicas. Por ejemplo una sala de ordenadores.
- La gravedad de las consecuencias humanas por complicada evacuación. Por ejemplo los grandes almacenes, grandes salas de fiestas, etc.
- La gravedad de las consecuencias humanas por imposible evacuación. Por ejemplo los hospitales.
- La imposible sustitución de lo quemado. Por ejemplo un museo, el archivo central de un banco, etc.
- La dificultad de acceso a la zona de fuego. Por ejemplo sótanos.
- La inexistencia de personas para luchar contra el fuego. Por ejemplo por la noche, sin bomberos profesionales cerca, etc.

Siendo importante la inversión económica, es preciso que la instalación sea seleccionada y diseñada en función del riesgo por persona especializada, empleando materiales de calidad en la instalación. Por otra parte, al ser posible que dichas instalaciones no se utilicen nunca o que transcurra un lapso de tiempo más o menos

²¹

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_044.pdf

largo antes de su utilización, debe programarse un mantenimiento periódico que asegure su fiabilidad temporal, por persona especializada.

3.8.4.1 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.
- Sistemas de halones.

B. Según el sistema de accionamiento:

- Manual.
- Automático.
- Mixto.

C. Según la zona que protegen:

- Protección parcial o por objeto (Extintores fijos).
- Inundación total.

Crterios legales

La exigencia de instalaciones fijas de extinción se ha concretado profundamente en todas las Ordenanzas Municipales contra incendios, especialmente para la protección de locales de pública concurrencia y ciertos riesgos industriales. La protección de grandes riesgos industriales por estas instalaciones ha sido desarrollada por

Reglamentos específicos del Ministerio de Industria y Energía. A continuación se transcribe el contenido al respecto.

3.8.4.2 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. La presente descripción contempla los siguientes sistemas fijos de extinción:

- Instalación de Rociadores Automáticos de Agua.
- Instalaciones de extinción por polvo.
- Instalaciones de extinción por agentes extintores gaseosos.

A. Instalación de Rociadores Automáticos de Agua.

La composición de las instalaciones de Rociadores Automáticos de Agua y las características de sus componentes se ajustará a lo siguiente según NORMA SHI-018. Para la utilización de esta instalación, se tendrán en cuenta los criterios de adecuación establecidos en la **Tabla 3-18**, referentes a extintores de agua pulverizada. La red de tuberías de agua será de uso exclusivo para instalaciones de protección contra incendios.

Tabla 3-18 Tipo de extintor según la clase de fuego.

Tipo de extintor	Clases de fuego			
	A	B	C	D
De Agua Pulverizada	***	*		
De Agua a chorro	**			
De Espuma Física	**	**		
De Polvo Convencional		***	**	
De Polvo Polivalente	**	**	**	
De Polvo Especial				*
De Anhidrido Carbónico	*	**		
De Hidrocarburos Halogenados	*	**	*	
Específico para Fuego de metales				*
	<i>Adecuación de los extintores</i>			

*** Muy adecuado
 ** Adecuado
 * Aceptable

Se instalarán cabezas rociadoras de características y en número adecuado para cubrir la totalidad de la zona que se desee proteger en función del riesgo que suponga el uso de la estación de combustible.

Las características funcionales de la instalación, la disposición de las cabezas rociadoras así como el dimensionamiento de la red de tuberías se determinarán conforme a lo establecido en NORMA SI-006.

El disparo de los rociadores se efectuará siempre automáticamente al actuar el calor sobre ellos, pudiendo utilizarse el sistema de acción previa combinando la acción de esta instalación con la de un sistema de detección.

Para que una zona se pueda considerar protegida por una instalación de rociadores, deberá quedar constituida como sector de incendio, con una resistencia al fuego de sus elementos delimitadores de 90 minutos como mínimo.

La fuente de abastecimiento de agua a estas instalaciones deberá cumplir con las siguientes exigencias NORMA SHI-018:

- Los sistemas de rociadores deberán conectarse a una fuente confiable y segura de abastecimiento. El caudal y la presión requeridos, deberán ser comprobados a través de pruebas o mediciones de campo. (Código NFPA 13).
- Los equipos de bombeo de este sistema serán de uso exclusivo para esta instalación, salvo en el caso contemplado en el siguiente párrafo.
- Se podrá alimentar la instalación desde una red general de incendios común a otras instalaciones de protección, siempre que en el cálculo del abastecimiento se hayan tenido en cuenta los mínimos requeridos por cada una de las instalaciones que han de funcionar simultáneamente.

Tabla 3-19 Espaciamiento y localización de hidrantes requerimientos mínimos (NORMA SHI – 018)

AÉREAS	REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS
Llenadores de camiones, separadores de efluentes	Deberán ubicarse de tal manera que cubran por lo menos dos (2) lados de estas instalaciones. Entre hidrantes deberá existir una separación máxima de 60 m (200 pies) y una mínima de 30 m (100 pies)
Patios de tanques de Almacenamiento	Deberán estar ubicados fuera de los muros de contención de los tanques y separados a una distancia mínima de 75 m (250 pies) de las paredes de los tanques y a un espaciamento máximo entre si de 90 m (300 pies). En tanques dotados con sistemas de espuma, los hidrantes deberán localizarse en relación con las conexiones terminales del sistema de espuma de tal manera que la longitud total entre el hidrante y el camión de bomberos no exceda de 7.5 m (25 pies) y la descarga del camión a la conexión de espuma de los tanques no exceda de 15m (50 pies).

Algunos aspectos básicos de diseño se destacan a continuación Norma SHI - 018

- a. Las tuberías y accesorios serán de acero al carbono, según ASTM A-53 Gr. B, A-106 Gr. B, o API 5L Gr. B.
- b. La válvula principal del bloqueo del sistema será de compuerta, del tipo Vástago Ascendente (OS&Y). La válvula de drenaje podrá ser del tipo de globo. En ambos casos, deberá especificarse el material más adecuado en función de la calidad del agua y del ambiente donde serán instaladas.
- c. Los rociadores serán de acero inoxidable, bronce, u otro material adecuado para su uso en el ambiente en que vayan a instalarse.
- d. La válvula de bloqueo y la válvula automática del sistema de rociadores, deberán ubicarse fuera del área de riesgo y con fácil acceso para su mantenimiento.

- e. La tubería principal de alimentación del sistema de rociadores deberá tenderse de modo que no resulte fácilmente afectada por incendios y/o explosiones en la instalación. Las tuberías deberán soportarse adecuadamente, de acuerdo a las normas de ingeniería aplicables.
- f. En lo posible, deberán adoptarse arreglos, o configuraciones de tuberías simétricos, que faciliten la distribución uniforme de flujos y presiones en la red.
- g. En la tubería de alimentación, deberá contemplarse la instalación de un filtro que evite la obstrucción y/o taponamiento de los rociadores. Dicho filtro deberá tener facilidades para su mantenimiento. El diámetro de los agujeros del tamiz del filtro, no será mayor que el diámetro del orificio del rociador.
- h. Los sistemas de rociadores, deberán tener instalada una tubería de prueba en el punto hidráulicamente más alejado de la válvula automática. El diámetro de la tubería de prueba no será menor de 25 milímetros (1 pulgada) y terminará en una salida o boca que produzca un caudal equivalente al de un rociador.
- i. Los equipos de bombeo, si su alimentación es eléctrica, se abastecerán mediante dos fuentes de suministro, de las cuales la principal será la red general de la Gerencia de Exploración y Producción. La fuente secundaria podrá ser específica para esta instalación o común con otras de protección contra incendios será como mínimo igual al tiempo de funcionamiento previsto en la instalación.
- j. Cada puesto de control estará provisto de una señal acústica que entre en funcionamiento cuando se dispare algún rociador o se accione la válvula de prueba anteriormente citada.

La instalación se someterá a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica y a una presión hidrostática igual a la máxima presión de servicio más 3,5 kg/cm² y con un mínimo de 14 kg/cm², manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas y no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación. La instalación se someterá, antes de su recepción, a las pruebas de control de funcionamiento establecidas. *Ver anexo XLII (Red de agua)*

3.8.5 Propuesta de implementación de bocas de incendio equipadas (BIE) en la estación de servicio de combustible.²²

3.8.5.1 Introducción

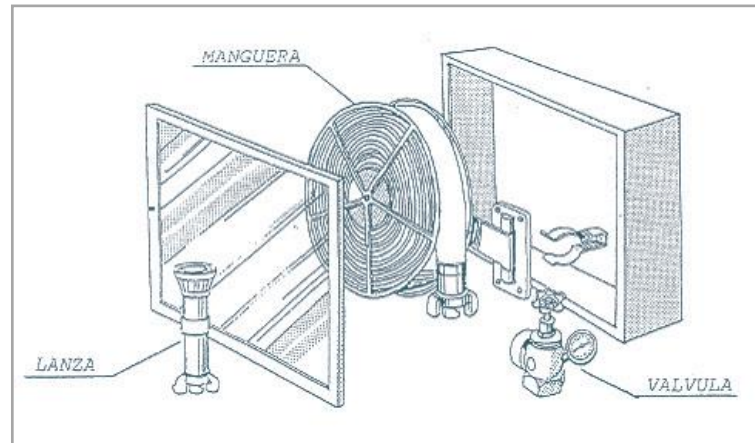


Figura 3.25 Boca de incendio (BIE)

Rara es la actividad de la que se pueda afirmar que no tiene riesgo de incendio. En muchas de ellas las consecuencias previsibles, en caso de actualización del riesgo y generalización del incendio, son tan graves que aconsejan la instalación de medios de extinción más potentes que los extintores manuales. Estos medios se pueden caracterizar por su mayor capacidad de extinción, fundamentalmente porque pueden lanzar sobre el fuego más sustancia extintora en menos tiempo.

Tras los extintores manuales estarían los transportables sobre ruedas de distinta capacidad (25, 50, 100 kg, etc.) y aquellos medios que se pueden llamar semifijos en los cuales se dispone de una reserva de sustancia extintora, que es transportada por unas canalizaciones fijas e impulsada sobre el fuego a través de una manguera, lanza y boquilla.

²² http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_042.pdf

De entre estos medios semifijos, los que se exigen e instalan con mayor profusión son los hidrantes (protección externa al riesgo) y las bocas de incendio (protección interna).

3.8.5.2 Criterios generales de instalación y mantenimiento de las BIE.

Bocas de Incendio

- a. Instalación de Bocas de Incendio.- Estará compuesta por los siguientes elementos:
 - Bocas de incendio equipadas.
 - Red de tuberías de agua.
 - Fuente de abastecimiento de agua.

- b. Tipos de bocas de incendio equipadas: Serán de dos tipos, de 25 ó 45 mm. y estarán provistas, como mínimo, de los siguientes elementos:
 - **Armario:** cajón metálico, con frente de cristal y resistente a la intemperie, donde se halla resguardada la BIE.
 - **Manguera:** conducto flexible (BIE de 45 mm) o semirrígido (BIE de 25 mm) que dispone de un racor en cada extremo para la conexión a la lanza, a otra manguera o a la torna del equipo. Distintas longitudes: 15, 20, 30 m.
 - **Soporte de manguera:** armazón para enrollar (BIE de 25 mm) o plegar (BIE de 45 mm) la manguera y que facilita su despliegue.
 - **Racor:** pieza metálica que sirve para unir mangueras o éstas con lanzas o la estación. Para universalizar su uso y propiciar una rápida conexión se han normalizado sus dimensiones.
 - **Boquilla:** dispositivo que, conectado a la manguera o la lanza, permite elegir la forma de proyección del agua: chorro, pulverizada, cortina, cierre.

- **Lanza:** pieza rígida con forma cilíndrica o troncocónica que une la boquilla con la manguera: permite precisar el caudal de agua a proyectar y orientar el chorro.
- **Manómetro:** instrumento destinado a medir e indicar la presión de la red.
- **Válvula:** mecanismo que sirve para interrumpir o permitir el paso del agua a la manguera.
- **Red de tuberías:** instalación dispuesta para la conducción del agua hasta la estación BIE.

En el mercado ya se pueden encontrar BIE integradas en armarios que contienen también extintores, mecanismos de alarma (pulsador, sirena), accesorios, equipo de espumógeno, etc.

Emplazamiento y distribución de las bocas de incendio equipadas

Se efectuará de acuerdo a los siguientes criterios generales.

- Las BIE deberán situarse sobre un soporte rígido, de forma que el centro quede como máximo a una altura de 1,5 m., con relación al suelo. Se situarán preferentemente cerca de las puertas o salidas y a una distancia máxima de 5 m., se instalará siempre una boca, teniendo en cuenta que no deberán constituir obstáculo para la utilización de dichas puertas. En las bocas de incendio equipadas de 25 mm., la altura sobre el suelo podrá ser superior, siempre que la boquilla y la válvula manual si existe, se encuentren a una altura máxima de 1,50 m., con relación al suelo.
- La determinación del número de bocas de incendio equipadas y su distribución, se hará de tal modo que la totalidad de la superficie a proteger lo está, al menos, por una boca de incendio equipada.
- La separación máxima entre cada boca de incendio equipada y su más cercana será de 50 m., y la distancia desde cualquier punto de un local protegido hasta la boca de incendio equipada más próxima no deberá exceder de 25 mm. Dichas distancias se medirán sobre recorridos reales.

- Se deberá mantener alrededor de cada boca de incendio equipada una zona libre de obstáculos que permita el acceso y maniobra, sin dificultad.

La red de tuberías que deba ir vista será de acero pudiendo ser de otro material cuando vaya enterrada o convenientemente protegida, de uso exclusivo para instalaciones de protección contra incendios y deberá diseñarse de manera que queden garantizadas, en cualquiera de las bocas de incendio equipadas, las siguientes condiciones de funcionamiento:

- La presión dinámica en punta de lanza será como mínimo de 3,5 kg/cm² (344 kPa.) y como máximo de 5 kg/cm² (490 kPa.).
- Los caudales mínimos serán de 1,6 l/s para bocas de 25 mm, y 3,3 l/s para bocas de 45 mm.
- Estas condiciones de presión y caudal se deberán mantener durante una hora, bajo la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos bocas hidráulicamente más desfavorables.
- La red se protegerá contra la corrosión, las heladas y las acciones mecánicas, en los puntos que se considere preciso.

La fuente de abastecimiento de agua debe cumplir con las siguientes exigencias:

- La toma de alimentación de la instalación se efectuará en la red general y será independiente de cualquier otro uso y sin disponer contadores ni válvulas cerradas.
- Si los servicios de abastecimiento de agua no pudieran garantizar las condiciones de suministro establecidas en el anterior apartado, será necesario instalar en la estación de combustible un depósito de agua con capacidad suficiente y equipos de bombeo adecuados para garantizar dichas condiciones. Dichos equipos de bombeo serán de uso exclusivo para esta instalación, salvo en el caso contemplado en el siguiente párrafo.
- Se podrá alimentar la instalación desde una red general de incendios común a otras instalaciones de protección, siempre que en el Cálculo de

abastecimiento se hayan tenido en cuenta los mínimos requeridos por cada una de las instalaciones que han de funcionar simultáneamente.

Instalación de bocas de incendio equipadas se someterá antes de su recepción a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo la red a una presión hidrostática igual a la máxima presión de servicio más 3,5 kg/cm² (344 kPa) y como mínimo a 10 kg/cm² (980 kPa), manteniendo dicha presión de prueba durante 2 horas como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

La red se someterá además a los controles e inspecciones descritos en el siguiente apartado, operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento de la instalación de Bocas de Incendio.

La instalación de Bocas de Incendio debe someterse a una revisión cada tres meses y se velará que se cumplan:

- Accesibilidad y señalización de la totalidad de las bocas de incendio equipadas.
- Buen estado, mediante inspección visual de todos los elementos constitutivos, procediendo a desenrollar o desplegar la manguera en toda su extensión.
- Existencia de presión adecuada en la red, mediante lectura del manómetro.
- Cada cinco años se efectuarán las siguientes operaciones de verificación, sobre la totalidad de las bocas de incendio equipadas:
- Desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado, comprobando el correcto funcionamiento en las diversas posiciones de la boquilla, así como la efectividad del sistema de cierre. Así mismo se comprobará la estanqueidad de la manguera a la presión de trabajo, así como de las juntas de los racores.
- Comparación de la indicación del manómetro con la de otro de referencia acoplado en el racor de conexión de la manguera.
- Cada cinco años la manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15 kg/cm² (1.470 kPa). A fin de que durante estas operaciones de

mantenimiento no quede indefensa la protección, debe contarse al menos con los siguientes repuestos: Una manguera con su juego de racores si la instalación es de 6 o menos bocas de incendio equipadas y dos mangueras en los demás casos.

- Una junta de racor por cada cinco de éstos existentes en la instalación.

Los elementos que componen la fuente de abastecimiento de agua destinada a servir las instalaciones de Bocas de Incendio y de Rociadores, deberán cumplir las condiciones de mantenimiento y uso que figuren en las instrucciones técnicas del fabricante. En todo caso, mensualmente se realizará la puesta en marcha de los equipos, manteniendo dicho funcionamiento durante un mínimo de 15 minutos en caso de grupos Diesel.

3.8.5.3 Hidrantes de Incendios²³

La instalación de Hidrantes de Incendios cumplirá, en lo que se refiere a sus características y exigencias funcionales con lo siguiente.

1. Recomendaciones respecto a la ubicación física:
 - La distancia entre cada hidrante y la fachada de la zona protegida deberá estar comprendida entre 5 y 15 metros.
 - La boca central del hidrante quedará en dirección perpendicular a la fachada y de espaldas a la misma. Asegurarse de que queda a una altura tal que pueda conectarse la manguera fácilmente.
 - Los hidrantes deben de estar situados en lugares fácilmente accesibles, fuera de espacios destinados a la circulación y estacionamiento de vehículos y debidamente señalizados.
 - Instalar los hidrantes lejos de la trayectoria de las curvas para evitar daños por accidentes.

²³ <http://intranet.petroecuador.com.ec/seguridad/pdf/Norma%20029.pdf>

- Se debe tener en cuenta la normativa de instalación de hidrantes vigente en cada servicio de extinción, ayuntamiento, comunidad autónoma o país.
2. Durante la manipulación del hidrante evitar golpear o dañar su brida de conexión. Mantener los hidrantes cerrados hasta que vayan a ser instalados.
 3. Comprobar que no haya nada, en las tuberías o en las bocas del hidrante, que pueda obstruir el paso del agua o dañar los obturadores.
 4. Es recomendable instalar una válvula de cierre entre el hidrante y la red principal que permita inspecciones o reparaciones sin que estas afecten a la red.
 5. Una vez instalado y hecha la prueba hidrostática, debe llenarse el hidrante y comprobar que todo funciona correctamente.
 - a. Primero quitar una de las tapas de los racores y abrir totalmente el hidrante para que pueda salir cualquier sedimento que haya quedado dentro durante su instalación.
 - b. Tras cerrar el hidrante y colocar la tapa del racor, abrir el hidrante y comprobar que no haya fugas de agua por ninguna de sus juntas.
 - c. Por último, quitar las tapas y comprobar el funcionamiento de los racores.

Despachadores de Camiones (Islas de Carga), requiere un mínimo de 340 m³/h (1.500 gpm.) de agua que podrá ser aplicada mediante el uso de monitores, hidrantes y carretes de mangueras. Adicionalmente, se deberá agregar el consumo de agua para la generación de espuma. Las islas de carga de gases inflamables licuados, deberán protegerse con sistemas fijos de agua pulverizada NORMA SHI-018.

Según la NORMA SHI-006 la distancia de hidrante a hidrante debe ser de 30 m como mínimo.

Para su operación se debe de seguir los siguientes pasos:

1. Comprobar el sentido de apertura de las válvulas del hidrante.

2. Al abrir, no forzar las tuercas de accionamiento más allá de su tope. Si una vez abierto no sale agua, probablemente se debe a alguna válvula cerrada anterior al hidrante.
3. Al cerrar, girar la tuerca de accionamiento hasta detener el flujo de agua. No forzar la llave. Es aconsejable hacerlo suavemente para evitar daños por golpe de ariete en la tubería principal de agua.

Para realizar el mantenimiento se recomienda que los hidrantes sean inspeccionados al menos 2 veces al año.

Las operaciones de mantenimiento y ajuste de los hidrantes son fáciles y rápidos. Todos los componentes que son susceptibles a daños o desgaste pueden sustituirse con el hidrante instalado, sin excavaciones. El obturador, el aro de cierre, la válvula de drenaje y los ejes pueden ser desmontados y sustituidos fácilmente por un solo hombre.

Las inspecciones deben hacerse en los puntos siguientes:

1. Inspección visual del aspecto general de todo el hidrante, del estado de las tuercas de accionamiento, racores y tapas.
2. Con las válvulas cerradas, comprobación de la estanqueidad del cuerpo a la presión de la instalación.
3. Con las válvulas abiertas y las tapas de los racores puestas, no deberán darse fugas en juntas, racores y tapas. Es importante asegurarse de sacar el aire antes de presurizar el hidrante, utilizando para ello los taponcillos de descompresión de los tapones o aflojando el tapón de la boca más alta.
4. Quitar las tapas, abrir cada una de las válvulas el hidrante completamente y comprobar que el agua fluye sin dificultad. Es importante asegurarse de que el agua no provocará daños alrededor del hidrante.
5. Cerrar las válvulas lenta y completamente.
6. Lubricar las roscas de los ejes y de las tuercas de accionamiento. Puede hacerse a través de las tapas.
7. Limpiar y lubricar las roscas de los tapones antirrobo, volviéndolos a colocar apretándolos de modo que no se puedan manipular a mano.

8. Limpiar el exterior del hidrante y repintarlo si se considera necesario.
9. Asegurarse de que todas las válvulas del anillo de hidrantes están completamente abiertas.
- 10.Registrar todas las operaciones.

3.8.6 Plan de manejo de crisis y emergencias en la estación de servicio de combustible.

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

3.8.6.1 Introducción

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

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

3.8.6.2 Información general

Se entiende por PLAN DE CONTINGENCIA, a los procedimientos alternativos al orden normal de una empresa, cuyo fin es permitir el normal funcionamiento de esta, aún cuando alguna de sus funciones se viese dañada por un accidente interno o externo.

Que una organización prepare sus planes de contingencia, no significa que reconozca la ineficacia de su empresa, sino que supone un avance a la hora de superar cualquier eventualidad que puedan acarrear pérdidas o importantes pérdidas y llegado el caso no solo materiales sino personales. Los Planes de Contingencia se deben hacer de cara a futuros acontecimientos para los que hace falta estar preparado. La Función principal de un Plan de Contingencia es la continuidad de las operaciones de la empresa su elaboración la dividimos en cuatro etapas: Evaluación, Planificación, Pruebas de viabilidad y Ejecución.

Las tres primeras hacen referencia al componente preventivo (Plan de contingencia) y la última a la ejecución (plan de emergencia y evacuación) del plan una vez ocurrido el siniestro.

3.8.6.3 Niveles de alerta, tipos de alarma y procedimiento de notificación

Son un conjunto de equipos que tienen como finalidad detectar el fuego y procesar información para emitir señales hacia los dispositivos de alarma, y el sistema de Extinción.

Está compuesto de:

Detectores: Dispositivos programados activarse en presencia del fuego y posteriormente emitir una señal a un tablero de control y alarma.

Los fuegos producidos por materiales que se queman producen señales de diferentes magnitudes y tipos. Por lo tanto, los detectores se han diseñado para

responder a diferentes señales de acuerdo a los objetivos que se persiguen. Entre los tipos de Detectores se encuentran:

- **Detectores de Calor:** Responden a la energía calorífica transportada por convección y generalmente se sitúan en o cerca del techo. Son diseñados para detectar un cambio predeterminado de una propiedad física o eléctrica, de un material o de un gas sometido a calor. Se clasifican en:
 - ✓ **Detectores de Temperatura Fija:** Se diseñan para dar alarma cuando la temperatura operacional alcanza un valor específico. Estos cubren una amplia gama de temperaturas de funcionamiento que va desde los 135°F (55°C) hacia arriba.
 - ✓ **Detector de Compensación de Velocidad:** Consiste en un dispositivo que actúa cuando la temperatura que le rodea alcanza un nivel predeterminado independientemente de la velocidad de subida de esta.
 - ✓ **Detectores Termovelocimétricos:** Funciona cuando la velocidad de incremento excede un valor prefijado, alrededor de 12° - 15°F (6° - 8°C) por minuto.

- **Detectores de Humo:** Actúa con mucha más rapidez que uno de calor en la mayoría de los incendios. Este aparato describe los diversos principios de funcionamiento de los detectores de humo y comenta sus aplicaciones. Se clasifican en :
 - ✓ **Detectores de Ionización:** Generalmente son del tipo puntual. Responde cuando la conductancia baja de un nivel prefijado.
 - ✓ **Detector Fotoeléctrico:** Detecta la presencia de un fuego de dos (2) formas:
 1. Obscurecimiento de la intensidad luminosa a medida que pasa el haz.
 2. Dispersión de haz luminoso.

- **Detectores de Radiación:** Ellos detectan la presencia de fuego por chispas, llamas y/o brasas. Se clasifican en:

- ✓ Detector Ultravioleta
- ✓ Detector Infrarrojo



Figura 3.26 Tipos de detectores

Tablero de Control: Tiene como función controlar y traducir las señales recibida de los detectores y controlar los dispositivos de activación y alarma de los detectores.



Figura 3.27 Tablero de Control

Estación Manual: Dispositivo conformado por un interruptor de corriente; tiene la función de cerrar un contacto eléctrico para emitir señal al tablero central, de donde se activa los dispositivos de accionamiento del sistema de extinción.



Figura 3.28 Estación Manual

Estación de Aborto: Dispositivo conformado por un interruptor de corriente; tiene la función de interrumpir la señal a la solenoide de activación, evitando la descarga del agente. *Ver figura 3.29*

Difusores de Sonido: Dispositivo de alarma, tiene como función emitir señal acústica (Sonido) con la finalidad de alertar, al personal presente en el área, la presencia de fuego o la activación del sistema de extinción. *Ver figura 3.30*



Figura 3.29 Estación de Aborto



Figura 3.30 Difusores de Sonido

Tabla 3-20 Tabla guía para seleccionar detectores

TIPOS DE DETECTORES	ADECUADO PARA LA DETECCIÓN DE				ALGUNOS RIESGOS TÍPICOS MÁS FRECUENTES
	Fuegos Latentes	Fuegos de Evolución			
		Lenta	Media (*)	Rápida (*)	
Temperatura fija			Sí	Sí	Bobinados eléctricos, transformadores, tanques abiertos de líquidos inflamables, etc.
Termovelocimétricos			Sí	Sí	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos peligrosos. • Trenes laminación. • Transformadores intemperie, etc.
Llama				Sí	Locales de grandes dimensiones y riesgos a la intemperie.
Humos visibles	Sí	Sí			<ul style="list-style-type: none"> • Almacenes de papel. • Archivos documentos. • Buques (bodegas). • Almacenes en balas, etc.
Ionización	Sí	Sí	Sí	Sí	(Uso muy generalizado y más recomendado). <ul style="list-style-type: none"> • Equipos de alto valor. • Almacenes. • Galería de cables, etc.
(*) Recomendable o necesario disponer un Sistema Fijo de Extinción conectado a la Detección para disparo automático.					

3.8.6.4 Tipos de emergencia

Las emergencias pueden ser según su origen: Natural: son aquellas originadas por la naturaleza tales como sismos, inundaciones, erupciones volcánicas, huracanes, deslizamientos, entre otros. Tecnológica: son aquellas producidas por las actividades de las personas, pueden ser incendios, explosiones, derrames y fugas de sustancias peligrosas.

3.8.6.5 Métodos de protección

Se efectuará una descripción detallada de los medios técnicos necesarios y que se dispongan para la protección. Se describirá las instalaciones de detección, alarmas, de los equipos contra incendio, luces de emergencia, señalización, indicando características, ubicación, adecuación, cantidad, estado de mantenimiento, otros.

Medios Técnicos. Se efectuará una descripción detallada de los medios técnicos necesarios y que se dispongan para la protección. Se describirá las instalaciones de detección, alarmas, de los equipos contra incendio, señalización, indicando características, ubicación, adecuación, cantidad, estado de mantenimiento, otros.

Medios Humanos. Se especificará el número de personal que sea necesario y se disponga, quienes participaran en las acciones de protección. Se debe especificar el número de equipos necesarios conformados en brigadas con el número de sus componentes en función de los equipos. Los equipos deben abastecer y cubrir todas las instalaciones.

Planos de las Instalaciones. Estos planos, realizados en un formato y escala adecuada, contendrán como mínimo la siguiente información:

- a. Vías de evacuaciones principales y alternativas. ***Ver anexo XLIII.***
- b. Sistema de extinción fija y portátil, manuales y automáticos. ***Ver anexo XXXVIII.***

3.8.6.6 Áreas de riesgo

Las áreas de riesgo de incendio y derrame dentro de las instalaciones de la estación se las detalla en la **Tabla 3-21**.

Tabla 3-21 Áreas de riesgo.

ÁREA	RIESGO	CAUSAS
Tanque surtidor interno de gasolina	Fuga-derrames Incendio	Rotura de líneas Fallas en empaques o sello Falla en contadores Electricidad estática Falla válvula
Isla de carga	Fuga – derrames Incendio	Rotura de líneas Fallas en empaques o sello Falla en contadores Electricidad estática Impedancia de los conductores de los auto tanques
Estación de bombeo	Fuga – derrames Incendio	Rotura de líneas – fallas de válvulas Fuga de empaque o sellos Electricidad estática.
Área de tanques de almacenamiento	Fuga – derrames Incendio	Rotura de líneas Falla de válvulas Fuga de empaque o sello Fisura en tanques Deslaves Descargas atmosféricas Movimiento telúricos

3.8.6.7 Plan de manejo de crisis y su activación

Establecer mecanismos para identificar situaciones de real o potencial peligro, así como accidentes derivados de éstas, a fin de prevenir o mitigar los impactos ambientales adversos asociados, mediante una revisión periódica que permita de ser el caso, modificar los planes de planes de preparación y respuesta ante emergencias, sobre todo cuando se haya suscitado un accidente, situación de emergencia o simulacros ejecutados.

Se aplica a las actividades, procesos y productos de las instalaciones de la Estación de Servicio de Combustible Central de Lago Agrio.

3.8.6.8 Generalidades: áreas de riesgo de incendio

Son áreas donde, debido a la presencia de sustancias fácilmente inflamables, es grande la probabilidad de ocurrencia de incendio, tales como:

- Tanques de almacenamiento de combustibles
- Bodega de pinturas, barnices y solventes;
- Bodega de materiales combustibles e inflamables;
- Bodegas en general;
- Instalaciones eléctricas en general;
- Poliductos y sus inmediaciones;
- Transporte en general.

A. Medidas de prevención contra incendios

Las áreas de riesgo de incendio deben ser adecuadamente señalizadas y protegidas con equipos de combate a incendio. Los tanques de almacenamiento de líquidos inflamables deben ser protegidos con equipos contra incendios.

Los locales de trabajo deben poseer protección contra incendio, salidas suficientes para la rápida retirada del personal, equipo suficiente y adecuado para combatir el fuego en su inicio y personas adiestradas en el uso correcto de esos equipos.

Las salidas de emergencia deben ser señalizadas y mantenidas libres para que la evacuación del local se haga en orden, evitando cualquier pánico.

Los equipos de soldadura, revestimiento deben estar equipados con extintores de incendio para utilización en primera instancia por el integrante de la Brigada que, después del evento, debe accionar el Plan de Alarma de Emergencia.

B. Medidas de combate a incendio

- a. Accionar alarma;
- b. Personal de la Brigada en el local preestablecido con extintores y/o equipos designados;
- c. Realizar primero con agua contra incendios coordinada con la Brigada;
- d. Si es posible controlar la propagación, sin colocar en peligro la vida de ninguna persona;
- e. Traslado de accidentados, si hubiera, para la enfermería y si es necesario activar el Plan de Evacuación y Primeros Auxilios

C. Clases de incendio. Ver tabla 3.15

- a. Clase A: incendio en materiales de fácil combustión, que queman en la superficie y en profundidad, dejando residuos. Ej: madera, papel, fibras, tejidos, etc.
- b. Clase B: incendio en materiales inflamables, que queman apenas en su superficie, no dejando residuos. Ej.: aceite, grasas, pinturas, barnices, gasolina, etc.
- c. Clase C: incendio en equipos eléctricos energizados. Ej.: motores, transformadores, cables, tableros de distribución, etc.
- d. Clase D: incendio en elementos pirofóricos (metales). Ej.: magnesio.

D. Agentes extintores y métodos de extinción de incendios

- a. Para cada Clase de Incendio, existe un método más adecuado para extinguirlo.
- b. Para cada método de extinción, existe un agente extintor más adecuado.
- c. En el cuadro siguiente, son mostrados los agentes extintores y los métodos de extinción más utilizados para cada Clase de Incendio.

Tabla 3-22 Clases de incendio

CLASES DE INCENDIO	AGENTE EXTINTOR	MÉTODO DE EXTINCIÓN
A	Agua	Enfriamiento
B	CO2	Sofocar
B	Polvo químico	Sofocar
B	Espuma a 3% AFFF	Sofocar
C	CO2	Sofocar
C	Polvo químico	Sofocar

E. Equipos de combate a incendio

Los equipos de combate a incendio más utilizados son:

a. Incendios Clase “A”

Extintores portátiles tipo “agua presurizada” o “agua gas”, con capacidad variable entre 20 litros.

b. Incendios Clase “B”

Extintores portátiles tipo “CO2 polvo químico” en 20, 30 y 150 Lbs.

c. Incendios Clase “C”

Extintores portátiles tipo CO2.

F. Comunicación.

Listado de números telefónicos de instituciones de apoyo ante emergencias:

- Cuerpo de Bomberos
- Cruz Roja
- Policía Nacional

- Defensa civil

3.8.6.8.1 Reparación – Prevención (Antes)

El coordinador local de las emergencias (Jefe de estación o terminal) coordinará con el Jefe de la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial la programación y ejecución de las siguientes actividades:

- Capacitación y entrenamiento de personal, los cuales deben estar debidamente documentados.
- Completar equipos y materiales para la lucha contra-incendios.
- Realizar prácticas y simulacros de acuerdo a un programa anual de simulacros, con registro del entrenamiento dictado, personal asistente y la evaluación de resultados.
- Realizar inspecciones mensuales de los equipos y materiales de Seguridad Industrial y trabajos de mantenimiento bimensuales a cargo de una empresa especializada para este servicio y/o un Supervisor de Seguridad Industrial.

3.8.6.8.2 Ejecución y respuesta (durante)

Se aplicará el Plan de Emergencia y Plan de Evacuación si así se amerita.

A. Acciones a tomar para primeros auxilios

- a. Ubicar a la persona afectada.
- b. Retirar a la persona del sitio si es el caso de un incendio, antes de dar alguna atención.
- c. Si la persona ha sufrido alguna caída de alturas o se encuentra inconsciente, se debe brindar la atención en el lugar sin trasladarla.

- d. 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.
- e. Mientras se realiza la atención de primeros auxilios, se deberá llamar a los organismos de atención de emergencias externos como la Cruz Roja, Defensa Civil o 911.
- f. Un representante de la Gerencia de Exploración y Producción debe acompañar a la persona mientras se la traslada y mientras se la atiende en la casa de salud.
- g. De igual manera un representante de Gerencia de Exploración y Producción debe comunicar a las familias de los afectados.

B. Acciones a tomar para evacuación

- Decidir sobre la magnitud de la emergencia y verificar si amerita la evacuación de personas, vehículos y maquinarias.
- Si se decide 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 fuera de las instalaciones y luego al personal de la estación de combustible que se encuentre dentro y no pertenezca a ninguna de las brigadas de respuesta ante emergencias.
- Evitar el ingreso de personas ajenas a los organismos de apoyo externo para emergencias.

3.8.6.8.3 Rehabilitación – Mitigación (Después).

- a. En caso de incendios en ecosistemas terrestres, Mantenimiento Civil Menor retira la vegetación y suelos contaminados, y se procederá a la reposición de suelos sanos y a la aplicación de programas de reforestación controlada. (Programa Maestro de Desechos)

- b. Para derrames en ecosistemas acuáticos, Laboratorio evalúa las condiciones físico - químicas del agua afectada, a fin de conocer su grado de perturbación y poder elegir la mejor técnica de recuperación, que estará en concordancia con las regulaciones ambientales locales y nacionales.
- c. Las labores terminales de recuperación y limpieza de las áreas contaminadas, serán ejecutadas con minuciosidad y responsabilidad, llevando un registro pormenorizado de las actividades aplicadas.
- d. Se indemnizará o compensará a terceras partes afectadas por daños materiales y personales a causa de accidentes, derrames, incendios, choques, etc., producidos por las actividades inherentes a los campos.
- e. Se implementará un sistema de control sobre la limpieza y mantenimiento de los separadores gravitacionales API ubicados dentro de las estaciones, y que están en funcionamiento, a fin de evitar que se saturen y ocasionen efluentes con apreciables cargas de hidrocarburos.
- f. Se mejorará el estado físico exterior de los separadores gravitacionales API ubicados dentro de las estaciones.

Referencias

Normas:

- S.H.I - 020 Sistemas especiales de protección contra incendios
- S.H.I - 018 Sistema de agua contra incendios
- S.H.I - 019 Sistemas de espuma contra incendios

3.8.6.9 Equipo de manejo de crisis interno

Para enfrentar un incendio y/o derrame en una instalación que maneja productos limpios se estructura el siguiente organigrama.

A. Funciones del Medio Humano:

Órgano Rector

- Supervisar las acciones que se cumplan.
- Autorizar y coordinar con las autoridades de la Empresa.
- Proporcionar la información requerida por los medios de comunicación.
- Tramitar todo el apoyo económico, logístico y/o operativo que se requiera.
- Reportar e informar a las Autoridades de la Empresa.

Comité asesor

- Asesorar al Órgano Rector y/o al Coordinador Local en aspectos técnicos, de su especialidad o sobre disponibilidad de recursos.

Coordinar local de la emergencia. Es el responsable de implantar y dirigir todos los aspectos que involucren una respuesta rápida y efectiva ante una emergencia, será el JEFE de la Estación y como subrogantes los Jefes de Turno.

Sus funciones son:

- Enfrentar y dirigir la emergencia.
- Suspender actividades.
- Evaluar la magnitud y naturaleza de la emergencia y decidir la estrategia a seguir.
- Asegurar equipos, archivos, bombas, surtidores, otros.
- Proteger los equipos eléctricos y electrónica.
- Organizar las Brigadas de Combate y de Apoyo.
- Dar la ORDEN DE EVACUACIÓN DE LA ESTACIÓN (si es necesario).
- Ordenar se pide ayuda de los Organismos Básicos de Apoyo Externo (Bomberos, Cruz Roja, Policía Nacional, Defensa Civil, Fuerzas Armadas).

Coordinadores de zonas de riesgo: Son los funcionarios a cargo de zonas o áreas operativas en la instalación y tienen las siguientes funciones:

- Parar operaciones de emergencia.
- Cortar la energía eléctrica (si es necesario).
- Ordenar salida de vehículos que se encuentren en la estación.
- Dar la orden de evacuar (si es necesario).
- Atacar el fuego con el personal a su cargo.
- Dar la alarma y notificar a la Jefatura.
- Coordinar con comunidad vecina para evacuación.

3.8.6.10 Brigada de respuesta de emergencia.

Brigada de combate: Es la organización responsable de enfrentar y atacar el fuego hasta su total control y está conformada por:

Jefe de brigada de ataque: Es el funcionario entrenado y con experiencia en la lucha contra incendios, generalmente es el supervisor o inspector de seguridad industrial, quién toma a su cargo la organización de las brigadas, entrenamiento y equipamiento del personal, la ejecución de prácticas y simulacros y el enfrentamiento al fuego ante una situación real.

Brigada operativa: Está conformada por el personal de la instalación (personal de planta o contratado) y tiene siguiente organización.

Brigada de ataque: Esta conforme por personal que debe operar los monitores, hidrantes, extintores, válvulas y más equipo fijo o movable, instalado en sitios cercanos al incendio.

Brigada de mantenimiento: Este grupo proporcionará y/o garantizará el funcionamiento de:

- Sistemas eléctricos.
- Grupos motor y bomba del sistema contra incendio, sus instalaciones, válvulas, tuberías, controles, otros.

Brigada de evacuación y control: Está integrado por personal de la Instalación y la Compañía de Guardias de Seguridad que deben dirigir y controlar la evacuación de vehículos, a las personas extrañas (visitantes) y finalmente dirigir al personal a los sitios de reunión al darse la orden de evacuación.

Brigada de primeros auxilios: Integrada por el personal médico, paramédico, enfermeras y voluntarios, asignados para atención médica inmediata, desintoxicación con oxígeno, evacuación de heridos y coordinación con hospitales y otros centros de salud.

Brigada de comunicaciones: Personal encargado de operar todos los sistemas de comunicación internas y externos de la instalación (teléfonos, fax, radios, otros). Deben llamar pidiendo ayuda externa previa orden del coordinador local. Evacuar documentos y material de vital importancia para la empresa y mantener información escrita de la situación (abrir bitácora) que sirva de sustento a los reportes a las aseguradoras y autoridades.

Abastecimiento: Está integrado por el personal de bodegas que deben abastecer de equipos herramientas e insumos a la Brigada de Combate.

Brigada de apoyo interno: Son grupos de personal responsable de apoyar el lanzamiento de mangueras, conexión de pitones y bifurcadoras, acercamiento de extintos pesados y más acciones para responder ante una emergencia, lo integra personal de las cuadrillas de las empresas de servicios contratados por “EP PETROECUADOR” o del Cuerpo de Ingenieros del Ejército, personal del servicio de alimentación, otros.

Brigada de apoyo externo: Esta Brigada la integran los Organismos Básicos de Apoyo Externo, Bomberos, Policía, Defensa Civil, Cruz Roja, Fuerzas Armadas, que

son instituciones de ayuda especialidad que acuden a las instalaciones antes un pedido o requerimiento expreso del coordinador local de la emergencia.

DIFUSIÓN: Este procedimiento debe ser conocido por todas las personas que laboran en la Estación, para lo cual el Jefe de la Estación o el Supervisor de Seguridad Industrial realizarán una reunión de trabajo con todo el personal en que se leerá y explicará este procedimiento.

Responsabilidades:

Órgano Rector

- Superintendente
- Jefe de Operaciones
- Jefe de Mantenimiento

Coordinación de Zona de Riesgo

- ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE
 - Supervisor de Estación o Jefe de Turno
- ÁREA PARQUEADERO AUTO-TANQUES
 - Supervisor de Despacho

Comité Asesor

- Supervisor de Seguridad Industrial
- Protección Ambiental (Lago Agrio-Quito)
- Control de Calidad (Lago Agrio-Quito)

Brigada de Combate

Brigada de Ataque Contra Incendio

- Jefe de Brigada Turno “A”
- Jefe de Brigada Turno “B”

Ataque al incendio: monitores, mangueras y extintores

- TURNO “A” (Traje de Aluminio)
- TURNO “B” (Traje de Aluminio)

Brigadistas

- TURNO “A” (dos personas)
- TURNO “B” (dos personas)

Brigada de mantenimiento

- Bombas eléctricas y diesel contra incendios
- TURNO “A” Mecánico y Electricista
- TURNO “B” Mecánico y Electricista

Brigada de evacuación

- **Coordinador:** Jefe de Seguridad Física
- **Evacuación y control Personal:** Seguridad Física y Jefe de Mantenimiento de línea.

Brigada de primeros auxilios

- **Médico:** Médico de la empresa
- **Auxiliar:** Enfermero

Brigada de comunicaciones

- **Sala de operaciones:** Operador de turno

Brigada contra derrame

- Personal de cuadrilla

Abastecimientos (servicios).

- **Bodega:** Jefe Bodega
- **Campamento:** Supervisor Estación

3.9 Señalización industrial

3.9.1 Introducción

Se entiende por señalización, el conjunto de estímulos que condicionan la actuación del individuo que los recibe frente a unas circunstancias (riesgos, protecciones necesarias a utilizar, etc.) que se pretenden resaltar. En la lucha por la eliminación del riesgo laboral se debe eliminar este en primera fase. Si esto no es posible, se debe actuar:

1. Sobre el agente material, mediante Resguardos o Dispositivos de Seguridad (Protección Colectiva).
2. Directamente sobre el operario (Protección Personal).

3. Informando o reforzando el uso de las técnicas anteriores, mediante las normas y la señalización.

3.9.2 Criterios para emplear la señalización²⁴

1. Sin perjuicio de lo dispuesto específicamente en otras normativas particulares, la señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:
 - a. Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
 - b. Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
 - c. Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
 - d. Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.
2. La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente. Tampoco deberá considerarse una medida sustitutoria de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Entre los aspectos a considerar para realizar la señalización en la estación de combustible se encuentran:

²⁴ <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf>

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

Para poder determinar la necesidad de señalar se deberían plantear las preguntas siguientes:

¿Cuándo se presenta la necesidad de señalar?

- a. Como consecuencia de la evaluación de riesgos, al aplicar las acciones requeridas para su control, no existan medidas técnicas u organizativas de protección colectiva, de suficiente eficacia.
- b. Complemento a cualquier medida implantada, cuando la misma no elimine totalmente el riesgo.

¿Qué se debe señalar?

La señalización es una información y, como tal, un exceso de la misma puede generar confusión.

Las situaciones que se deben señalar son, entre otras:

- El acceso a todas aquellas zonas o locales en los que por su actividad se requiera la utilización de un equipo de protección individual (señalización de obligación).
- Las zonas o locales que, por la actividad que se realiza en los mismos o bien por los equipos o instalaciones que en ellos existan, requieren para su acceso que el personal esté especialmente autorizado (señalización de advertencia).

- En todo el centro de trabajo, que permita a todos sus trabajadores conocer las situaciones de emergencia y/o las instrucciones de protección en su caso. (señales acústicas, comunicaciones verbales, señales luminosas).
- Los equipos de lucha contra incendios, las salidas y recorridos de evacuación y la ubicación de primeros auxilios señalarán en forma de panel, tal como se establece en el apartado 3.10.4. La señalización de los equipos de protección contra incendios (extintores) se deben señalar para su fácil y rápida localización y poder ser utilizados en caso necesario.
- Cualquier otra situación que, como consecuencia de la evaluación de riesgos y de las medidas implantadas (o de la no existencia de las mismas).

Selección de las señales más adecuadas

Una vez consideradas y agotadas todas las posibilidades de protección mediante medidas de seguridad colectiva, técnica u organizativa, si se requiere la señalización como complemento de otras medidas para proteger a los trabajadores contra ciertos riesgos residuales existentes, el Coordinador de Seguridad, antes de seleccionar un determinado tipo de señalización, tendría que proceder a un minucioso estudio de sus características, para evaluar en qué medida estas cumplen con los requisitos exigibles.

Entre estas características se pueden citar:

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 que se vea disminuida su eficacia, bien por la presencia de otras señales, bien por circunstancias que dificulten su presencia (tanto por el receptor, con capacidades o facultades físicas visuales y/o auditivas disminuidas, como por las características del lugar donde se deban implantar: iluminación, colores del entorno, ruido ambiental, etc.).

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

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

Normalización interna de señalización

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

- En qué zonas de la empresa o en qué tipo de operaciones es preceptivo el empleo de la señalización.
- La correcta interpretación de cada una de las señales.
- Las limitaciones de uso, en el caso de que las hubiera.
- Las instrucciones de mantenimiento y reposición de las señales.

Para reforzar la obligatoriedad del empleo de la señalización se deben adoptar disposiciones al respecto.

Emplazamiento, mantenimiento y supervisión de las señales

Para que toda señalización sea eficaz y cumpla con su finalidad debe 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 que pueda ser cumplida.
- Sea clara y con una interpretación única.

- Informe sobre la forma de actuación en cada caso concreto.
- Ofrezca la posibilidad real de cumplimiento.
- La señalización debe permanecer en tanto persista la situación que la motiva y eliminarse cuando desaparezca la situación que la motivó.
- La concurrencia de señales o cualquier otra circunstancia, que dificulte su percepción o comprensión, deberá tenerse en cuenta para que no afecte a la eficacia de la señalización. Cuando en una determinada área de trabajo, de forma generalizada, concurra la necesidad de señalar diferentes aspectos de seguridad, podrán ubicarse las señales de forma conjunta en el acceso a dicha área, agrupándolas por tipos de señales, por ejemplo, las de prohibiciones separadas de las de advertencia de peligro y de las de obligación, siempre que dichas agrupaciones no puedan hacer incurrir en errores de interpretación u oculten la información necesaria que se pretende transmitir. Este sistema no sustituye a la necesaria señalización de los puntos concretos de riesgo que puedan existir en el interior del área de trabajo.
- Los medios y dispositivos de señalización deben ser mantenidos y supervisados de forma que en todo momento conserven sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Cuando la señal para su eficacia requiera una fuente de energía, deberá disponer de un sistema alternativo de suministro de emergencia, para el caso de interrupción de la fuente principal.
- Debe establecerse un programa de mantenimiento y revisiones periódicas para controlar el correcto estado y aplicación de la señalización y que garantice que se proceda regularmente a su limpieza, reparación y/o sustitución así como a la supervisión de su aplicación, teniendo siempre en cuenta cualquier modificación de las condiciones de trabajo. Este programa debería estar incluido en el programa de revisiones periódicas generales de los lugares de trabajo.
- Previa a su implantación se deberá formar e informar a todos los trabajadores, con el fin de que sean conocedores del mismo.

- La formación e información que se debe realizar para la correcta aplicación de la señalización en ningún caso supe la obligación que tiene el empresario de formar e informar a los trabajadores sobre los riesgos.

3.9.3 Colores de seguridad

En la **Tabla 3-23** siguiente se muestran los colores de seguridad, el color auxiliar, su significado y otras indicaciones sobre su uso según INEN 439:

Tabla 3-23 **Tabla de Colores de seguridad**

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIÓN
ROJO	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro – Alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia, Evacuación
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
AMARILLO	Señal de advertencia	Atención, Precaución, Verificación.
AZUL	Señal de obligación *)	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
VERDE	Señal de salvamento o auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad
*) El color azul se considera color de seguridad solo cuando se utiliza en conjunto con un círculo		

Si se quiere un color de contraste este debe ser blanco o negro según se indica en la **Tabla 3-24**:

Tabla 3-24 Colores de seguridad

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

El color de contraste para negro es blanco y viceversa

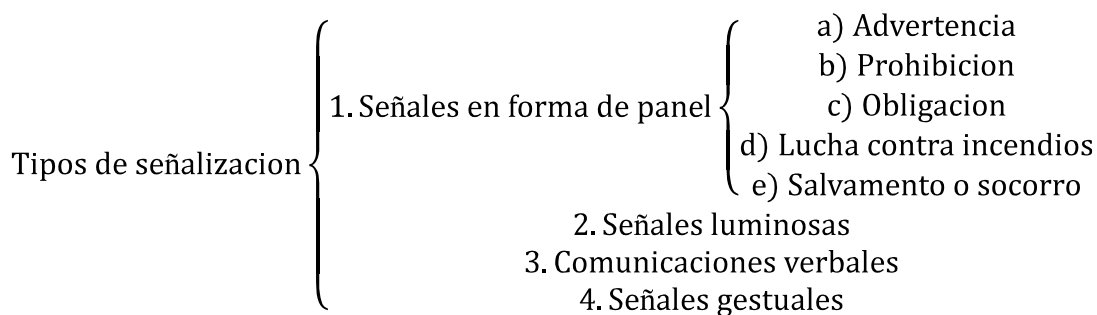
Las **señales auxiliares** deben ser rectangulares. El color de fondo será blanco con texto en color negro. En forma alternativa, se puede usar como color de fondo, el color de seguridad de la señal principal, con texto en color de contraste correspondiente.

Los **tamaños de las señales auxiliares** deben estar de acuerdo a los tamaños para rótulos rectangulares, cuyas dimensiones se establecen en la Norma INEN 878. Ejemplos de textos se detallan en el Anexo C de la norma INEN 439. Los textos deberán escribirse en idioma español.

El **diseño de los símbolos** debe ser tan simple como sea posible y deben omitirse detalles no esenciales para la comprensión del mensaje de seguridad. El Anexo D de la norma INEN 439 presenta los símbolos normalizados internacionalmente, los cuales deberán aplicarse sin modificación alguna en la señal de seguridad respectiva.

3.9.4 Tipos de señalización en el lugar de trabajo

La señalización empleada como técnica de seguridad puede clasificarse, según su forma de manifestación, en:



1. Señales en forma de panel

La forma y colores de estas señales se definen en el apartado 3, en función del tipo de señal de que se trate.

Los pictogramas serán lo más sencillos posible, evitándose detalles inútiles para su comprensión. Podrán variar ligeramente o ser más detallados que los indicados en el apartado 3, siempre que su significado sea equivalente y no existan diferencias o adaptaciones que impidan percibir claramente su significado.

Las señales serán de un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medioambientales.

Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas, garantizarán su buena visibilidad y comprensión.

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en 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 materiales fluorescentes.

A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Tipos de señales de forma de panel

a. Señales de advertencia.

Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal), bordes negros.



Figura 3.31 Pictograma de advertencia



Materias
inflamables

Figura 3.32 Ejemplo de Señales de Advertencia

b. Señales de prohibición.

Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la

horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35 por 100 de la superficie de la señal).



Figura 3.33 Pictograma de prohibición



Figura 3.34 Ejemplo de Señales de Prohibición

c. Señales de obligación.

Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).



Figura 3.35 Pictograma de obligación



Protección
de la
cabeza

Figura 3.36 Ejemplo de Señales de obligación

d. Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios.

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).

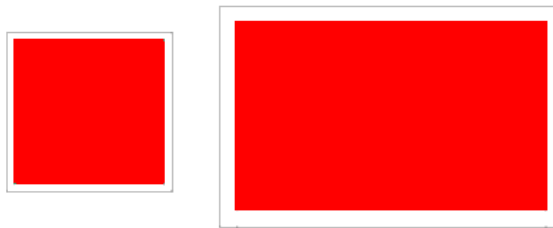


Figura 3.37 Pictograma de equipos de lucha contra incendios



Manguera
para incendios

Figura 3.38 Ejemplo de Señales relativas al equipo de lucha contra incendios

e. Señales de salvamento o socorro.

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).



Figura 3.39 Pictograma de salvamento o socorro



Primeros
auxilios

Figura 3.40 Ejemplo de Pictograma de salvamento o socorro

En resumen se presenta la tabla en donde se especifica todas las características en relación a cada tipo de señal de seguridad.

Tabla 3-25 Tipo de señal de seguridad

TIPO DE SEÑAL DE SEGURIDAD	FORMA GEOMÉTRICA	COLOR			
		Pictograma	Fondo	Borde	Banda
Advertencia	Triangular	Negro	Amarillo	Negro	-
Prohibición	Redonda	Negro	Blanco	Rojo	Rojo
Obligación	Redonda	Blanco	Azul	Blanco o azul	-
Lucha contra incendios	Rectangular o cuadrada	Blanco	Rojo	-	-
Salvamento o socorro	Rectangular o cuadrada	Blanco	Verde	Blanco o verde	-

2. Señales luminosas y acústicas

a. Señales luminosas

Características

- La luz emitida por la señal deberá provocar un contraste luminoso adecuado
- La intensidad será tal que asegure su percepción
- No se emplearan dos señales luminosas al mismo tiempo
- La superficie luminosa que emita una señal debe ser de color uniforme, o llevar pictograma sobre un fondo determinado
- Se deben comprobar el buen funcionamiento
- Para casos peligrosos deben ir provistos de una bombilla auxiliar
- Las señales intermitentes se emplean para indicar un mayor grado de peligro o urgencia

Requisitos

- Intensidad de la luz a utilizar
- Nivel general de iluminación del local
- Visibilidad y color de las luces a emplear
- Turnos de trabajo

b. Señales acústicas

Características

- Las señales acústicas permitirán su correcta identificación y clara distinción
- El nivel sonoro debe ser superior al nivel de ruido ambiental

- No se empleará una señal acústica cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso
- Será objeto de comprobación inicial y periódica
- No se deben utilizar dos señales acústicas al mismo tiempo

3. Comunicación verbal

Características

- Mensajes cortos, simples y claros
- La amplitud verbal del locutor ha de ser aceptable para garantizar su comunicación
- Las facultades auditivas del o los oyentes serán suficientes
- Requisitos
- Las personas afectadas deben conocer bien el lenguaje
- La comunicación verbal debe sustituir o ser complementaria de señales gestuales

4. Señales gestuales

Características

- Precisas, simples, fáciles de realizar y comprender y claramente distinguibles
- La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal

Requisitos

- El encargado de dar señales seguirá visualmente el desarrollo de las maniobras
- El encargado de dar señales deberá ser reconocido fácilmente

- El encargado de dar señales no debe compatibilizar esta actividad con otras.

3.9.5 Dimensiones de las señales de seguridad

Las dimensiones de las señales de seguridad deben ser tales que el área de la señal de seguridad (A) y la distancia de observación (l) deberán satisfacer la relación:

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

Ecuación 5 Dimensiones de las señales de seguridad

Estando A en metros cuadrados y l en metros respectivamente para una distancia de observación no superior a 50 m.

3.9.6 Material de las señales de seguridad

En la elaboración de señales de seguridad no deberán utilizarse materiales radioactivos, vidrio o que produzcan oxidación. En el caso de materiales cortantes empleados en la elaboración de señales de seguridad estos deberán tener los bordes romos para evitar lesiones.

3.9.7 Disposiciones mínimas relativas a señalizaciones (propuesta de señalización)

La señalización es el complemento indispensable de las acciones a realizar con el fin de eliminar o disminuir los riesgos existentes. La señalización en las instalaciones de la estación de combustible cumple en forma parcial, ya que no existe señalización en algunas áreas como indicamos en el en la situación actual especialmente en señales de salidas de emergencia. No es aconsejable abusar de la señalización porque se convertiría en un factor negativo y crearía confusión entre los trabajadores y visitantes.

La realización de la propuesta de señalización en las instalaciones de la empresa se debe implementar y mejorar el estado actual de la señalización de lo siguientes como:

- Los riesgos en general, señales de prohibición y obligación.
- Vías de circulación de personas como también de vehículos, auto-tanques, montacargas y maquinaria pesada.
- Señales relativas a la señalización de obstáculos y lugares peligrosos
- Sistemas y equipos de prevención y protección contra incendio
- Medios de escape o evacuación
- Tuberías, recipientes y áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas:
- Situaciones de emergencia.
- Maniobras Peligrosas
- Los riesgos en general, señales de prohibición, precaución y obligación¹⁹²⁵

La señalización está dirigida a advertir a los trabajadores de la presencia de un riesgo o a recordarles la existencia de una prohibición, precaución y obligación se realizara mediante señales en forma de panel.

De acuerdo al compendio de normas de EP PETROECUADOR los letreros deberán ser como se indica en la NORMA SH-008 en el *Anexo XLIV*.

A continuación se muestra un ejemplo de sustitución de señales de obligación, que actualmente son adhesivos (*ver figura 3.41*) que se encuentra deteriorada; por el de señales de panel que se muestran de mejor condición la señal (*ver figura 3.42*). La ayuda de las señales de obligación nos ayudará a promover en el personal sobre el uso del equipo de protección personal que durante toda la jornada de trabajo tienen que utilizar.

²⁵ NORMAS DE EP PETROECUADOR SHI-008



Figura 3.41 Señal adhesiva deteriorada



Figura 3.42 Señal en forma de panel.

Vías de circulación de personas, vehículos, auto-tanques, montacargas y maquinaria pesada.

Cuando sea necesario para la protección de los trabajadores, las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color muy visible, preferentemente blanco o amarillo, teniendo en cuenta el color del suelo. La delimitación deberá respetar las necesarias distancias de seguridad entre vehículos y objetos próximos, y entre peatones y vehículos.

Las vías exteriores permanentes que se encuentren en los alrededores inmediatos de zonas edificadas deberán estar delimitadas.

Las figuras muestran, la situación actual (*ver figura 3.43*) y la propuesta de señalización de las vías de circulación para peatones en el interior de las instalaciones de la empresa (*ver figura 3-44*).



Figura 3.43 Falta de señalización de vías de circulación.



Figura 3.44 Señalización de las vías de circulación de peatones.

Señales relativas a la señalización de obstáculos y lugares peligrosos

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgos de caída de personas, choques o golpes podrá optarse, por el panel o por un color de seguridad, bien podrán utilizarse ambos complementariamente indicados *ver figura 3.45*.



Figura 3.45 Señal de obstáculos y lugares peligrosos.

Señales relativas, Sistemas, equipos de prevención y protección contra incendio

Señales relativas, Sistemas, equipos de prevención y protección contra incendio
Las señales para los equipos de prevención y protección contra incendios deben ubicarse en la parte superior del equipo, adicionalmente si es necesario, se identificarán con señales la dirección donde se encuentra el equipo más cercano. Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (*ver figura 3.46*). El rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal.



Figura 3.46 Ejemplo de símbolo de señalización de un extintor.

Medios de escape o evacuación

En el caso de los medios de escape se debe tener en cuenta la dirección de la vía de evacuación, así como los obstáculos y los cambios de dirección que en ella se encuentren. Las señales en forma de panel de salvamento o socorro de forma cuadrada con una flecha blanca sobre fondo verde (*ver figura 4.47*), 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. Los pictogramas serán lo más sencillos posible, evitándose detalles inútiles para su comprensión.



Figura 3.47 Ejemplo de símbolo de señalización de salida de emergencia.

Tuberías, recipientes y áreas de almacenamiento:

La señalización de tuberías y recipientes de almacenamiento se lo realizará de acuerdo a lo establecido en el compendio de norma de PETROECUADOR S.H.I-009. 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, indicado en la Tabla 3-31.

Tabla 3-26 Clasificación de productos

PRODUCTOS	CATEGORÍA	IDENTIFICACIÓN	CÓDIGO COWR
Vacio	0	Gris verde	2
Agua	1	Verde de seguridad	24
Vapor de agua	2	Gris plata	4
Aire	3	Azul de seguridad	29
Gases combustibles	4	Amarillo oscuro	17
Gases no combustibles	5	Crema obscuro	21
Ácidos y corrosivos	6	Anaranjado	14
Álcalis	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

El color de identificación indica la categoría a la que pertenece el producto conducido de contenido en tuberías y tanques.

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

- a. Sobre la tubería en su longitud total.
- b. Sobre la tubería como bandas, de acuerdo a lo establecido en el **Anexo XLV**.

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.

Para el caso de que la tubería deba pintarse totalmente, las bandas con el color de identificación, deberán situarse a una distancia de 6m 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 la **Tabla 3-27**.
- b. Fórmula química del producto.
- c. Otros parámetros propios del producto (acidez, concentración, densidad, presión, temperatura, otros.).

Tabla 3-27 Abreviaturas de productos

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

Se refiere al tipo de señalización para etiquetados de recipientes utilizados en el trabajo o en el almacenamiento, y que contengan sustancias o preparados peligrosos. Una sustancia o preparado peligroso 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 XVI* 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 N.F.P.A.²⁶, un rombo cuadrangular no menor de 100 mm × 100 mm, dividido en 4 zonas a las cuales les corresponde un color y un número.

- El color azul significa peligro de salud.
- El color rojo significa peligro de inflamabilidad.
- El color amarillo significa peligro de reactividad.
- 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 XLVII*.

Además en el *anexo XLVIII* se indica una tabla con los valores de acuerdo al grado de riesgo de los productos más comunes almacenados.

²⁶National Fire Protection Association 704 HAZMAT

En el *anexo XLIX* podemos observar las medidas del rombo para poder colocar en un tanque tipo horizontal.

3.10 Higiene industrial

3.10.1 Definición

Higiene industrial es el arte, ciencia y técnica de reconocer, evaluar y controlar los agentes ambientales y las tensiones que se originan en el lugar de trabajo y que pueden causar enfermedades, perjuicios a la salud o al bienestar, o incomodidades e ineficiencia entre los trabajadores.

La definición admite que en los lugares de trabajo hay agentes ambientales y tensiones que pueden causar enfermedades. Esos agentes pueden ser reconocidos, evaluados y controlados y tal actividad es primordial en higiene industrial.

3.10.2 Objetivo de la higiene industrial

El principal objetivo de la Higiene Industrial es el de prevenir las enfermedades profesionales debidas a contaminantes ambientales derivados del trabajo de ahí se deriva lo siguiente.

- Reconocer los agentes del medio ambiente laboral que pueden causar enfermedad en los trabajadores.
- Evaluar los agentes del medio ambiente laboral para determinar el grado de riesgo a la salud.
- Eliminar las causas de las enfermedades profesionales.
- Reducir los efectos perjudiciales provocados por el trabajo en personas enfermas o portadoras de defectos físicos.
- Prevenir el empeoramiento de enfermedades y lesiones.
- Mantener la salud de los trabajadores.
- Aumentar la productividad por medio del control del ambiente de trabajo.

- Proponer medidas de control que permitan reducir el grado de riesgo a la salud de los trabajadores.
- Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos presentes en el medio ambiente laboral y la manera de prevenir o minimizar los efectos indeseables.

3.10.3 Orden y limpieza

En cualquier actividad laboral, para conseguir un grado de seguridad aceptable, es importante asegurar y mantener el orden y la limpieza del lugar de trabajo. Además de evitar accidentes y lesiones se ahorrará espacio, tiempo y materiales.

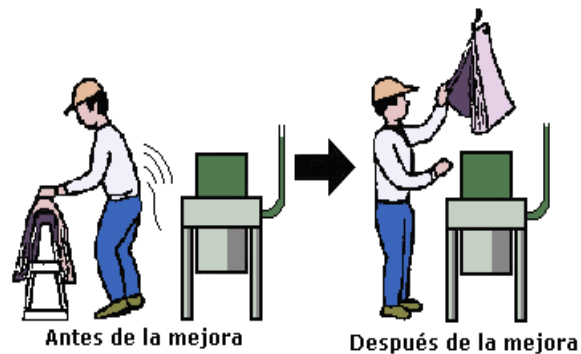


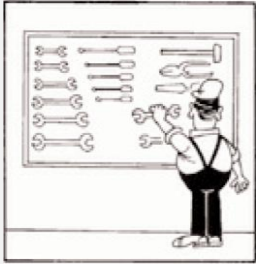



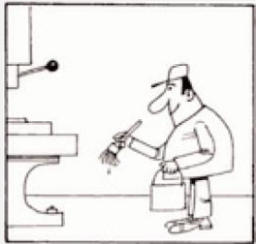
Figura 3.48 Orden y limpieza


3.10.4 Elementos fundamentales del orden y limpieza

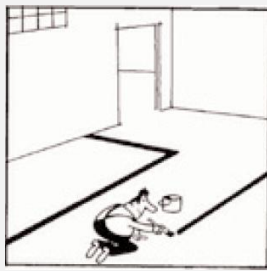

En la *Tabla 3-28* podemos ver los elementos fundamentales de orden y limpieza.

Tabla 3-28 Elementos fundamentales de orden y limpieza

<p>Métodos seguros de apilamiento</p>	<p>Se deben especificar métodos para el apilamiento seguro de los materiales, carga x m², ubicación, etc. Los objetos pequeños en recipientes, facilitan apilamiento y simplifican su manejo, siempre que se pueda se utilizarán medios mecánicos para</p>	<p>La caricatura muestra a un trabajador con un casco y ropa de trabajo apilando materiales en recipientes. Un globo de diálogo que dice "APILE PERO SEGURO" apunta a la pila de recipientes.</p>
--	---	---

	el apilamiento	
Herramientas	Todas las herramientas de mano, material de oficina, matrices, moldes, útiles de máquinas, etc. Deben mantenerse siempre perfectamente ordenadas en soportes, estantes, perchas, etc. Las herramientas y material de uso común, estarán en el mismo puesto de trabajo	
Retirada de desperdicios, recortes, Desechos	Prever la cantidad de desperdicios y el lugar para depositarlos, retirarlos a medida que se vayan produciendo, la utilización de bidones metálicos con tapa o cajones distribuidos con profusión mejoran sensiblemente el orden y la limpieza.	
Goteras, charcos, etc.	Siempre botes o bandejas de hojalata con serrín, colocados donde las máquinas chorrean aceite o grasa, así como salpicaderos y bandejas, evitan condiciones peligrosas que pueden producir lesiones graves por caída	 
Pintura de la maquinaria	El uso de colores claros y agradables ayuda a la conservación y al buen mantenimiento, buena medida es pintar de un color las partes fijas de la máquina y de otro más llamativo las móviles, así el trabajador instintivamente se aparta de los órganos en movimiento que le pueden lesionar.	

<p>Pintura de los locales</p>	<p>Paredes, techos, lámparas y ventanas ennegrecidas por la suciedad = disminución de la luminosidad = fatiga visual y aumento riesgo de accidente.</p> <p>Suciedad y desorden = tristeza y depresión = bajo animo y poco rendimiento</p> <p>Se recomienda pintar los techos de blanco. Las paredes, hasta tres metros de altura, pueden pintarse de colores claros y tonos suaves (azul celeste, verde claro, etc.). Mayor a 3 m. de altura, se pintarán de blanco hasta el techo.</p>	
--------------------------------------	---	---

<p>Señalización de pasillos y almacenamiento</p>	<p>Señalizar los pasillos de tránsito y las zonas destinadas a almacenamiento, dar instrucciones para que no se circule fuera de los pasillos de tránsito y no se apilen materiales (ni momentáneamente) fuera de las zonas de almacenamiento.</p>	
<p>El buen ejemplo</p>	<p>Si el trabajador realiza su tarea en lugares limpios y bien pintados, con pasillos despejados, donde todo está en su lugar, con materiales convenientemente apilados, tenderá a ser más cuidadoso y a conservar el puesto de trabajo en orden.</p>	

3.10.5 Consignas de orden y limpieza

- No deje materiales ni piezas alrededor de las máquinas.
- Colóquelos en un lugar seguro, donde no estorben el paso.
- Limpie el aceite o grasa derramado en el suelo. Usted o cualquiera de sus compañeros pueden sufrir una caída.
- Guarde ordenadamente los materiales y las herramientas. No deje las herramientas en lugares inseguros.
- No obstruya los pasillos, escaleras, puertas o salidas de emergencia, con cajas o cualquier otra clase de obstáculo, ni cause embotellamientos en las áreas de trabajo.
- Recoja las tablas que tengan clavos, recortes de chapa, etc. Ud. mismo puede resultar lesionado.
- Limpiar y ordenar la estancia después de una reparación
- Apilar el material de forma segura y ordenada.
- Ordenar periódicamente todos los elementos de los puestos de trabajo con una limpieza a fondo.
- Reservar siempre un sitio para cada cosa y colocar cada cosa en su sitio.
- Eliminar la basura, trapos empapados en aceite o petróleo, etc., que pueden arder
- fácilmente.
- Un solo trabajador imprudente puede hacer inseguro un taller.

3.10.6 Descarga de combustibles a tanques de almacenamiento

Para la descarga segura de combustibles de los auto tanques a los tanques de almacenamiento de las estaciones de servicio debe aplicarse el siguiente procedimiento.

3.10.6.1 Disposiciones generales de la descarga de combustible (almacenamiento)

Durante la recepción de los productos inflamables y combustibles en la Estación de Servicio se llevan a cabo actividades que involucran riesgos para las instalaciones, trabajadores y visitantes, por lo cual se requiere establecer los requisitos mínimos de seguridad que minimicen la ocurrencia de accidentes.

- a. Mantener en buen estado el equipo y accesorios utilizados en la recepción y descarga de los productos del autotank (empaques, manguera, adaptadores y sistema de tierra), así como contar con los repuestos suficientes.
- b. Al momento de la recepción y descarga de los productos, señalar con letreros la zona de almacenamiento.
- c. Mantener en buen estado las tapas de los registros de los tanques de almacenamiento y las áreas circundantes.
- d. Asegurar que los tanques de almacenamiento de productos, cuenten como mínimo con los siguientes dispositivos de seguridad, verificando que se encuentren en buen estado y en óptimas condiciones de operación:
 - Mangueras y conexiones herméticas para el llenado de productos.
 - Que el contenedor de derrames se encuentre limpio y seco.
- e. Verificar que se utilicen las calzas para impedir el movimiento del auto tanque, y que se encuentren en buen estado.
- f. Indicar al chofer la posición exacta del auto tanque y el tanque de almacenamiento en el que deberá efectuarse la descarga del combustible.
- g. Mantener en todo momento libre de obstrucciones la zona de descarga.

3.10.6.2 Secuencia de actividades para llevar a cabo la descarga de auto tanques en la estación de servicio.

Arribo del auto tanque:

- a. En caso de presentarse una tormenta con descargas eléctricas no se debe realizar la recepción y descarga de los productos o debe suspenderse.
- b. Una vez posicionado el auto tanque, el operario responsable de la recepción y descarga de la estación de servicio debe comprobar que el chofer apague el motor de la unidad, y cualquier otro dispositivo que utilice energía eléctrica, que se accionaron todos los sistemas de freno de la unidad, que la palanca de velocidad este en la posición de reversa y que haya retirado la llave del interruptor. Posteriormente se debe verificar que el auto tanque se haya conectado al sistema de puesta a tierra de la estación de servicio, que se coloquen las calzas de bloqueo y que estas se encuentren en buen estado.
- c. El encargado de la recepción y descarga de los productos en la estación de servicio debe colocar como mínimo 4 biombos con el texto: “PELIGRO DESCARGANDO COMBUSTIBLE“, protegiendo cuando menos una distancia de 3.0 metros alrededor de la bocatoma del tanque donde se descarga el producto y colocar dos extintores.
- d. En caso de muestreo de producto, se debe vaciar en un recipiente una muestra con el fin de verificar que es el producto que se descargará en el tanque de almacenamiento correspondiente. Dicha muestra deberá ser vaciada al tanque indicado, sin derrames.
- e. Antes de iniciar el proceso de descarga de los productos, el encargado de la recepción y descarga debe cortar el suministro de energía eléctrica a la(s) bomba(s) sumergible(s) del tanque de almacenamiento.

Descarga del combustible

- a. Se debe conectar la manguera al autotanque para la descarga del combustible, inicialmente por el extremo de la boquilla del tanque de

almacenamiento y posteriormente, por el extremo que se conecta a la válvula de descarga del autotanque. Al encargado de la recepción y descarga de los productos le corresponde la conexión de la manguera (incluyendo el codo de descarga con mirilla) a la boquilla del tanque de almacenamiento, y al chofer el acoplamiento de la manguera a la boquilla del autotanque.

- b. En caso de que la estación cuenta con sistema de recuperación de vapores, se debe de conectar la manguera al autotanque para la descarga del vapor del tanque de almacenamiento inicialmente por el extremo de la boquilla de la válvula de descarga del autotanque y posteriormente, por el extremo que se conecta a la válvula del tanque de almacenamiento. Al encargado de la recepción y descarga de los productos le corresponde la conexión de la manguera a la boquilla del tanque de almacenamiento, y al chofer el acoplamiento de la manguera a la boquilla del autotanque.
- c. Después de que el responsable de la recepción y descarga de los productos haya llevado a cabo la conexión del codo de descarga, el chofer debe proceder a la apertura lenta de la válvula de descarga, para verificar que no existan derrames. A continuación realizar la apertura total de la válvula para efectuar la descarga del producto.
- d. En caso que la válvula presente fugas, el responsable debe detener la descarga y reportarla con el encargado de la estación.
- e. El chofer y el responsable de la recepción y descarga de los productos deben permanecer en el sitio de descarga y vigilar toda la operación, sin apartarse de la bocatoma del tanque de almacenamiento.
- f. El chofer no debe permanecer por ningún motivo en la cabina del vehículo durante la operación de descarga del producto.
- g. Si durante las operaciones de descarga del combustible se presentara alguna emergencia, el chofer debe cerrar de inmediato la válvula de descarga del autotanque.
- h. Solo se procederá a continuar la operación si las condiciones se restablecen sin riesgos para los operadores, el autotanque y las instalaciones de la estación de servicio.
- i. Queda prohibida la descarga del producto en tambores de 200 litros o en cualquier otro tipo de recipientes, directo del autotanque.

- j. Por ningún motivo debe descargarse el producto de manera simultánea en dos o más tanques.

Comprobación de entrega total del combustible y desconexión

- a. Una vez completada la descarga del producto el chofer debe cerrar la válvula de descarga.
- b. Posteriormente se lleva a cabo la desconexión de la manguera de descarga de acuerdo a las siguiente secuencia:
 - b.1) Desconectar el extremo conectado a la válvula de descarga del autotanque, levantando la manguera para permitir el drenado del combustible remanente hacia el tanque de almacenamiento; posteriormente, se procede a desconectar el extremo conectado al tanque de almacenamiento.
 - b.2) En caso de que la estación cuenta con sistema de recuperación de vapores, se debe desconectar primero el codo de acoplamiento al tanque de almacenamiento de productos, a continuación desconectar el extremo de la manguera del autotanque.
 - b.3) Queda prohibido abrir la tapa del domo del autotanque.
 - b.4) El procedimiento de descarga y recepción de producto concluye al colocar la tapa hermética de llenado del tanque de almacenamiento y de recuperación de vapores en su caso, al colocar las tapas de los registros correspondientes, retirar del área las conexiones de descarga (codos), las señales preventivas, la manguera y los extintores.
- c. El chofer debe retirar la conexión o conexiones del sistema de puesta a tierra de la estación de servicio y las calzas de bloqueo del autotanque.

Retiro del autotanque.

Al término de la descarga del producto, el chofer del autotanque debe retirar de inmediato la unidad de la estación de servicio.

3.11 Factores de riesgo en el ambiente laboral

Se llaman factores de riesgo ambiental a los elementos que están o pueden presentarse durante la ejecución de una tarea, y que actúan o pueden actuar lesivamente sobre el trabajador, y son causantes directos o indirectos de accidentes o enfermedades si no son debidamente controlados.

A continuación se menciona a los diferentes factores de riesgo:

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

En esta investigación se analizan solo los factores de riesgo físico y químico, ya que son los que se presentan con mayor incidencia.

3.11.1 Factores de riesgo físico

En todo proceso industrial donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud es una acción de suma importancia, la misma que consistirá en evitar en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

3.11.1.1 Niveles sonoros (ruido)

Se conoce al sonido como un movimiento ondulatorio con una intensidad y frecuencia determinada que se transmite en un medio elástico (Aire, Agua o Gas),

generando una vibración acústica capaz de producir una sensación auditiva. La intensidad del sonido corresponde a la amplitud de la Vibración acústica, la cual es medida en decibeles (dB). La Frecuencia indica el número de ciclos por unidad de tiempo que tiene una onda. (c.p.s. o Hertzios - Hz).

El rango de frecuencia de los sonidos audibles en personas jóvenes y sanas es entre 20 Hz. Y 20.000 Hz. Los ruidos de alta frecuencia son los más dañinos para el oído humano. En los programas de vigilancia médica en trabajadores, se ha detectado el riesgo de ruido, en sus efectos iniciales en las frecuencias de 4000 y 6000 Hz (Señal de alerta).

Desde el punto de vista físico, el ruido ha sido definido como una superposición de sonidos de frecuencias e intensidades diferentes, sin una correlación de base. Fisiológicamente se considera que el ruido es cualquier sonido desagradable o molesto.

Desde el punto de vista ocupacional, se puede definir al ruido como indeseado o que puede desencadenar daños a la salud. Es clásico, el ejemplo de los integrantes de alguna orquesta, aunque el sonido puede ser muy agradable, si supera los límites recomendados por los estándares internacionales debemos considerarlos ocupacionalmente expuestos a ruido.

Tipos de ruido según variación.

Ruido Constante: Es aquel cuyo nivel de presión sonora no varía en más de 5 dB durante las ocho horas laborables.

Ruido Fluctuante: Ruido cuya presión sonora varía continuamente y en apreciable extensión, durante el período de observación.

Ruido Intermitente: Es aquel cuyo nivel de presión sonora disminuye repentinamente hasta el nivel de ruido de fondo, varias veces durante el período de observación, el tiempo durante el cual se mantiene a un nivel superior al ruido de fondo es de un (1) segundo o más.

Ruido Impulsivo: Es aquel que fluctúa en un razón extremadamente grande (más de 35 dB) en tiempos menores de 1 segundo.

En la práctica, el ruido se presenta como una mezcla de todos tipos, por ello acertadamente la norma ecuatoriana recomienda el Nivel Sonoro Equivalente (Leq), el cual representa en un nivel de presión de sonido continuo constante la misma cantidad de energía sonora que el sonido continuo fluctuante medio durante el mismo período. Excepcionalmente en el Ruido Impulsivo, el criterio de mayor importancia es el valor pico, y por lo tanto el Nivel Sonoro Equivalente no es aplicable.

Marco legal aplicable

Según el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la **Tabla 3-7**:

Los niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes a la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.

Medición del ruido

La medición del ruido depende de los objetivos que se persiguen, de hecho, pueden valorarse según:

- El riesgo de deterioro auditivo;
- Los tipos de controles técnicos apropiados y su necesidad;
- La compatibilidad de la "carga de ruido" con el tipo de trabajo a realizar,
- El nivel de ruido de fondo necesario para no perjudicar la comunicación ni la seguridad.

La norma internacional I.S.O. 2204 especifica tres tipos de métodos de medida de ruido: a) el método de control, b) el método de ingeniería y c) el método de precisión. Para este estudio se utilizara el método de control.

El método de control

Es el más utilizado ya que se emplea menos tiempo y equipos. Los niveles de ruido se miden con un sonómetro en la zona de trabajo, empleando un número limitado de puntos de medida. Aunque no se realiza un análisis detallado del ambiente acústico, es preciso observar los factores temporales, como por ejemplo si el ruido es constante o intermitente y cuánto tiempo están expuestos los trabajadores. Sude utilizarse la red de ponderación A, pero si existe un componente predominante de baja frecuencia puede ser apropiado utilizar la red de ponderación C o la respuesta lineal. Las mediciones obtenidas se las detalla en el siguiente **Tabla 3-29**:

Tabla 3-29 Niveles de ruido en áreas sensibles

ÁREA	VALORES (dB)			HORA	FECHA
	Mínimo	Máximo	Promedio		
Despacho de combustible	36.7	73.1	64.6	09:00	4/03/2010
Isla de carga	42.1	86.1	70.0	12:30	4/03/2010
Oficinas	48.4	85.3	76.3	14:00	4/03/2010
Parqueaderos	48.8	82.9	76.7	15:00	4/03/2010

Mapa de ruido

La mejor herramienta para la evaluación y diagnóstico de los problemas acústicos en una zona residencial o en la industria, es el mapa de ruido. Ellos permiten identificar claramente cuáles puntos de la zona de estudio son los más afectados, las causas del ruido, los defectos de los sistemas de control de emisiones acústicas, entre otros.

En esta investigación encontramos que los niveles de ruido son normales, lo que no representa ningún peligro a sus trabajadores.

3.11.1.2 Iluminación

La iluminación en el área industrial debe abarcar espacios muy grandes y exentos, por lo cual debe contar con un gran número de luminarias, de igual forma poseen características distintas a luminarias o residenciales como poseer mayor potencia, brillo, incandescencia y aceptar los cambios bruscos de voltaje.

Este tipo de luminarias facilitan los procesos producidos en distintos trabajos industriales, además de relacionar la cantidad de luz utilizada con el fin de facilitar los procesos producidos de distinto trabajos industriales. Para esto es necesario analizar la tarea visual a desarrollar y determinar la cantidad y tipo de iluminación que proporcione el máximo rendimiento visual y cumpla con las exigencias de seguridad y comodidad como también seleccionar el equipo de alumbrado que proporcione la luz requerida de la manera satisfactoria.

El 80% de información que obtenemos es a través de nuestros sentidos (la vista), y al estar tan acostumbrados a disponer de ella, damos por supuesta su labor.

Es importante, no olvidar que ciertos aspectos del bienestar humano, como el estado mental o el nivel de fatiga, se ven afectados por la iluminación y por el color de las cosas que nos rodean.

Desde el punto de vista de la seguridad industrial, la capacidad y el confort visual son extraordinariamente importantes, ya que en muchos casos se deben a deficiencias en la iluminación o a errores cometidos por el trabajador, a quien le resulta difícil identificar objetos o los riesgos con la maquinaria, transportes, recipientes peligrosos, entre otros.

Un adecuado ambiente visual permite incidir en dos aspectos de:

- Confort.
- Productividad.

- Seguridad

La integración de estos aspectos comportará un trabajo seguro, cómodo y eficaz.

Requisitos que determinan el confort visual.

Los requisitos del confort visual están determinado por un sistema de iluminación que cumpla con:

- Iluminación óptima
- Iluminación uniforme
- Ausencia de brillos deslumbrantes.
- Ausencia de luces intermitentes o efectos estroboscópicos
- Colores correctos.
- Condiciones de contraste adecuadas.

Es relevante que la luz en el lugar de trabajo deba ser analizada no sólo con criterios cuantitativos, sino también cualitativos. Como primer paso estudiar el puesto de trabajo, la precisión que requieren las tareas realizadas, la cantidad de trabajo, la movilidad del trabajador, otros. La luz debe incluir componentes de radiación difusa y directa. El resultado de la combinación de ambos producirá sombras de mayor o menor intensidad, que permitirán al trabajador percibir la forma y posición de los objetos situados en el puesto de trabajo. Deben eliminarse los reflejos molestos, que dificultan la percepción de los detalles, así como los brillos excesivos o las sombras oscuras.

Es importante, dar el mantenimiento a la instalación de alumbrado, siendo el objetivo prevenir el envejecimiento de las lámparas y la acumulación de polvo en las luminarias, cuya consecuencia será una pérdida constante de luz. Por esta razón, es importante elegir lámparas y sistemas fáciles de mantener. Una bombilla incandescente mantiene su eficiencia hasta los momentos previos al fallo, pero no ocurre lo mismo con los tubos fluorescentes, cuyo rendimiento puede sufrir una reducción del 75 % después de mil horas de uso.

Niveles de iluminación.

Toda actividad requiere de un nivel específico de iluminación en el área donde se realiza. Por lo general, cuanto mayor sea la dificultad de percepción visual, mayor deberá ser el nivel medio de la iluminación. En varias publicaciones se ofrecen directrices de niveles mínimos de iluminación asociados a diferentes tareas.²⁷

Tabla 3-30 Niveles mínimos de iluminación

ILUMINACIÓN MÍNIMA	ACTIVIDADES
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso
50 luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100 luxes	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.
1000 luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos

²⁷ DECRETO 2393, Capítulo V, Art.56 Iluminación, niveles mínimos.

	con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.
--	---

Para medir el nivel de iluminación se utiliza el luxómetro que convierte la energía luminosa en una señal eléctrica, que luego se amplifica permitiendo una fácil lectura en una escala de luz equilibrada.

3.11.1.2.1 Unidades y magnitudes de iluminación

Contraste: Diferencia de luminancia entre un objeto y su entorno o entre diferentes partes de un objeto.

Flujo luminoso: Energía luminosa emitida por una fuente de luz durante una unidad de tiempo. Unidad: lumen (lm).

Intensidad luminosa: Flujo luminoso emitido en una dirección determinada por una luz que no tiene una distribución uniforme. Unidad: candela (cd).

Luminancia o brillo fotométrico: Se define para una superficie en una dirección determinada, y es la relación entre la intensidad luminosa y la superficie vista por un observador situado en la misma dirección (superficie aparente). Unidad: cd/m².

Nivel de iluminación: Nivel de iluminación de una superficie de un metro cuadrado que recibe un flujo luminoso de un lumen. Unidad: lux = lm/m².

Reflectancia: Proporción de la luz que es reflejada por una superficie. Es una cantidad no dimensional. Su valor varía entre 0 y 1.

3.11.1.2.2 Requisitos mínimos a controlar por el departamento de seguridad

En los puestos de trabajo debe cumplir la iluminación los siguientes requisitos básicos:

- La composición espectral de la luz debe ser adecuada según la tarea a realizar, de modo que permita observar o reproducir los colores en la medida que sea necesario.
- Las fuentes de iluminación no deben producir deslumbramientos, directo o reflejado.
- Los niveles de iluminación deben encuadrarse dentro de lo establecido en la **Tabla 3-30** (Intensidad mínima de iluminación). Esta tabla muestra por tipo de edificio, local y tarea visual el valor mínimo de iluminación en luz necesaria.
- Se debe evitar el efecto estroboscópico en los lugares de trabajo.
- Para chequear los valores de iluminación en los diferentes puestos de trabajo se debe medir con un luxómetro calibrado.
- En todo establecimiento donde se realicen tareas en horarios nocturnos o que cuenten con lugares de trabajo que no reciban luz natural en horarios diurnos debe instalarse un sistema de iluminación de emergencia.
- El sistema de iluminación de emergencia no puede suministrar una iluminación menor de 30 luxes a 80 cm del suelo.
- A su vez debe ponerse en servicio en el momento de corte de energía eléctrica, facilitando la evacuación del personal en caso necesario e iluminando los lugares de trabajo, por medio de la generación propia de la empresa.

3.11.2 Factores de riesgo químicos

Se llama riesgo químico, cuando la salud del trabajador puede verse afectada por la toxicidad de ciertos elementos químicos del ambiente. El poco o nula información junto con la falta de conocimiento preciso de las propiedades intrínsecas de cada agente químico y de la exposición derivada de uso concreto, dificultan en gran medida la

prevención de los trabajadores expuestos a los riesgos generados por la presencia de estos productos en los puestos de trabajo.

3.11.2.1 Tipos de productos químicos

Tabla 3-31 Tipos de productos químicos

TIPO	CONCEPTO	CLASES
Aerosoles	Partículas sólidas o líquidas suspendidas en el aire	Humos: Partículas sólidas (Combustión) Neblinas: Partículas líquidas (Pintura) Polvos: Partículas por manipulación de un sólido
Líquidos:	Tienen dos riesgos: el posible contacto y el vapor, ya que donde hay Líquidos hay vapor.	
Gaseosos:	Tienen gran capacidad de dispersión.	Gases y vapores.

De acuerdo al efecto que produzcan las sustancias en el organismo:

- **Anestésicos y Narcóticos:** Actúan sobre el sistema nervioso: Hidrocarburos.
- **Asfixiantes:** Pueden producir: efectos sobre el ambiente (N, H, Ar) o efectos sobre la persona (CO, HCN)
- **Irritantes:** Gases lacrimógenos, Cloro. Causan irritación al tracto respiratorio, ojos y piel. Avisan al riesgo.
- **Productores de cáncer:** Cloruro de Vinilo (PVC), anilina, caucho, Asbesto.
- **Productores de efectos sistémicos:** Afectan cualquier sistema del organismo. Alcoholes y plaguicidas afectan el sistema nervioso. Fósforo blanco afecta sistema hepático y óseo.

- **Productores de Neumoconiosis:** Sílice, Asbesto, algodón, talco.

Vías de penetración: Las vías de penetración son:

- Inhalación:** Las partículas muy finas, los gases y los vapores se mezclan con el aire, penetran en el sistema respiratorio, siendo capaces de llegar hasta los alvéolos pulmonares y de allí pasar a la sangre. Según su naturaleza química provocarán efectos de mayor a menor gravedad atacando a los órganos (cerebro, hígado, riñones, otros.). Y por eso es imprescindible protegerse. Las partículas de mayor tamaño pueden ser filtradas por los pelos y el moco nasal, donde quedarán retenidas.

Algunos de los gases tóxicos que actúan por absorción inhaladora:

- Ácido cianhídrico.
- Monóxido de carbono.
- Sulfuro de hidrógeno.
- Vapores de mercurio.

Otras intoxicaciones pueden ser producidas por absorción de vapores procedentes de disolventes como:

- Benceno.
- Metanol.
- Nitrobenceno.

- Absorción cutánea:** El contacto prolongado de la piel con el tóxico, puede producir intoxicación por absorción cutánea, ya que el tóxico puede atravesar la barrera defensiva y ser distribuido por todo el organismo una vez ingresado al mismo. Son especialmente peligrosos los tóxicos liposolubles como los insecticidas y otros pesticidas.

- c. **Ingestión:** La sustancia ingerida conlleva un riesgo específico dependiendo de su naturaleza, siendo diferente la gravedad del accidente y la urgencia de su atención, la cual nunca es menor. Algunas sustancias muestran su efecto tóxico de forma inmediata, especialmente aquellos de acción mecánica (como los corrosivos), pero otros no lo hacen hasta después de su absorción en el tubo digestivo, distribución y metabolización, por lo cual pueden aparentar ser inocuos en un primer momento.

Protecciones ante riesgos químicos:

- Este tipo de aditamentos de trabajo se utilizan siempre que sea necesario proteger la piel de las sustancias nocivas así como guantes.
- Respiradores.
- Conocer las hojas de seguridad de los productos químicos con los que se labora *Ver anexo L:*
- Ropa de protección anti-salpicaduras.

3.12 Enfermedades profesionales

Se llaman enfermedades profesionales a aquellas afecciones causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o el trabajo que realice una persona, y que produzca incapacidad o muerte. La noción de enfermedad profesional se origina en la necesidad de distinguir las enfermedades que afecta al conjunto de la población de aquellas que son el resultado directo del trabajo.

3.12.1 Características de la enfermedad profesional

- Inicio lento.
- No violenta, oculta, retardada.
- Oposición individual muy considerable.
- Previsible. Se conoce por indicios lo que va a ocurrir.

- Progresiva va hacia delante.

3.12.2 Factores que determinan enfermedad profesional.

- Almacenamiento, manipulación y transporte.
- Características personales del trabajador
- Concentración del agente contaminante en el ambiente de trabajo.
- Condiciones de seguridad.
- Diseño del área de trabajo.
- Factores de riesgo en la utilización de máquinas y herramientas.
- La relatividad de la salud.
- Presencia de varios contaminantes al mismo tiempo.
- Sistemas de protección contra contactos indirectos.
- Tiempo de exposición.

Al momento de atribuir el carácter del profesional a una enfermedad, es necesario, tomar en cuenta algunos elementos básicos que permiten diferenciarlas de las enfermedades comunes:

Agente: Debe existir un agente en el ambiente de trabajo, que por sus propiedades puede producir un daño a la salud; la noción del agente se extiende a la existencia de condiciones de trabajo que implican una sobrecarga al organismo en su conjunto o a parte del mismo.

Exposición: Debe existir la demostración que el contacto entre el trabajador afectado y el agente o condiciones de trabajo nocivas sea capaz de provocar un daño a la salud.

Enfermedad: Debe haber una enfermedad claramente definida en todos sus elementos clínicos anatómicos - patológica y terapéutica, o un daño al organismo de los trabajadores expuestos a los agentes o condiciones señalados antes.

Relación de causalidad: Deben existir pruebas de orden clínico, patológico, experimental o epidemiológico, consideradas aislada o concurrentemente, que permitan establecer una sensación de causa efecto, entre la patología definida y la presencia en el trabajo.

3.12.3 Causas de las enfermedades profesionales

Por lo regular, es difícil determinar la causa de las enfermedades relacionadas con el trabajo, entre otros motivos por el período de latencia (es decir, el hecho de que pueden pasar años antes de que la enfermedad produzca un efecto patente en la salud del trabajador). A veces, puede ser demasiado tarde para tratarla o para determinar a qué riesgos estuvo expuesto el trabajador en otros tiempos.

Existen otros factores, tales como el cambio de trabajo, o el comportamiento del personal (p. ej., fumar o ingerir bebidas alcohólicas) agravan aún más la dificultad de vincular las exposiciones acaecidas en el lugar de trabajo a la aparición de una enfermedad.

Actualmente se conoce mejor sobre algunos riesgos laborales, sin embargo cada año aparecen nuevos productos químicos y tecnologías que presentan nuevos riesgos para el trabajador y la comunidad.

3.12.4 Métodos de control de los riesgos

Los métodos de control de riesgos se eligen de acuerdo a los siguientes principios:

- Combatir los riesgos en su origen
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud
- Tener en cuenta la evolución de la técnica

- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

Todo control de riesgos requiere de una sistematización en la implementación de las medidas de prevención, disminución y erradicación de los mismos, cuya efectividad depende de la comprobación y chequeo periódico, de tal forma que el sistema implementado sea eficaz y se apliquen con regularidad las prácticas y procedimiento.

Para finalizar, toda evaluación de riesgo sirve para hacer un listado de acciones concretas, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos. Es obligatorio, contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas después de la evaluación de riesgos.

CAPÍTULO IV

4 IMPACTO AMBIENTAL

4.1 Introducción

El progresivo crecimiento del consumo de hidrocarburos líquidos, derivados del petróleo por el incremento de actividades industriales en el país, ha venido creando paulatinamente en la población ecuatoriana una conciencia de preservación del entorno, por lo que el Estado Ecuatoriano se ha visto en la necesidad de regular las actividades hidrocarburíferas dentro del marco de protección del medio ambiente, dando prioridad a la formulación de normas que dirijan las actividades de almacenamiento y comercialización de combustibles, con eficiencia técnica y económica para evitar los riesgos y accidentes que involucren daños a las personas, propiedad privada y ambiente.

Conforme se ha ido incrementando la preocupación social sobre los temas del medio ambiente se han modificado las prácticas de gestión ambiental. Con lo cual en la actualidad se da un enfoque integrado, preventivo y activo mediante el control medio ambiental, que tienen su proyección en los sistemas de Gestión Ambiental.

4.2 Estación de servicio de combustible en el distrito amazónico de la gerencia de exploración y producción como generadores de contaminación.

La Gerencia de Producción es la encargada de explorar, explotar las cuencas sedimentarias, operar los campos Hidrocarburíferos asignados a EP PETROECUADOR, y transportar el petróleo y gas hasta los principales centros de almacenamiento. Su misión es realizar la exploración y explotación de hidrocarburos de manera sustentable, en armonía con los recursos socio-ambientales, para contribuir al desarrollo económico y al progreso social del Ecuador

Debido a la extensión de este tema, se realiza un análisis general de los aspectos que se presentan en las instalaciones de la Estación de servicio de combustible en el Distrito Amazónico de la Gerencia de Exploración y Producción 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.
- Valoración de los impactos asociados estos aspectos.
- Objetivos y programas ambientales.
- Programas de gestión ambiental.

4.3 Política ambiental

La política ambiental está regido por las leyes ecuatorianas que tienen que ver con específicamente con las actividades de preservación de los recursos naturales e hidrocarbúricos. Así:

La Constitución Política del Estado en su Artículo 395, reconoce los principios ambientales como que “El estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras”.

Así como también en sus enunciados en los Artículos 57, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409 y 410; que se refieren a la naturaleza y ambiente, biodiversidad, patrimonio natural y ecosistemas, recursos naturales y suelo; donde se reconoce el derecho básico de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado que garantice un desarrollo sustentable.

En especial garantiza la preservación del medio ambiente, la prevención de la contaminación, la explotación sustentable de los recursos. Establece además, que la ley regulará los requisitos que deban cumplir las actividades públicas y privadas que puedan afectar al medio ambiente.

La Ley de Hidrocarburos, Artículo 31 (t), el cual establece que “EP PETROECUADOR y sus contratistas o compañías asociadas para la exploración, explotación, refinación, transportación, y mercadeo de hidrocarburos están obligadas a realizar las operaciones petroleras de acuerdo con las leyes y regulaciones pertinentes a la protección ambiental y a la seguridad del país, mientras que al mismo tiempo se mantengan dentro de las prácticas internacionales en materia de la preservación de la salud ictiológica y de la industria de la ganadería”.

La Ley de Gestión Ambiental en su artículo 20 menciona (t) “Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el ministerio del ramo”. Así también en su artículo 21 menciona (t) “Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación de impacto ambiental, evaluación de riesgos, planes de manejo ambiental, planes de manejo de riesgo, sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación, auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos, el ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador DE 1215, Artículo 1. “El presente Reglamento Ambiental y sus Normas Técnicas Ambientales incorporadas se aplicarán a todas las operaciones hidrocarburíferas y afines que se llevan a efecto en el país.

Ley Especial de la Empresa Estatal de Petróleos del Ecuador y sus Empresas Filiales, establece en el Artículo 1, del Ámbito “El Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador y sus Normas Técnicas Ambientales, se aplicará a todas las Operaciones Hidrocarburíferas y afines que se lleva a efecto en el país”. Ley Forestal y De Conservación de Áreas

Naturales y Vida Silvestre. En el capítulo III legisla el tema de la conservación de la flora y fauna silvestres.

De acuerdo a la Ley de Patrimonio Cultural, se establece que cualquier tipo de intervención arqueológica o paleontológica debe realizarse bajo el aval y supervisión del Instituto; además el artículo 30 de esta misma Ley, incluye toda clase de intervención que implique movimiento de tierra si se encuentra evidencia arqueológica debe notificarse al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural a fin de que proceda con la investigación científica. Además, la Gerencia de Exploración y Producción, estará sujeta a las leyes, reglamentos, códigos, normas administrativas y principios generales, salvo los casos en que estas disposiciones pudieran estar en conflicto con, o ser invalidadas por el contrato o por las siguientes leyes:

- Ley No. 374 de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Registro Oficial No. 97 de 1976.
- Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre. Registro Oficial No. 436 de febrero 22 de 1983.
- El Reglamento para la supervisión de los Desechos Sólidos (Acuerdo Ministerial No. 14630);
- La Ley sobre la Preservación de la Fauna Silvestre y las Áreas Naturales y la Silvicultura en Áreas Naturales;
- Los Principios Generales Complementarios para las actividades Hidrocarburíferas en las Áreas Protegidas;
- Ley de Biodiversidad;
- La ley de Tránsito.
- Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.
- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.
- Compendio de normas de seguridad e higiene de EP PETROECUADOR.
- Acuerdo No. 764 de noviembre 29 de 1985, que concierne el Instructivo para la Preparación de Informes de EIA.
- Acuerdo No. 1743 de agosto 4 de 1988, donde se establecen las Normas para la Prevención, Control y Rehabilitación del Medio Ambiente en las

Actividades Hidrocarburíferas de Exploración y Explotación en los Parques Nacionales o equivalentes, como instrumento previo al Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador.

- Planes de Manejo Específico de las Áreas y Bosque Protegidos.
- Acuerdo No. 2144 de junio 5 de 1989, que expide el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo relativo al recurso agua.
- Acuerdo No. 7789 del 14 de septiembre de 1990. Reglamento para la Prevención y Control de la contaminación Ambiental originada por la emisión de ruidos. Registro Oficial 560 del 12 de noviembre de 1990.
- Acuerdo No. 11338-A. Reglamento que establece las normas de calidad del aire y sus métodos de medición. Registro Oficial 726 del 15 de julio de 1991.
- Acuerdo No. 621. Reglamento Ambiental para las actividades hidrocarburíferas en el Ecuador. Registro Oficial 888 del 6 de marzo de 1992.
- Principios Básicos para la Gestión Ambiental en el Ecuador, aprobados por la Comisión Asesora Ambiental de la Presidencia de la República, CAAM, de diciembre 9 de 1993.
- Decreto Ejecutivo 1802 de junio 7 de 1994, relacionado con las Políticas Básicas Ambientales del Ecuador.
- Legislación Nacional y Textos Internacionales sobre la Protección del Patrimonio Cultural;
- Reglamento para la Concesión de Investigaciones Arqueológicas, Decreto 2732, Registro Oficial 787 de 1982;
- El Reglamento de las Operaciones Hidrocarburíferas: Art. 61, sobre la Salud y la Seguridad Industrial (Acuerdo Ministerial No. 1311);
- Registro Oficial N° 152 de 22 de agosto de 2003, Acuerdo Ministerial N° 71, relacionado con los Límites Máximos Permisibles para la Emisión a la Atmósfera proveniente de fuentes Fijas para actividades hidrocarburíferos.
- Ley 3757
- Norma INEN.

- Normas de Seguridad de la OACI.
- Reglamento de Consulta y Participación Decreto Ejecutivo 3401.
- Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental, Decreto 1040.
- La Norma Administrativa N° 1802, con Relación a las Políticas Ambientales Básicas del Ecuador (Junio 1, 1994).
- Acuerdo Ministerial 091, R.O. 430 publicado el 7 de enero del 2007 que derogó al Acuerdo Ministerial 071, relacionado con los Límites Máximos Permisibles para la Emisión a la Atmósfera provenientes de Fuentes Fijas para actividades hidrocarburíferas.
- Ordenanzas Municipales.
- Políticas de Gestión de La Gerencia de Exploración y Producción.

La Gerencia de Exploración y Producción en toda actividad que pretende desarrollar, lo hace cumpliendo estrictamente con lo establecido en los Reglamentos: Sustitutivo al Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, RAOH D.E. 1215 y el de Consulta y Participación Ciudadana.

4.4 Identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales

Un aspecto ambiental es cualquier elemento de las actividades, productos y servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente entendido este como el medio natural receptor de los aspectos medioambientales incluyendo dentro de este medio los seres vivos que habitan en el.

4.4.1 Identificación de aspectos e impactos ambientales

Identificamos los aspectos e impactos ambientales de acuerdo a las Tablas, en la cual se categoriza los diferentes aspectos ambientales, en función de su interacción con los elementos del ambiente y con el uso de energía y materias primas indicado en la **Tabla 4-1.**

Tabla 4-1 Identificación de aspectos e impactos ambientales

CATEGORÍA	ASPECTO
Interacción con el aire:	Emisión de gases de combustión.
	Emisión de gases COV'S y HAP'S
	Emisión de CFC's
	Emisión de material particulado
	Emisión de vapores de hidrocarburos
	Emisión de malos olores
	Emisión de polvo
	Emisión de ruido
	Emisión de calor
	Emisión de vibraciones
	Emisión de gases tóxicos
	Emisión de radiación electromagnética
	Emisión de rayos gama
	Emisión de vapores
Interacción con el agua	Descarga de aguas industriales y/o residuales
	Descarga de aguas grises y negras
	Descarga de residuos líquidos de hidrocarburos
	Descarga de aguas con sedimentos
	Derrame de hidrocarburos
	Derrame de químicos
	Residuos líquidos de químicos
Interacción con el Suelo	Generación de desechos sólidos no peligrosos
	Generación de desechos sólidos peligrosos
	Generación de residuos contaminados
	Generación de desechos clínicos y afines
	Generación de desechos orgánicos
	Generación de desechos químicos
	Generación de desechos líquidos
	Desechos de Sand Blasting
	Emisión de calor
	Emisión de vibraciones
	Generación de Lixiviados
	Derrame de hidrocarburos
	Derrame de productos químicos
	Generación de desechos de hidrocarburos
	Generación de aceites y grasas
Generación de lodos y parafinas	

	Liqueo de combustibles
	Liqueo de químicos
Uso de materias primas y recursos naturales	Uso de agua
	Uso de combustibles
	Uso de energía eléctrica
	Uso de suelo
	Uso de papel
Impactos ambientales	Alteración de la calidad del aire
	Alteración de la calidad del agua superficial
	Alteración de la calidad de aguas subterráneas
	Alteración de la calidad del suelo
	Afectación a partes interesadas internas/externas
	Agotamiento de recursos no renovables
	Agotamiento de recursos naturales escasos
	Afectación a la salud humana
	Reducción de la capa de ozono
	Alteración a micro flora/micro fauna
	Afectación a flora/fauna

4.4.2 Evaluación de aspectos e impactos ambientales

La evaluación del riesgo ambiental tiene como objetivo identificar los peligros que pueden generar un accidente que cause contaminación. Así como medir la efectividad de las medidas preventivas implantadas para evitar su ocurrencia o minimizar sus consecuencias y proponer mejoras para la reducción de los riesgos evaluados.

La evaluación es realizada en función del análisis de riesgo, producto de la severidad del impacto sobre el Ambiente y la probabilidad de su ocurrencia, que se suma a los requisitos de la legislación ambiental aplicable a las instalaciones de la Estación del servicio de Gasolina de la gerencia de exploración y producción.

Para la evaluación se toma en cuenta la siguiente metodología:

4.4.2.1 Análisis de riesgo:

Frecuencia (F).- Es el grado de ocurrencia del impacto durante la operación o la actividad o el uso del producto. Según la **Tabla 4-2** siguiente se realiza la evaluación:

Tabla 4-2 Evaluación de la frecuencia.

VALOR	GRADO	CRITERIO
1	Baja	Cuando el impacto ambiental se presenta con una frecuencia mayor a 1 año.
2	Moderada	Cuando el impacto ambiental se presenta con una frecuencia de semestral o anualmente.
3	Media	Cuando el impacto ambiental se presenta con una frecuencia mensual, trimestral.
4	Alta	Cuando el impacto ambiental se presenta con una frecuencia semanal o diaria.

Duración (D) evalúa la persistencia del impacto o efecto, considerando el ámbito geográfico y la facilidad de ejecutar acciones correctivas. Se evalúa conforme la **Tabla 4-3** siguiente:

Tabla 4-3 Duración de aspectos e impactos ambientales.

VALOR	GRADO	CRITERIO
1	Insignificante	El efecto es de reversibilidad inmediata.
2	Marginal	El efecto es remediable en un mes.
3	Severo	El impacto ambiental es remediable hasta en un año.
4	Crítico	El impacto ambiental es remediable hasta en 5 años.
5	Catastrófico	El impacto ambiental es irremediable

C = Cantidad relacionada

Magnitud (M).- considera la extensión del impacto en relación al área de influencia de las operaciones, se evalúa conforme la **Tabla 4-4** siguiente:

Tabla 4-4 Magnitud de aspectos e impactos ambientales.

VALOR	GRADO	CRITERIO
1	Bajo	Cuando el impacto ambiental se presenta en el sitio de operación. Puede no causar daño.
2	Medio	Cuando el impacto ambiental se presenta dentro de los límites de operación/fronteras de la empresa. Daños leves que pueden ser recuperados.
3	Alto	Cuando el impacto ambiental se presenta fuera de los límites de operación/fronteras de la empresa. Daño severo que no pueden ser recuperados.

Severidad (S).- Es la media aritmética entre la magnitud, duración y la cantidad relacionada.

$$S = \frac{(M + D + C)}{3}$$

Ecuación 6 Severidad (S)

En donde:

S = Severidad

M = Magnitud

D = Duración

Cantidad relacionada.- Considera la cantidad de afectación a los factores ambientales.

- a. En el caso de contaminación, se relaciona a los límites permisibles establecidos en los requisitos legales aplicables al aire, agua y suelo indicado en la **Tabla 4-5**.

Tabla 4-5 Cantidad relacionada en el caso de contaminación.

VALOR	GRADO	CRITERIO
0	No regulado	No posee límites permisibles.
1	Permisible	Dentro de límites de requisitos legales.
2	No permisible bajo	Si excede hasta el 50% del límite superior de requisitos legales.
3	No permisible medio	Excede hasta el 100% del límite del requisito legal.
4	No permisible crítico	Supera el 100% del límite del requisito legal.

- b. Para el caso de consumo de recursos y energía se considera los criterios de evaluación indicados en la **Tabla 4-6**:

Tabla 4-6 Cantidad relacionada en el caso de consumo de recursos y energía.

Valor	Consumo/mes	No peligroso ó renovable	Peligroso ó no renovable
Bajo	Hasta 10% del consumo total	1	2
Medio	Del 11% a 50% del consumo total.	2	3
Alto	Más del 50% del consumo total	3	4

- c. Si el aspecto ambiental se trata de un derrame se evalúa según el siguiente

Tabla 4-7 Cantidad relacionada en el caso de un derrame.

Nivel (Valor)	Volumen del Derrame (GAL)
1	0-50
2	51-1000
3	1001-10.000
4	>10.000

Probabilidad (P).- Es la media aritmética entre la Frecuencia (F), la Gestión (G) actual aplicada y la Naturaleza de la sustancia (N).

$$P = \frac{(F + G + N)}{3}$$

Ecuación 7 Probabilidad (P)

En donde:

P = Probabilidad

F = Frecuencia

G = Gestión

N= Naturaleza de la sustancia.

Gestión (G).- Considera el conjunto de mecanismos adoptados actualmente por la empresa, con la finalidad de disminuir el impacto adverso al medio ambiente. Se evalúa si tiene Gestión con un valor de 0, si tiene algún mecanismo pero no se cumple con un valor de 3, y si no tiene ningún mecanismo con 5.

Naturaleza de la sustancia (N).- Es el grado de peligrosidad de la sustancia en relación con el medio ambiente. Es decir si es inflamable, corrosiva, reactiva, explosiva,

tóxica, o contiene peligro biológico. El nivel de peligro ambiental se evalúa de 0 – 4, como se muestra a continuación.

- 0 - Ninguna peligrosidad
- 1 - Peligrosidad insignificante
- 2 - Poco peligrosa
- 3 – Peligrosa
- 4 - Sumamente peligrosa

Para el caso de consumos de agua, combustibles y energía eléctrica se considera este parámetro con un valor estándar de 2, evaluando para el nivel de disponibilidad y el cuidado ambiental.

Riesgo.- El riesgo resulta del producto de Severidad (S) por Probabilidad (P).

$$R = S * P$$

Ecuación 8 Riesgo

En donde:

F = Riesgo

S = Severidad

P = Probabilidad

Valor Total (V)

Se obtiene sumando el Riesgo (R) más el requisito legal (RL), el cual se evalúa si existe requisito legal que requiera evidencia de cumplimiento o existe compromiso de la organización con partes interesadas internas o externas o aplica observancia de la política ambiental. Es 5 si existe requisito legal y 0 cuando no existe.

$$V = R + RL$$

Ecuación 9 Valor Total (V)

En donde:

V = Valor Total

R = Riesgo

RL = Requisito Legal

Aspecto Ambiental Significativo La matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales se actualiza una vez que se ha realizado algún cambio o modificación a los procesos, se cambien los requisitos legales ó a su vez por el mejoramiento o control de los aspectos ambientales. El aspecto ambiental es significativo si supera el “punto de corte” o si tiene asociado un requisito legal, lo cual se identifica en la matriz y se resalta con un color.

4.5 Actividades de gestión ambiental

Las “Políticas Corporativas Ambientales y de Relacionamiento Comunitario de EP PETROECUADOR” establecen objetivos y estrategias, respecto de la internalización de costos ambientales, legislación ambiental, responsabilidad social, relacionamiento comunitario, investigación, capacitación, comunicación, pasivos ambientales y sistemas de gestión ambiental.

El Orgánico Funcional de la Gerencia de Exploración y Producción, aprobado por el Directorio de EP PETROECUADOR en octubre 6 de 1993 define a las Unidades de Protección Ambiental y Seguridad Industrial como áreas dependientes de la Subgerencia de Operaciones. La Subgerencia de Operaciones tiene como objetivo “Optimizar la producción de Hidrocarburos procurando causar el menor Impacto al Medio Ambiente”, una de sus estrategias es “Motivar, capacitar al personal de operaciones del Distrito para involucrarlo en la defensa del Medio Ambiente y en la Seguridad Industrial”. En el Distrito Amazónico (DA) las unidades de apoyo de

Protección Ambiental y Seguridad Industrial, dependen de la Superintendencia General de Operaciones.

La Unidad Ambiental de la Gerencia de Exploración y Producción de Quito, está constituida por ocho funcionarios: un especialista en producción que ejerce la Jefatura, tres especialistas en protección ambiental, un técnico en protección ambiental, dos especialistas en economía y finanzas y un especialista en laboratorio.

La Coordinación de Protección Integral del Distrito Amazónico está conformada por los Departamentos de Protección Ambiental y Seguridad Industrial, de los cuales dependen los Jefes y Supervisores de Área. El Departamento de Protección Ambiental lo conforman catorce personas que laboran en: Laboratorio, Relaciones Comunitarias, Materiales y Equipos, y Viveros. En cada una de las áreas existen jefes de área (nueve) y supervisores (doce) de Protección Integral.

4.5.1 Establecimiento de objetivos ambientales.

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.

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 la Estación de servicio de combustible de la Gerencia de Exploración y Producción Distrito Amazónico Lago Agrio 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 Estación de servicio de combustible de la Gerencia de Exploración y Producción Distrito Amazónico Lago Agrio, en mejores prácticas ambientales.

Meta 1: Ejecutar un proceso de capacitación sobre el SGA al 80% del personal de la Estación de servicio de combustible de la Gerencia de Exploración y Producción Distrito Amazónico Lago Agrio.

Meta 2: Difundir entre el personal de clientes, contratistas, proveedores y otros involucrados con la Estación de servicio de combustible de la Gerencia de Exploración y Producción Distrito Amazónico Lago Agrio aspectos básicos del SGA.

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

4.6 Programa de sensibilización

Identificar las necesidades de capacitación de manera que todo el personal cuyo trabajo pueda originar un impacto significativo sobre el ambiente reciba una capacitación apropiada. Determinar en cada función y nivel los mecanismos para que el personal tome conciencia sobre:

- La importancia de cumplir la Política Ambiental y los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental.
- Reconocer los impactos ambientales significativos, reales o potenciales, derivados de sus actividades laborales y los beneficios ambientales producto de mejorar su desempeño personal.
- Cumplir sus roles y responsabilidades para cumplir la política ambiental y demás requisitos del Sistema de Gestión.
- Conocer las consecuencias potenciales por no aplicar los procedimientos operativos de gestión determinados.
- Realizar tareas que puedan causar impactos significativos sobre la base de su educación, capacitación y experiencia.

4.7 Clasificación de desechos

Identificar y categorizar los desechos es una actividad relevante en las operaciones diarias que corresponden al programa de manejo de desechos, esto permitirá elegir dentro de un conjunto de alternativas las técnicas más apropiadas para su tratamiento y disposición final.

Con este fin, se procede a realizar una lista de desechos sólidos y líquidos, partiendo de la lista de desechos que el Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas contiene en la tabla 8, literales A)

Desechos caracterizados como peligrosos, y B) Desechos no caracterizados como peligroso. A cada uno de los desechos constante en la lista obtenida se le procede a categorizar utilizando la siguiente identificación:

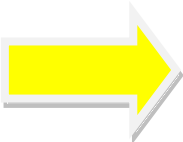
- Desechos degradables (D) y no degradables (ND).
- Desechos peligrosos (P) y no peligrosos (NP).
- Desechos especiales (E) y no especiales (NE)

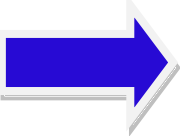
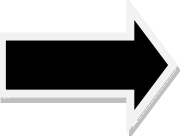


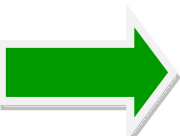
Se presenta la lista de desechos generados y a generarse durante las operaciones de bombeo, almacenamiento, despacho y comercialización de combustibles con su respectiva categorización. Las operaciones de producción y transporte de combustibles se han separado en: reconocimiento (R), actividades constructivas (C), actividades operativas (O) (*ver Anexo LI.*)

Identificación, tratamiento y disposición

Los recipientes para los desechos generados en la estación de servicio de combustible, Lago Agrio están clasificados de la siguiente manera en la **Tabla 4-8**:

Tabla 4-8 Identificación, tratamiento y disposición para los desechos generados

IDENTIFICACIÓN COLOR	TIPO DE RESIDUO	TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN
<p>AMARILLO</p> 	<p>Desechos contaminados con hidrocarburos: Material textil contaminado con combustibles como: Guantes de nitrilo y nityflex usados, trajes impermeables, botas de caucho, material absorbente, recipientes remanentes de pintura y tinner.</p>	<p>Almacenamiento temporal en recipientes hasta disposición final con el gestor contratado.</p>

<p>AZUL</p> 	<p>Material reciclable: Papel, cartón, madera, vidrio, plástico para embalaje, periódicos, aluminio, que no se encuentre contaminado con hidrocarburos o con algún químico.</p>	<p>Entregar al Municipio de Lago Agrio para su tratamiento y disposición final.</p>
<p>NEGRO</p> 	<p>Chatarra: Tuberías y accesorios usados, válvulas dadas de baja, recipientes metálicos vacíos y limpios, cables eléctricos en desuso, acondicionadores de aire deteriorados, restos de planchas y perfiles de acero.</p>	<p>Almacenamiento temporal en contenedores sobre el nivel del suelo para remate y/o reciclaje.</p>
<p>PLOMO</p> 	<p>Desechos de mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua, cajas revisión contaminados con hidrocarburos</p>	<p>Almacenamiento temporal en piscina API para tratamiento, una vez separado el hidrocarburo recogerlo al fast tank y trasladar al SOTE.</p>
<p>ROJO</p> 	<p>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 filtros de aceite e hidráulicos</p>	<p>Almacenamiento temporal en recipientes cubiertos y sobre el nivel del suelo, debidamente identificados hasta la entrega al Gestor de Residuos.</p>
<p>VERDE</p> 	<p>Desechos orgánicos en general como: Restos de frutas, restos de alimentos.</p>	<p>Entregar al recolector del Municipio.</p>

La disposición de los recipientes para los desechos que genera la estación se encuentra detallada en el *anexo XLII*. Adicionalmente, se considera que como producto de las operaciones propias, pueden aparecer los siguientes desechos:

Tabla 4-9 Desechos adicionales.

Aceites minerales usados	Aceites resultantes del cambio de vehículos y motores a diesel.	Uso del vacuum para traslado e inyección en el SOTE, hasta firmar el contrato con la empresa gestora de desechos.
Escombros	Restos 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

4.8 Costos

Se detalla a continuación el programa y presupuesto estimado para el cumplimiento de las actividades ambientales propuesta.

Tabla 4-10 Costos anuales del programa de residuos sólidos

COSTOS ANUALES DEL PROGRAMA DE RESIDUOS SÓLIDOS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
Recipientes plásticos	9	11	99
Fundas para recipientes	500	1,2	600
Recipientes plásticos	5	50	250
Sub total			949
Imprevistos		20%	189,8
Total			1138,8

Tabla 4-11 Plan de prevención contra incendios y emergencias

PLAN DE PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS Y EMERGENCIAS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
Visita de un técnico competente en el tema (Ing. Eléctrico)	2	350	700
Detectores de humo	15	35	525
RECARGA DE EXTINTORES			
PQS 120 Lbs.	3	70	210
PQS 20 Lbs.	6	35	210
PQS 10 Lbs.	1	25	25
CO2 20 Lbs.	6	500	3000
Sub total			4670
Imprevistos		20%	934
Total			5604

Medicinas y artículos que deben existir en el botiquín:

- Una docena de apósitos de gasa estéril envueltos individualmente (10 x10cm.).
- Dos rollos de esparadrapo de siete y medio centímetros.
- Una caja de vendajes adhesivos o curitas.
- Un rollo de 460 gr. de algodón absorbente.
- Cuatro onzas de aceite mineral u otro ungüento contra quemaduras.
- Tijeras.
- Suero fisiológico.
- Un frasco de colirio.
- 1 litro de alcohol antiséptico (70%).
- Una venda elástica de siete y medio centímetros por uno y medio metros de largo.
- 250 ml de agua oxigenada.
- Dos docenas de aplicadores de algodón.

- Un termómetro oral.
- Un par de guantes.
- 30 Analgésicos (Aspirinas).
- 30 Pastillas desinflamantes (Apronax).
- 30 Pastillas para el dolor de estómago (Buscapina).
- 10 Gasas para quemaduras (jelonet).
- 10 Sobres para aliviar la indigestión (sal de andrews).
- 10 Antiácidos (Alka-seltzer).
- 10 Pastillas para la fiebre (Tempra).
- 10 Pastillas para la diarrea (Terramicina).
- 10 Antihistamínicos (Histax).
- 15 Pastillas antigripales (Cheracoal).
- 10 Pastillas para la tos (Bisolvon).
- 1 Polvo de Sulfa (lastimados).

Tabla 4-12 Plan de primeros auxilios en caso de presentarse accidentes laborales.
Dotación de un botiquín

PLAN DE PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE PRESENTARSE ACCIDENTES LABORALES. DOTACIÓN DE UN BOTIQUÍN			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
ABSTECIMIENTO DE BOTIQUÍN			
Medicinas varias	Las anteriormente especificadas	200	200
Sub total			200
Imprevistos		20%	40
Total			240

Tabla 4-13 Dotación de Equipo de Protección Individual (EPI)

DOTACIÓN DE EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
Cascos de seguridad	14	6	84
Protectores auditivos (tapones reutilizables)	100	2,00 C/Par	200
Protectores respiratorios (Mascarillas)	100	0,5	50
Impermeable	12	25	300
Zapatos de seguridad	14	100	1400
Botas de caucho	12	40	480
Protectores oculares (gafas)	14	12,5	175
Guantes	14	2	28
Equipos de protección contra caídas	14	12	168
Sub total			2885
Imprevistos		20%	577
Total			3462

Tabla 4-14 Costos del programa de señalización

COSTOS DEL PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
SEÑALES DE SEGURIDAD			
Señales de prohibición	12	Variado	96
Señales de obligación	10	14	140
Señales de advertencia	10	8	80
Señal de salvamento	2	8	16
Señales de prevención contra incendios	14	8	112
Señalización de piso	4	12	48
SEÑALES DE IDENTIFICACIÓN			
Identificación de zonas	25	variado	360
Sub total			852

Imprevistos	20%	170,4
Total		1022,4

Tabla 4-15 Costo del programa de capacitación y concientización Ambiental

COSTO DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$ / POR HORA	COSTO TOTAL \$
INSTRUCTORES			
Seguridad industrial e higiene en el trabajo	1	40	160
Prevención y protección contra incendios	* 1	0	0
Rutas de evacuación	* 1	0	0
Primeros Auxilios	* 1	0	0
Buenas prácticas de manufactura	1	40	160
Capacitación Ambiental	1	40	160
VIATICOS			
Alimentación	2 días **	15	300
Movilización	2 días **	15	300
MATERIALES			
Hojas de evaluación impresas	360	0,05	18
Esferos	60	0,3	18
Pizarra	1	100	100
Borrador	2	3	6
Marcadores	4	1,5	6
Refrigerios	360	1	360
Sub total			1588
Imprevistos		20%	317,6
Total			1905,6

* Estas capacitaciones son impartidas por el Cuerpo de Bomberos y la Cruz Roja de Lago Agrio, por lo que no tienen costo.

** Dos días es el tiempo que cada profesional visitará la estación de Combustible por capacitación impartida. Al año son 10 veces.

Tabla 4-16 Costos totales anual estimados de la implementación

COSTOS TOTALES ESTIMADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN			
DESCRIPCION	SUBTOTAL	IMPREVISTOS	TOTAL
Costos anuales del programa de residuos sólidos	949	189,8	1138,8
Plan de prevención contra incendios y emergencias	4670	934	5604
Plan de primeros auxilios en caso de presentarse accidentes laborales.	200	40	240
Dotación de Equipo de Protección Individual (EPI)	3462	577	5844
Costos del programa de señalización	852	170,4	1022,4
Costo del programa de capacitación	1588	317,6	1905,6
TOTAL ANUAL	11721	2228,8	15754,8

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El análisis de la situación actual de la Estación de Combustible fue necesario en el desarrollo de este plan, porque permitió detectar las deficiencias de las condiciones inseguras que se presentan en las instalaciones, y posteriormente se pudo elaborar la propuesta de mejoramiento de estas deficiencias.
- Al realizarse el análisis de todas las condiciones que generan riesgo para la salud e integridad de los trabajadores, se obtuvo que la inseguridad en Defensa Contra Incendios (D.C.I.) es del 56%, en la parte de señalización el 58%, en la situación de orden y limpieza el 64%, en factores de riesgo como ruido, iluminación, el 61%, y en el resultado general de Estación, el porcentaje de inseguridad es del 59.75%.
- 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 y así elegir los medios para minimizarlos o eliminarlos.
- La propuesta del Plan de Seguridad e Higiene Industrial plantea mejoramientos para la situación actual de la Estación de Combustible, que permitirán el cumplimiento de las normativas existentes en la empresa y en el país, beneficiando a las personas que allí trabajan y a la empresa en general.
- Los documentos y mapas planteados, en la presente Tesis son el resultado de la investigación y aplicación de técnicas que ayudaron en el análisis, revisión y control, para los diferentes tipos de riesgos que se presentan en la Estación de Combustible.

5.2. Recomendaciones:

En relación a toda la información y al estudio técnico investigativo realizado, se ha determinado, que para beneficio de la Estación de Combustible, debe tomarse en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Capacitar e informar a los trabajadores sobre la importancia de la Seguridad e Higiene, dando a conocer las áreas y lugares en las que existen los riesgos más potenciales y las medidas que deben adoptarse; además, acatar todas las sugerencias sobre la señalización en la fábrica para reducir el porcentaje de inseguridad que existe.
- Implementar las diferentes herramientas técnicas que se han elaborado:
 - ✓ Mapa de identificación DCI por áreas de trabajo en la fábrica.
 - ✓ Mapa de identificación de riesgos laborales conocido también como mapa de riesgos.
 - ✓ Matriz evaluada de riesgos laborales por colores.
 - ✓ Mapa de evacuación
- La señalización de seguridad y salud en el trabajo como tal cumplen funciones específicas dentro de la seguridad, por lo que se sugiere tomar la debida importancia a los criterios empleados para efectuar la señalización donde se haya detectado la necesidad y es un complemento a cualquier medida implantada.
- La disminución del impacto ambiental dentro de la empresa es un hecho, por lo que es necesario mantener un estándar mínimo de generar contaminación. Se sugiere reparar y limpiar el cubeto de la trampa de grasa para minimizar la contaminación ambiental que se está produciendo por el mal estado en que se encuentra y colocar una reja protectora para evitar que las personas caigan en este agujero pudiendo ser víctimas de un accidente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

- ASFAHL, Ray. Seguridad Industrial y Salud. 4ta.ed. México: Prentice Hall, 2000.
- CORTES, José. Técnicas de prevención de riesgos laborales. 3ra.ed. España: Tébar, 2007.
- KOLLURU, Geary. Manual de evaluación y administración de riesgos: para profesionales en cuestiones ambientales, de la salud y la seguridad. 3ra.ed. México: McGraw-Hill, 1998.
- RAMÍREZ, Cesar. Seguridad industrial un enfoque integral. 2da.ed. México: Limusa, 1994
- Norma INEN 439; Colores, Señales y Símbolos de Seguridad.
- Norma INEN 2266; Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos. Requisitos.
- Norma INEN 440; Colores de Identificación de Tuberías
- Norma NFPA 10; National Fire Protection Association (Asociación de Protección Nacional del Fuego) Extintores de incendios portátiles.
- Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador; (**Decreto No. 1215**, publicado en el Registro Oficial No. 265 de 13 de Febrero de 2001)

LINOGRAFÍA

RUIDO

- www.medspain.com/colaboraciones/ruidoindustrial.htm
- www.mitecnologico.com/Main/RuidoIndustrial
- rendiles.tripod.com/RUIDO1.html
- www.segurancaetrabalho.com.br/download/ruido-caracterizacionI.pdf

DECRETO EJECUTIVO 2393

- vlex.ec/tags/decreto-2393-ecuador-2559644

CÓDIGO DE TRABAJO ECUATORIANO

- <http://vlex.ec/tags/codigo-trabajo-ecuador-2582494>

FACTORES DE RIESGO

- www.slideshare.net/GuidoECeballosHuertas/3-factores-riesgo-ocupacionalpresentation
- www.slideshare.net/guest0ce382/riesgos-profesionales1
- www.slideshare.net/GuidoECeballosHuertas/factores-de-riesgo-ocupacionalpresentation
- html.rincondelvago.com/factores-de-riesgo-y-condiciones-de-trabajo.html

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- www.mailxmail.com/curso-seguridad-trabajo/elementos-proteccion-personal

CLASES DE FUEGO

- www.paranauticos.com/notas/Tecnicas/seguridad/el-fuego.htm

- www.todo-matafuegos.com.ar/v-clases-de-matafuegos.htm

PLAN DE CONTINGENCIA, EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

- coleccion.educ.ar/coleccion/CD14/contenidos/emergencia/pag1d/index.html
- html.rincondelvago.com/plan-de-contigencias.html

MÉTODOS DE EXTINCIÓN

- <http://www.odon.uba.ar/comiteriesgo/instructivoextincion.pdf>

REGLAMENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

- <http://www.prevencion-laboral.com/buscador1/busca012.asp>
- <http://vlex.ec/tags/decreto-seguridad-2393-236218>

RIESGOS QUÍMICOS

- <http://www.slideshare.net/demian012/presentacin-salud-ocupacional-1979340>
- http://html.rincondelvago.com/riesgos-quimicos_1.html