

**UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO**  
**ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**PROYECTO DE GRADO**

**“PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LA PLANTA DE  
TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA E.P.S.A MUNICIPAL  
COBIJA”**

**PROYECTO DE GRADO, PRESENTADO PARA OPTAR AL TÍTULO ACADÉMICO  
DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Postulante: Univ. Silvia Antonia Zambrana Idagua**

**Tutor: Ing. Sergio Condori Crispin**

**Revisor: Ing. José Antonio Chávez Torrico**

**COBIJA – PANDO – BOLIVIA  
2014**

# **DEDICATORIA**

**A:**

**Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente.**

**Mi madre ELVIRA IDAGUA y mi padre AGUSTIN ZAMBRANA, va por ustedes, por lo que valen, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí.**

**MI HIJO EDISON, que ha estado a mi lado dándome cariño, es mi fuerza para seguir adelante y cumplir otra etapa en mi vida.**

# **AGRADECIMIENTOS**

**Antes que a todos agradecer a Dios por darme las fuerzas necesarias en los momentos en que más las necesité, por darme la luz y guía espiritual para mi crecimiento tanto intelectual como moral.**

**A mis padres, por darme la vida, creer en mí y porque siempre me han apoyado. Gracias **PAPÁ** y **MAMÁ**, todo se los debo a ustedes.**

**A mi **BIPOSO** y mi **BIPO** por estar siempre a mi lado dándome su apoyo, cariño y amor.**

**Mis hermanas **MARIZABEL**, **MIRNA** Y **ELVIRA** por brindarme su ayuda, apoyo incondicional y consejos.**

**Al Ing. **JOSE A. CHAVEZ TORRICO**, Ing. **ROXANA PACOVICH** e Ing. **SERGIO CONDORI** por ayudarme e impulsarme a salir de esta etapa de elaboración de proyecto de grado, les agradezco de todo corazón por sus sabios consejos.**

**A la Empresa E.P.S.A. Municipal Cobija por hacer posible este proyecto.**

**A la Universidad por abrirme las puertas y cobijarme hasta la culminación de mis estudios.**

**Y a todos mis amigos que me ayudaron y me apoyaron.**

**¡Muchas Gracias!**

## RESUMEN

El diseño y elaboración de un plan de seguridad industrial es el punto de inicio para prevenir riesgos en el trabajo; reducir al mínimo la posibilidad de sufrir un accidente en el lugar de trabajo es necesario establecer un conjunto de actividades que nos permitan recopilar y documentar toda la información adecuada para detectar las áreas donde se pueda producir un accidente, así como las condiciones que rodean a los trabajadores en el área de trabajo con el fin de poder emprender las acciones correctivas necesarias.

Realizando el diagnóstico de la situación actual de las condiciones de Seguridad industrial presentes en la Planta de Tratamiento de Agua Potable de la EPSA Municipal Cobija, se identificaron riesgos y se describen de manera objetiva las condiciones de cada área de trabajo. Las encuestas de los trabajadores permitieron la identificación de riesgos, enfermedades ocupacionales y dolencias tenidas a lo largo de su permanencia dentro de la planta.

Utilizando el método general de evaluación de riesgos se determinaron los riesgos potenciales presentes que pueden afectar al personal de la Planta, asimismo se estiman dichos riesgos, el potencial de severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho y finalmente estos son valorados.

Se desarrolla el plan de seguridad industrial constituido por un conjunto de propuestas solución a los riesgos identificados, esto con base a la Ley General de Higiene y Seguridad ocupacional y Bienestar (Decreto ley N° 16998 del 2 de agosto 1979), vigente en el país, con estrategias que eliminen todos aquellos actos inseguros que puedan ocasionar lesiones.

El plan contiene manuales de prevención de accidentes donde se desarrollan las medidas preventivas, se recomienda un sistema de señalización con el fin de informar a cualquier persona que se encuentre dentro las instalaciones de la planta, las condiciones y actos seguros que están permitidos y también de aquellos actos inseguros que no se deben realizar durante la permanencia en la planta, manual de procedimientos en caso de accidentes, manual de primeros auxilios, manual de procedimientos en caso de incendios en el cual se desarrollan medidas preventivas para evitar la generación de incendios estableciendo los mecanismos de prevención y combate de

incendios con el propósito de brindar un ambiente de trabajo seguro a todos los involucrados dentro la planta.

Se establece la creación del comité mixto de seguridad cuya principal función será la promoción y gestión de la seguridad dentro la empresa.

Finalmente se determinan los costos necesarios para la implementación del plan de seguridad industrial propuesto que tendrá como principal pilar la capacitación y la explicación de los beneficios que tiene para los trabajadores, la implementación de un Plan de Seguridad Industrial.



# INDICE GENERAL

Pagina

## CAPITULO I

### ANTECEDENTES

1.1 INTRODUCCION.....	1
1.2 ANTECEDENTES.....	2
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.4 ABORDAJE DE LA SOLUCION.....	5
1.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	5
1.5.1 Objetivo General.....	5
1.5.2 Objetivos Específicos.....	5
1.6 JUSTIFICACION.....	6
1.6.1 Justificación técnica.....	7
1.6.2 Justificación económica.....	7
1.6.3 Justificación social.....	7
1.7 METODOLOGÍA.....	8
1.7.1 Diagnostico de la situación actual, identificación de las condiciones peligrosas y actos inseguros.....	8
1.7.2 Plan de seguridad industrial para prevenir y reducir los riesgos laborales.....	8
1.7.3 Estudio de costos.....	9
1.8 ALCANCES.....	9

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

2.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	10
2.2 PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL.....	10
2.3 CONDICIONES DE TRABAJO.....	11
2.4 LUGAR DE TRABAJO.....	12

2.5	SERVICIOS HIGIENICOS.....	13
2.6	SALUD LABORAL.....	13
2.7	RIESGO DE ACCIDENTES.....	14
2.8	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	14
2.9	NORMAS GENERALES DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES .....	14
2.9.1	Señalización en ambientes de trabajo.....	14
2.9.2	Colores de seguridad .....	15
2.9.3	Tipos de señalización .....	16
2.9.4	Principios de los colores de seguridad y señalización.....	17
2.10	ACCIDENTES .....	17
2.10.1	Causas de los accidentes de trabajo .....	17
2.11	INCIDENTE.....	18
2.12	LESIONES .....	18
2.13	ENFERMEDAD PROFESIONAL.....	19
2.14	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL .....	19
2.15	ORDEN Y LIMPIEZA EN LOS LUGARES DE TRABAJO .....	19
2.16	EXTINTORES .....	21
2.17	HIDRANTE.....	21
2.18	PREVENCION DE INCENDIOS .....	22
2.18.1	Causas y orígenes de los incendios .....	25
2.19	PRIMEROS AUXILIOS .....	26
2.20	NORMAS .....	26
2.20.1	Clases de normas.....	26
2.21	RIESGO.....	27
2.21.1	Clasificación de riesgo .....	27
2.21.1.1	Riesgos químicos.....	28
2.21.1.2	Riesgos físicos.....	30
2.21.1.3	Riesgos biológico .....	30
2.21.1.4	Riesgos ergonómicos.....	30
2.21.1.5	Riesgos mecánicos .....	30
2.21.1.6	Riesgos psicosociales .....	30

2.21.1.7 Riesgos ocupacional .....	31
2.22 MAPA DE RIESGOS.....	31
2.23 PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL .....	31
2.24 EVALUACION DE RIESGO .....	31
2.25 TIPOS DE EVALUACION .....	32
2.25.1 Evaluación de riesgos impuestos por legislación específica.....	32
2.25.2 Evaluación de riesgos para la que no existe legislación específica .....	32
2.25.3 Evaluación de riesgos que precisa métodos específicos de análisis .....	33
2.25.4 Evaluación general de riesgos .....	33
2.25.4.1 Etapas del proceso general de evaluación.....	33

### **CAPITULO III**

#### **ANALISIS SITUACIONAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSA MUNICIPAL COBIJA**

3.1 INTRODUCCION.....	41
3.2 DIAGNOSTICO DE LAS AREAS DE TRABAJO .....	41
3.3 DESCRIPCION DEL PROCESO DE TRATAMIENTO DEL AGUA.....	42
3.3.1 Obra de toma .....	43
3.3.2 Cárcamo de bombeo.....	43
3.3.3 Casa de químico .....	44
3.3.4 Estación de tratamiento de agua - eta.....	45
3.3.5 Tanque de almacenamiento .....	47
3.3.6 Casa de bombas .....	48
3.4 ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS .....	49
3.5 DIAGRAMA DEL PROCESO – ANALISIS DEL HOMBRE .....	61
3.6 DIAGRAMA ANALITICO DEL PROCESO.....	62
3.7 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA.....	63
3.7.1 Estructura organizacional de la planta de tratamiento de la Epsa .....	63

## **CAPITULO IV**

### **IDENTIFICACION, EVALUACION DE RIESGOS Y CONDICIONES DE TRABAJO**

4.1 INTRODUCCION .....	65
4.2 ANALISIS Y EVALUACION GENERALES DE RIESGOS.....	65
4.3 CLASIFICACION DE LOS RIESGOS .....	73
4.4 CONCLUSIONES DE LA EVALUACION DE RIESGOS .....	74

## **CAPITULO V**

### **PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA EPSA MUNICIPAL COBIJA.**

5.1 INTRODUCCION .....	75
------------------------	----

#### **MODULO I**

1.1 DATOS DE LA EPSA MUNICIPAL COBIJA .....	77
1.2 DATOS ADMINISTRATIVOS .....	77
1.3 DESCRIPCION DE LAS OPERACIONES .....	77

#### **MODULO II**

### **PREVENCIÓN Y ELIMINACION DE RIESGOS EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA EPSA MUNICIPAL COBIJA**

2.1 FACTORES HUMANOS .....	78
2.2 REDUCCION DE RIESGOS DEL PROCESO PRODUCTIVO .....	79
2.2.1 Acciones preventivas y/o correctivas la obra de toma .....	79
2.2.2 Acciones preventivas y/o correctivas en el cárcamo de bombeo .....	80
2.2.3 Acciones preventivas y/o correctivas en la estación de tratamiento de aguas .....	81
2.2.4 Acciones preventivas y/o correctivas en el tanque de almacenamiento.....	82
2.2.5 Acciones preventivas y/o correctivas en la casa de bombas .....	83
2.2.6 Acciones preventivas y/o correctivas en la casa de químicos .....	84

2.3 REDUCCION DE RIESGOS DEBIDO A FACTORES DEL AMBIENTE DE TRABAJO .....	86
2.3.1 Iluminación.....	86
2.3.2 Instalaciones eléctricas .....	86
2.3.3 Ventilación .....	87
2.3.4 Vías de acceso y comunicación.....	87
2.3.5 Escapes .....	87
2.3.6 Servicios Higiénicos.....	88
2.3.7 Casilleros personales .....	88
2.3.8 Sistema de alarmas .....	88
2.3.9 Orden y limpieza .....	89
2.4 MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y PREVENTIVO .....	91
2.5 EXTINTORES .....	91
2.6 HIDRANTES .....	92
2.7 BIENESTAR Y ASISTENCIA MEDICA .....	92
2.8 PRIMEROS AUXILIOS .....	92
2.9 RECOMENDACIONES BASICAS DE SEGURIDAD.....	94

### **MODULO III**

#### **EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)**

3.1 INTRODUCCION.....	96
3.2 EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL .....	96

### **MODULO IV**

#### **SEÑALIZACION**

4.1 INTRODUCCION.....	104
4.2 SEÑALIZACION PARA LA PLANTA .....	104

## **MODULO V**

### **GESTION PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL**

5.1 INTRODUCCION.....	109
5.2 SISTEMA ORGANIZACIONAL PROPUESTO .....	109
5.2.1 Comité mixto de higiene, seguridad ocupacional y bienestar.....	110
5.2.2 Funciones del comité mixto .....	111
5.2.3 Estructura orgánica del comité mixto.....	112
5.2.3.1 Presidente.....	113
5.2.3.2 Secretario .....	113
5.2.3.3 Vocales.....	113
5.2.3.4 Representantes .....	114
5.2.3.5 Frecuencia de reuniones.....	114
5.2.3.6 Acuerdos del comité .....	114
5.2.3.7 Acta de reunión .....	114
5.3 MANEJO DE REGISTRO E INSPECCIONES DE ACCIDENTES .....	115
5.3.1 Hoja de reporte de primeros auxilios.....	115
5.3.2 Hoja de investigación de accidentes e incidentes.....	115
5.4 REGLAS DE SEGURIDAD PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA EPSA MUNICIPAL COBIJA.....	115
5.5 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DE PLANES .....	116

## **MODULO VI**

### **MANUAL DE PROCEDIMIENTO SEGUROS**

6.1 INTRODUCCION.....	117
6.2 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL REPORTE DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE TRABAJO.....	117
6.3 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN CASO DE INCENDIOS .....	119
6.3.1 Simulacros de incendios.....	121
6.4 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN UTILIZACION DE UN EXTINTOR PORTATIL.....	122

6.4.1	Extintores portátiles contra incendios .....	122
6.4.2	Procedimientos de utilización de un extintor portátil.....	123
6.5	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS.....	126
6.6	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS .....	129
6.6.1	Normas para prestar primeros auxilios.....	129
6.6.2	Procedimiento para prestar primeros auxilios .....	129
6.6.2.1	Evaluación del entorno.....	130
6.6.2.2	Evaluación del lesionado .....	130
6.6.3	Prestar primeros auxilios según la lesión identificada .....	134
6.6.3.1	Heridas .....	134
6.6.3.2	Proyecciones químicas en los ojos.....	135
6.6.3.3	Esguinces, luxaciones y fracturas .....	136
6.6.3.4	Quemaduras .....	138
6.6.3.5	Electrocución .....	139
6.6.3.6	Reanimación cardiopulmonar .....	140
6.6.4	Traslado al hospital .....	142
6.6.5	Botiquín de primeros auxilios.....	142
6.7	RESUMEN DE LA PROPUESTA REALIZADA PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA ESPA MUNICIPAL COBIJA.....	144

## **CAPITULO VI**

### **ANÁLISIS DE COSTOS**

6.1	INTRODUCCION.....	145
6.2	COSTOS ESTIMADOS .....	145
6.2.1	Estimación de costos para capacitación del personal .....	146
6.2.2	Estimación de costos de equipos de protección personal .....	146
6.2.3	Estimación de costos para extintores.....	148
6.2.4	Estimación de costos para señalización.....	148
6.2.5	Estimación de costos para infraestructura .....	149

6.3 RESUMEN DE COSTOS .....	150
6.4 RELACION DE BENEFICIO / COSTO .....	151
6.4.1 Análisis de beneficio / costo.....	151
6.4.1.1 Beneficio .....	152
6.4.1.2 Costo .....	153
6.4.1.3 Beneficio / costo .....	153

**CAPITULO VII**

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

7.1 CONCLUSIONES.....	154
7.2 RECOMENDACIONES .....	156

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

**ANEXOS**



## ÍNDICE DE FOTOS

FOTO 3.1 Obra de toma .....	43
FOTO 3.2 Almacenamiento del agua cruda .....	44
FOTO 3.3 Mezcla de sustancias químicas .....	45
FOTO 3.4 Estación de tratamiento del agua.....	47
FOTO 3.5 Tanque de almacenamiento del agua potable.....	48
FOTO 3.6 Sistema de bombeo .....	48

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 2.1 Servicios higiénicos .....	13
CUADRO 2.2 Código de colores .....	15
CUADRO 2.3 Señales de seguridad.....	16
CUADRO 2.4 Clasificación de los incendios .....	24
CUADRO 2.5 Clases de extintores .....	24
CUADRO 2.6 Tipos de riesgos .....	25
CUADRO 2.7 Clasificación de riesgos .....	28
CUADRO 2.8 Vías de entrada al organismo de los contaminantes químicos .....	29
CUADRO 2.9 Ejemplos del grado de severidad de accidentes.....	37
CUADRO 2.10 Probabilidades de ocurrencia de daño .....	38
CUADRO 2.11 Niveles de riesgos.....	39
CUADRO 2.12 Significado de los niveles de riesgo.....	40
CUADRO 4.1 Identificación de los riesgos .....	66
CUADRO 4.2 Evaluación de los riesgos.....	70
CUADRO 5.1 Plan de capacitación y Sensibilización en materia de seguridad industrial....	78
CUADRO 5.2 Acciones preventivas y/o correctivas en la obra de toma.....	79
CUADRO 5.3 Acciones preventivas y/o correctivas en el cárcamo de bombeo .....	80
CUADRO 5.4 Acciones preventivas y/o correctivas en la estación de tratamiento de agua ..	81
CUADRO 5.5 Acciones preventivas y/o correctivas en el tanque de almacenamiento .....	83
CUADRO 5.6 Acciones preventivas y/o correctivas en la casa de bombas.....	83
CUADRO 5.7 Acciones preventivas y/o correctivas en la casa de químicos .....	84
CUADRO 5.8 Servicios higiénicos de la planta de tratamiento de agua .....	88
CUADRO 5.9 Disposición de extintores para la planta de tratamiento de agua.....	91
CUADRO 5.10 Equipos de protección personal para la planta de tratamiento de agua .....	98
CUADRO 5.11 Señalización propuesta para la planta de tratamiento de agua .....	105
CUADRO 5.12 Representantes para el comité mixto .....	111
CUADRO 5.13 Cronograma de implementación de planes.....	116
CUADRO 5.14 Resumen de la propuesta para la planta.....	144
CUADRO 6.1 Costos estimados para capacitación .....	146

CUADRO 6.2 Costos estimados de equipos de protección personal .....	147
CUADRO 6.3 Costos estimados para extintores .....	148
CUADRO 6.4 Costos estimados para señalización .....	149
CUADRO 6.5 Costos estimados para infraestructura .....	149
CUADRO 6.6 Resumen de costos.....	150
CUADRO 6.7 Estimación de costos por accidente .....	152



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1	Árbol de problemas empresa EPSA .....	4
FIGURA 1.2	Árbol de objetivos empresa EPSA .....	6
FIGURA 2.1	Pirámide de accidentes .....	18
FIGURA 2.2	Las 5s Japonesas .....	20
FIGURA 2.3	Partes de un extintor .....	21
FIGURA 2.4	Tipos de hidrantes .....	22
FIGURA 2.5	Triángulo del fuego .....	23
FIGURA 3.1	Diagrama de flujo del proceso de tratamiento del agua .....	42
FIGURA 3.2	Estructura organizacional de la planta de tratamiento del agua .....	64
FIGURA 5.1	Sistema de alarma contra incendios .....	89
FIGURA 5.2	Pasos para el mejoramiento del orden y limpieza dentro de una empresa .....	90
FIGURA 5.3	Equipos de protección personal .....	96
FIGURA 5.4	Sistema organizacional propuesto para la planta de tratamiento de agua .....	110
FIGURA 5.5	Estructura orgánica del comité mixto .....	112
FIGURA 5.6	Procedimiento para accidentes .....	118
FIGURA 5.7	Procedimiento en caso de incendios .....	120
FIGURA 5.8	Extinto de fuego de presión permanente .....	123
FIGURA 5.9	Reglas en el de uso de un extintor de incendios portátil .....	124
FIGURA 5.10	Aproximación a la carga .....	127
FIGURA 5.11	Presa de un objeto .....	127
FIGURA 5.12	Postura de levantamiento .....	128
FIGURA 5.13	Valoración inmediata simultanea .....	131
FIGURA 5.14	Nemotecnia VES .....	132
FIGURA 5.15	Pulso carotideo .....	133
FIGURA 5.16	Lavado de ojos en caso de proyección de partículas .....	135
FIGURA 5.17	Reposo de articulaciones en caso de luxación .....	137
FIGURA 5.18	Tipos de fracturas .....	137
FIGURA 5.19	Clasificación de quemaduras .....	138
FIGURA 5.20	En caso de electrocución .....	140
FIGURA 5.21	Local de compresión cardiaca externa .....	141

FIGURA 5.22 Compresión cardiaca externa..... 142  
FIGURA 5.23 Botiquín de primeros auxilios..... 143



## ÍNDICE DE GRAFICOS

GRAFICO 3.1 Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N° 1) .....	49
GRAFICO 3.2 Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N° 2) .....	50
GRAFICO 3.3 Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N° 3) .....	51
GRAFICO 3.4 Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N° 4) .....	52
GRAFICO 3.5 Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N° 5) .....	52
GRAFICO 3.6 Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N° 6) .....	53
GRAFICO 3.7 Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N° 7) .....	54
GRAFICO 3.8 Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N° 8) .....	54
GRAFICO 3.9 Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N° 11) .....	55
GRAFICO 3.10 Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N° 12) .....	56
GRAFICO 3.11 Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N° 13) .....	57
GRAFICO 3.12 Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N° 14) .....	57
GRAFICO 3.13 Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N° 15) .....	58
GRAFICO 3.14 Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N° 16) .....	59
GRAFICO 3.15 Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N° 17) .....	59

GRAFICO 3.16 Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N° 18) .....	60
GRAFICO 4.1 Clasificación de los riesgos (general de las áreas de la planta de tratamiento de agua potable) .....	73



# CAPITULO I

## ANTECEDENTES

### 1.1. INTRODUCCIÓN

Todas las industrias por más pequeñas que sean y cualquiera que sea el rubro en el que se desenvuelven presentan problemas de accidentes o enfermedades que puedan afectar a los trabajadores. Estos accidentes y/o enfermedades pueden ser ocasionados por conductas inseguras, de los trabajadores, o por condiciones adversas que presentan los ambientes de trabajo.

La seguridad e higiene industrial tuvo sus inicios en el siglo XIV y sus primeros pasos se dieron por la asociación de artesanos europeos quienes propusieron normas para proteger y regular sus profesiones, seguido a esto fue importante la creación de una especialidad llamada medicina del trabajo y que fue creada por el Dr. Bernardo Ramazzini (1700), quien fuese catalogado como el padre de la higiene en el trabajo a través de las repercusiones laborales, económica, sociales y a nivel del propio individuo, este médico italiano también se dedicó a estudiar los riesgos y enfermedades existentes en más de 100 profesiones diferentes.

En estos últimos años, se ha producido un cambio en el modo de abordar la protección y seguridad de los trabajadores y trabajadoras ya que de un enfoque puntual y reparador (aquel que actúa cuando ocurre algo), se ha pasado a un enfoque global y preventivo (aquel que actúa antes de que ocurra algo planificando adecuadamente).

De igual manera es fundamental que se tomen las medidas de prevención para evitar enfermedades ocupacionales, dolencias y accidentes relacionados con el trabajo, es por esta razón que en la actualidad las empresas o instituciones en el ámbito mundial están cada vez más preocupadas en alcanzar un mejor desempeño en Seguridad y Salud Laboral en el trabajo, minimizando y en el mejor de los casos eliminando los accidentes y enfermedades provenientes de sus actividades.

La Seguridad Industrial es una realidad compleja, que abarca desde la problemática estrictamente técnica hasta diversos tipos de efectos humanos y sociales. Existen factores negativos que inciden

en la mejora de la Seguridad industrial, como la educación del trabajador en el uso de los Equipos de Protección Personal, el costo de los mismos para la adquisición en algunas entidades, la falta de información, de la misma forma leyes que se encuentran vigentes y no se cumplen o no son de conocimiento generalmente por los trabajadores.

En Bolivia la ley general del trabajo, promulgada el 8 de diciembre de 1942, es insertado las normas referidas a la seguridad e higiene en el trabajo, los riesgos profesionales, grados de incapacidad e indemnizaciones correspondientes.

Incorpora al país una legislación novedosa, apropiada para la época y de una gran trascendencia política, económica y social en su momento.

Bolivia tiene uno de los índices más altos de riesgo laboral de América Latina. Es notable el incremento de accidentes de trabajo en Bolivia en los últimos años, pese a no existir estadísticas oficiales, porque muchas de las empresas no reportan los accidentes ocurridos dentro de sus actividades normales. (VICTOR HUGO RIOS CAMPOS, "Presidente de la Sociedad Boliviana" de Seguridad y Salud Ocupacional (SB-SySO) 2010)

## **1.2. ANTECEDENTES**

El sistema de tratamiento, operación y distribución de agua potable en la ciudad de Cobija, desde su inicio 1972, dependía de las instituciones estatales en sus diferentes etapas: “CORDENO”, “CORDE PANDO”, con el nombre de CORPAGUAS y posteriormente de la prefectura del departamento Pando con el nombre de Unidad de Servicio de Agua Potable con la particularidad administrativa de ser un servicio financieramente subvencionados, en sus diferentes épocas de acuerdo a las instituciones ya mencionadas.

Con la intención de dar cumplimiento a la normativa urgente y de las respuestas a una necesidad vital de contar con un servicio básico en cantidad y calidad se encaran las gestiones para crear EPSA, donde el Municipio de Cobija debía asumir responsabilidades por tratarse de una competencia Municipal.

El 21 de abril del 2005 se firmó un convenio interinstitucional entre la prefectura del departamento PANDO, la H. Alcaldía Municipal de Cobija, el Viceministerio de servicio básico

y la SISAB, para la creación de la empresa pública de agua potable y alcantarillado EPSA Municipal Cobija y con ordenanza municipal de 14 de junio de 2006 se crea jurídicamente la EPSA Municipal de Cobija.

El 28 de octubre de 2008 se firma un convenio interinstitucional entre la prefectura de departamento Pando, la H. Alcaldía Municipal de Cobija y el ministerio de agua potable con el objetivo de buscar, coadyuvar y facilitar en la previsión de agua potable y alcantarillado sanitario en la ciudad de Cobija. Una vez firmado el convenio empieza a funcionar la EPSA Municipal de Cobija el 01 de noviembre de 2008 con todas las diferencias heredadas de las gestiones anteriores de la unidad de agua potable de la prefectura.

EPSA (Empresa Pública Municipal de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de Cobija) es una empresa Boliviana que presta servicios en la ciudad de Cobija con la intención de dar cumplimiento a la normativa vigente y de las respuestas a una necesidad vital de contar con un servicio básico en cantidad y calidad.

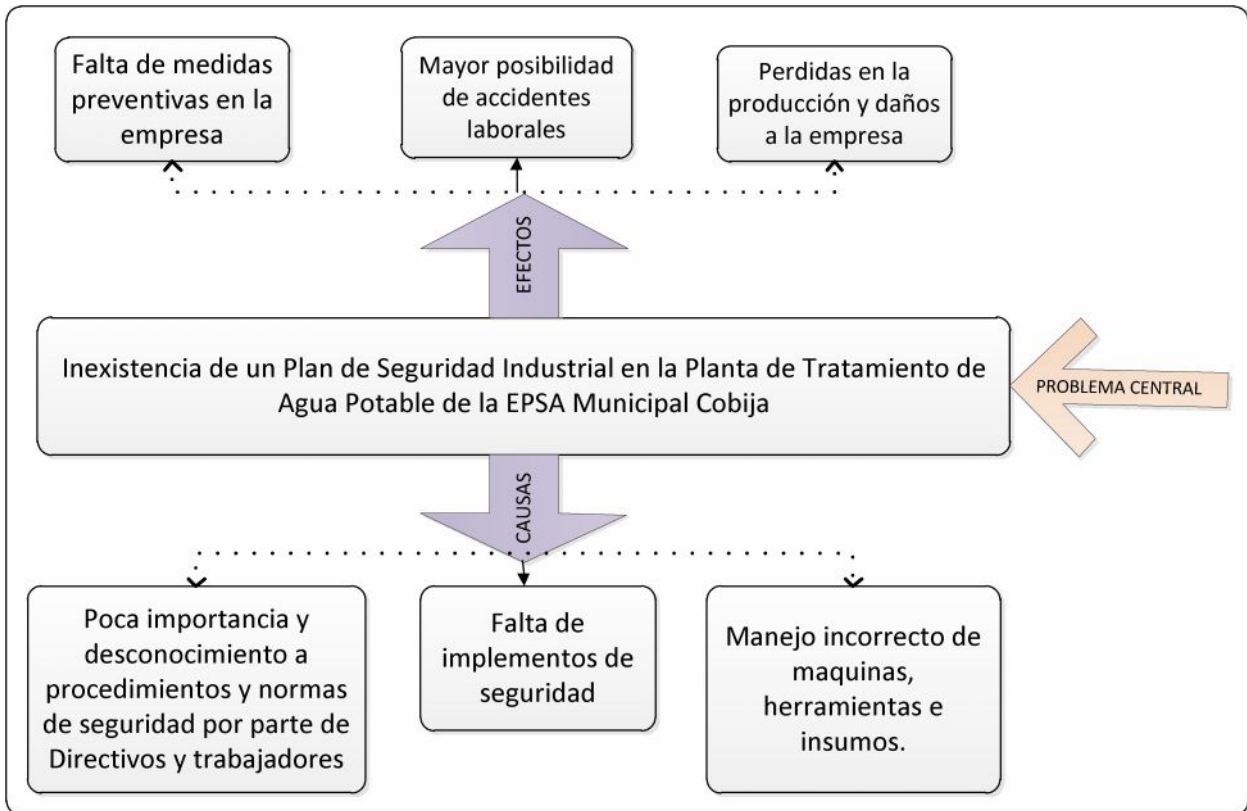
En la actualidad la prestación de servicio es solo de agua potable, está en proyecto la habilitación del servicio de alcantarillado sanitario y el sistema de descarga de las aguas residuales.

### **1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los riesgos ocupacionales son una medida de la probabilidad de ocurrencia de un evento de características negativas en el trabajo, que puede ser generado por una condición de trabajo capaz de desencadenar alguna perturbación en la salud o en la integridad física del trabajador, como daño en los materiales y equipos o alteraciones del ambiente. (Mulders, 1993). El recurso humano constituye una clave esencial para el exitoso desempeño y operatividad de cualquier organización. Su protección y seguridad integral en la actividad productiva es una tarea obligatoria que debe ser brindada por la gerencia encargada de ello sea cual fuese su naturaleza, mediante lineamientos y procedimientos que conlleven a la prevención de enfermedades y accidentes laborales, es decir, a un ambiente de trabajo seguro.

Para obtener un mejor planteamiento del problema se optó por realizar un árbol de problemas.

**FIGURA 1.1**  
**Árbol de Problemas Empresa EPSA**



*Fuente: Elaboración propia*

El poco interés que los administradores y trabajadores dan a las normativas vigentes para la seguridad de un empleado, asociado con el desconocimiento de procedimientos y normas, son factores importantes para la ausencia de medidas preventivas – correctivas a nivel de toda la planta, como también la falta de implementos puede llegar a producir accidentes y enfermedades laborales a corto y largo plazo. Así mismo el manejo incorrecto de aparatos y elementos de trabajo como maquinarias, herramientas e insumos, que se requieren durante el proceso de producción son fuentes de peligros que afectan a la salud de los trabajadores y el riesgo aumenta más aun cuando no se usan equipos de protección personal en las áreas de trabajo, por la incomodidad que ocasionan o el desconocimiento de los beneficios que proporciona la utilización de estos implementos, generando así no sólo accidentes sino perjuicios en la producción, daños materiales, pérdidas económicas y poniendo en duda las condiciones donde se desarrollan los procesos y el bienestar de sus trabajadores.

## 1.4. ABORDAJE DE LA SOLUCION

Las áreas de la Ingeniería Industrial con las que se trabajarán en el presente estudio son:

Seguridad Industrial, organización industrial, psicología industrial, recursos humanos, costos; los mismos que permitirán dotar a la empresa un plan de contingencias, necesario en caso de accidentes, diseñar señalización acorde con la actividad de la empresa, establecer medidas preventivas que se aproximen a los puntos establecidos en el Ministerio de Trabajo y la Ley General de Higiene, Seguridad ocupacional y Bienestar recomendados para la realización de las tareas dentro las diferentes áreas de trabajo.

El desarrollo del plan de seguridad industrial será realizado en cada área productiva de la planta, también se tomará en cuenta el manejo de equipos y la manipulación de sustancias peligrosas que se utilizan dentro del ambiente de trabajo.

Las técnicas, herramientas y procedimientos, que se adoptarán de las áreas de la Ingeniería Industrial, para solucionar los problemas anteriormente mencionados; tienen un amplio grado de alcance, lo cual ayudará bastante en la elaboración del presente estudio.

## 1.5. OBJETIVOS DEL PROYECTO

### 1.5.1. Objetivo General

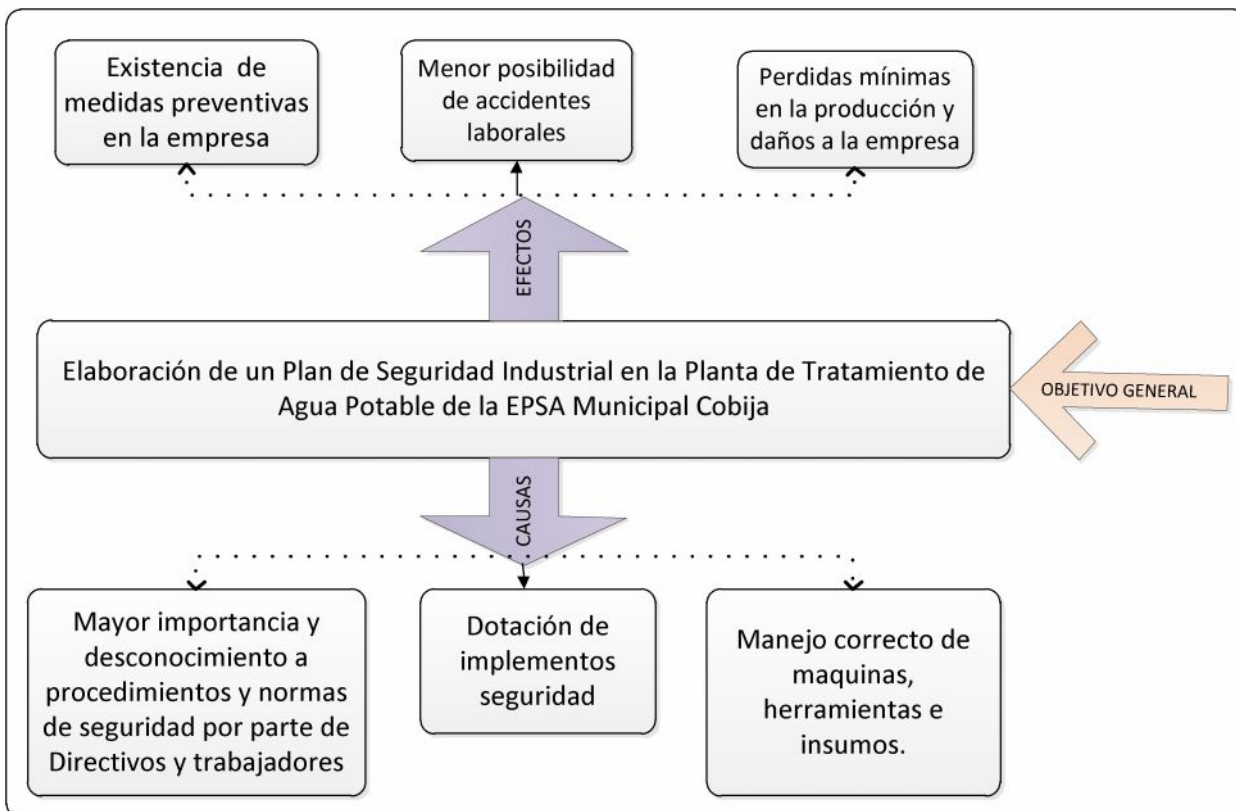
- Elaborar un **PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA E.P.S.A MUNICIPAL COBIJA** que permita de esta manera brindar un ambiente adecuado y seguro de trabajo.

### 1.5.2. Objetivos Específicos

- Realizar el diagnóstico de la situación actual de la Planta de Tratamiento de Agua Potable en materia de seguridad Industrial.

- Identificar y evaluar los tipos de riesgos laborales existentes en la Planta de Tratamiento de Agua Potable de la EPSA Municipal Cobija.
- Realizar la propuesta respectiva del PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL para la Planta de Tratamiento de Agua Potable de la EPSA Municipal Cobija, con base a la Ley General de Higiene y Seguridad ocupacional y Bienestar (Decreto ley N° 16998 del 2 de agosto 1979), vigente en el país.
- Realizar el análisis de costos del proyecto.

**FIGURA 1. 2**  
**Árbol de Objetivos Empresa EPSA.**



*Fuente: Elaboración propia*

## 1.6. JUSTIFICACION

La Seguridad Industrial es una realidad, que abarca desde la problemática estrictamente técnica hasta diversos tipos de efectos humanos y sociales. Trata de proteger al trabajador desde el punto de vista técnico, económico y social.

La justificación principal del presente Plan de Seguridad Industrial se fundamenta en la evaluación, identificación, prevención y control de accidentes que se puedan generar en la fuente laboral, con el fin de garantizar la seguridad de todo el personal y evitar gastos por algún tipo de accidente laboral.

#### **1.6.1. Justificación Técnica**

Las situaciones de riesgo como condiciones y actos inseguros, hábitos incorrectos de trabajo, falta de conocimiento por parte de trabajadores, falta de capacitación y dotación de equipos de protección personal y uso inadecuado de los equipos, incrementa el deterioro en la maquinaria y el riesgo laboral, por tales motivos es de vital importancia considerar estos factores para elaborar un plan preventivo que permita disminuir los accidentes, aumentar el tiempo de vida de los equipos y mejorar la producción de una empresa.

#### **1.6.2. Justificación Económica**

Mantener seguro e higiénico el ambiente laboral para el buen desenvolvimiento del empleado dentro de las instalaciones de la empresa, no debe presentar una problemática, sino un beneficio para el empleado y también para la empresa. Crear condiciones seguras, contribuye al aumento de la productividad y a un desarrollo más armonioso y estable por parte del trabajador en la empresa.

Un sistema de seguridad evita gastos por paralización de funciones, reposición de materia prima, gastos médicos, disminuye la probabilidad de accidentes y también cumple las disposiciones legales contempladas en la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar (Decreto Ley N° 16998, de 1979).

#### **1.6.3. Justificación Social**

Es necesaria e imprescindible la elaboración de un plan preventivo que permita de esta manera reducir consecuencias negativas en el trabajo, daños o pérdidas que se puedan dar en la salud, seguridad de los empleados, el medio ambiente y la producción de una empresa, permitiendo detectar irregularidades que pudieran ser causas de situaciones de riesgo, ya que tienen una repercusión directa sobre los trabajadores, la empresa y la sociedad.

## **1.7. METODOLOGIA**

El presente trabajo seguirá la siguiente metodología:

### **1.7.1. Diagnóstico de la situación actual, identificación de las condiciones peligrosas y actos inseguros**

Será realizado a través de una observación de campo, entrevistas con los trabajadores esto con el fin de identificar riesgos y describir de manera objetiva las condiciones de las áreas de trabajo. De forma general se realizara un diagnóstico del ambiente de trabajo, equipos de protección personal, hábitos de trabajo, señalizaciones y medidas de seguridad existentes.

Las entrevistas a trabajadores permitirán la identificación de riesgos, enfermedades ocupacionales, percances y dolencias tenidas a lo largo de su permanencia dentro la planta y serán relacionados con cada área de trabajo.

### **1.7.2. Plan de seguridad industrial para prevenir y reducir los riesgos laborales**

Se desarrollará un sistema de seguridad industrial constituido por un conjunto de propuestas solución a los riesgos identificados, con estrategias que eliminen todos aquellos actos inseguros y establecer los mecanismos de prevención con el propósito de brindar un ambiente de trabajo seguro a todos los involucrados dentro de la planta.

De la misma forma se hará propuestas sobre la señalización con el fin de informar a cualquier persona que se encuentre dentro las instalaciones de la planta, las condiciones y actos seguros que están permitidos y también de aquellos actos inseguros que no se deben realizar durante la permanencia en la planta de tratamiento de agua potable.

El plan estará diseñado con base a la Ley General de Higiene y Seguridad ocupacional y Bienestar (Decreto ley N° 16998 del 2 de agosto 1979) vigente en el país.

### **1.7.3. Analisis de costos**

Mediante un análisis se determinarán los costos necesarios con base a las propuestas del proyecto, para la implementación del Plan de Seguridad Industrial.

### **1.8. ALCANCES**

El desarrollo de este documento pretende hacerse desde el conocimiento de las necesidades básicas y los ambientes laborales de los trabajadores, hasta la elaboración de un proyecto que permita de esta manera a la empresa, no incurrir en gastos innecesarios y se aseguren la actividad física y emocional del trabajador. Se iniciará con el diagnóstico de la situación actual de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de la EPSA Municipal Cobija, identificando y evaluando los distintos tipos de riesgos de trabajo, sus causas y consecuencias, finalizando con la elaboración del plan de seguridad industrial para la Planta de Tratamiento de Agua Potable de la EPSA Municipal Cobija y el análisis económico financiero del mismo.

Con la identificación y evaluación de riesgos laborales, el establecimiento de medidas preventivas de acuerdo a la Ley General de Higiene y Seguridad ocupacional y Bienestar y la propuesta del plan de seguridad industrial lo que se quiere alcanzar es la prevención de accidentes, enfermedades profesionales, daños al personal, la maquinaria, el recinto y la producción que pueden llegar a suscitarse; acatando normas, procedimientos y medidas que centren la atención de la protección del trabajador y su entorno de trabajo, permitiendo de esta manera desarrollar sus funciones y el proceso productivo de manera óptima, reconociendo que la calidad existe si hay seguridad y para ello se considera el cumplimiento de las normas que avalan la garantía del trabajador a desenvolverse en su labor de manera saludable, sin consecuencias lamentables, ni perjuicios para la empresa.

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1. SEGURIDAD INDUSTRIAL

La Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar define a la seguridad industrial u ocupacional como:

*“El conjunto de procedimientos y normas de naturaleza técnica, legal y administrativa, orientado a la salud del trabajador, de los riesgos contra su integridad física y sus consecuencias, así como mantener la continuidad del proceso productivo y la intangibilidad patrimonial del centro de trabajo. (D.L. N° 16998, 1979)”.*

Persigue esencialmente dos tipos de objetivos:

- Identificación, evaluación de los riesgos e investigación de accidentes.
- Corrección y control de los riesgos.

La seguridad industrial en Bolivia se encuentra reglamentada por la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar (Decreto Ley N° 16998 de 2 de agosto de 1979). Esta ley estipula, en sus artículos 5, 6 y 7 las obligaciones que tienen tanto empleadores como trabajadores referentes a la seguridad e higiene ocupacional dentro el recinto de trabajo.

#### 2.2. PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL

Según el Artículo 1 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, la prevención y protección contra riesgos laborales, es una medida a desarrollar dentro de la empresa y deberá integrarse con el conjunto de actividades de la empresa. El establecimiento de una acción de prevención de riesgos en la empresa, supone la implantación de un plan de seguridad e higiene ocupacional que incluya la estructura organizativa, la definición de funciones, las prácticas, los procedimientos y los recursos necesarios para llevar a cabo dicha acción. (D.L. N° 16998, 1979).

La implementación de programas o planes de Seguridad e Higiene en los centros de trabajo se justifica por el hecho de prevenir los riesgos laborales que puedan causar daños al trabajador, ya que de ninguna manera es considerado 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 adopten 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.

La reducción de los riesgos laborales automáticamente disminuye los costos de operación y aumentan las ganancias. Los beneficios que se pueden obtener de un Plan de Seguridad e Higiene Ocupacional son:

- Controlar las observaciones y las causas de pérdidas de tiempo relacionadas con la interrupción del trabajo efectivo.
- Aumentar el tiempo disponible para producir, evitando la repetición por causa del accidente.
- Reducir el costo de las lesiones, incendios, daños a la propiedad además de crear un mejor ambiente laboral.
- Cumplir con las disposiciones legales que nos exigen las autoridades nacionales competentes con el tema de Higiene y Seguridad Ocupacional.

### **2.3. CONDICIONES DE TRABAJO**

En el ámbito de la seguridad industrial, la referencia a las condiciones de trabajo se efectúa con la consideración de que el empresario debe controlar tales condiciones para que no representen una amenaza para la seguridad y la salud del trabajador y, al mismo tiempo, se alcance una calidad de trabajo.

En este sentido, condiciones de trabajo son aquellas características del trabajo que pueden influir significativamente en la generación de riesgos laborales. (Guía del delegado de prevención, 1999 Bolivia.)

Estas condiciones pueden ser:

- **Condiciones de seguridad:**
  - Características generales de los locales. (espacios, pasillos, suelos, escaleras, etc.)
  - Instalaciones. (eléctrica, de gases, de vapor, etc.)
  - Equipos de trabajo. (máquinas, herramientas, aparatos a presión, de elevación, de mantenimiento, etc.)
  - Almacenamiento y manipulación de cargas, materiales, productos u otros objetos.
  - Existencia o utilización de materiales o productos inflamables.
  - Existencia o utilización de productos químicos peligrosos en general.
- **Condiciones ambientales:**
  - Exposición a agentes físicos. (ruido, vibraciones, radiaciones ionizantes, radiación ultravioleta, radiación infrarroja, microondas, ondas de radio, láser, campos electromagnéticos, etc.)
  - Exposición a agentes químicos.
  - Exposición a agentes biológicos.
  - Calor y frío.
  - Climatización y ventilación general. Calidad del aire.
  - Iluminación.
  - Carga de trabajo. ( física y mental)
  - Organización y ordenamiento del trabajo (monotonía, repetitividad, posibilidad de iniciativa, aislamiento, participación, trabajo por turnos, descansos, etc.).

## 2.4. LUGAR DE TRABAJO

Al diseñar un área de trabajo, debe tenerse en cuenta que se deben distribuir adecuadamente los distintos espacios, según la secuencia lógica del proceso de producción y prever las vías de circulación de materiales y personas, de tal manera que los peatones las puedan utilizar fácilmente, con la mayor seguridad y conforme al uso que se les haya destinado.

Deben evitarse cuellos de botella y los máximos entrecruzamientos en las zonas de paso para conseguir un aceptable nivel de seguridad donde el trabajador no pueda sufrir la exposición a

riesgos debido a espacios reducidos, separaciones insuficientes, condiciones de iluminación deficientes, mala distribución de máquinas y equipos, falta de orden y limpieza y atropellos por vehículos.

Los artículos 58 al 67 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar reglamentan y condicionan los requerimientos técnicos que deben tomarse en cuenta para el funcionamiento de un puesto de trabajo. Entre los requerimientos técnicos que exige la ley están: asignación de áreas de circulación, almacenamiento, tipo de piso, señalización de aberturas en los pisos, etc. (D.L. N° 16998, 1979).

## 2.5. SERVICIOS HIGIENICOS

La Ley de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar en su artículo 353 señala que:

*Todo lugar de trabajo debe estar previsto de los servicios higiénicos cuyos número y características se detallan a continuación:*

**CUADRO 2.1**  
**Servicios higiénicos**

# Trabajadores por turno	Inodoros		Duchas		Urinarios	Lavamanos
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer		
De 1 a 5	1	1	1	1	1	1
De 6 a 10	2	2	1	1	1	1
De 11 a 20	2	2	2	2	2	2
De 21 a 30	3	3	2	2	3	3
De 31 a 40	3	4	3	3	3	3

*Fuente: Ley de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar*

## 2.6. SALUD LABORAL

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS):

Es aquella que se preocupa de la búsqueda del máximo bienestar posible en el trabajo, tanto en la realización del trabajo como en las consecuencias de éste, en todos los planos, físico, mental y social. Se construye en un medio ambiente de trabajo adecuado, con condiciones de laborales justas, donde los trabajadores puedan desarrollar una actividad con dignidad siendo posible su participación para la mejora de las condiciones de salud y seguridad.

## **2.7. RIESGO DE ACCIDENTE**

Comúnmente se habla de riesgo de accidente, cuando un accidente puede ser desencadenado por la existencia de uno o en general, varios factores de riesgo; por ejemplo, una caída de altura, atrapamiento de miembros, explosión, etc.

A continuación se citan algunos riesgos de accidente:

- Caída de objeto por desplome.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles o inmóviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Explosiones.
- Incendios.

## **2.8. MEDIDAS PREVENTIVAS**

Son un conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de la actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo. (Grimaldi y Simonds, 2008).

## **2.9. NORMAS GENERALES DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES**

### **2.9.1. Señalización en Ambientes de Trabajo**

La erradicación del riesgo laboral debe realizarse en toda primera fase (proyecto). Si esto no es posible, se deben adoptar medidas que disminuyan la probabilidad de ocurrencia de cualquier riesgo, pudiendo aplicar estas medidas de forma que actúen:

1. Sobre el agente material, mediante resguardos o dispositivos de seguridad.
2. Directamente sobre el operario.
3. Informando o reforzando el uso de las técnicas anteriores, mediante normas de señalización.

Se entiende por señalización, el conjunto de estímulos que condicionan la actuación del individuo, frente a unas circunstancias que se pretenden resaltar. (Guía del delegado de prevención, 1999).

### 2.9.2. Colores de Seguridad

Los colores de seguridad forman parte de una señalización de seguridad, son los de uso especial y restringido cuya finalidad es indicar la presencia o ausencia de peligro o bien de una obligación a cumplir.

**CUADRO 2.2**  
**Código de Colores**

COLOR	SIGNIFICADO	COLOR DE CONTRASTE	INDICACIONES Y PERCEPCIONES
Rojo	Señal de prohibición	Blanco	Comportamientos peligrosos
	Peligro – alarma		Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación
	Material y equipos de lucha contra incendios		Identificación y localización
Amarillo o anaranjado	Señal de advertencia	Negro	Atención, precaución. Verificación
Azul	Señal de obligación	Blanco	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un E.P.I
Verde	Señal de salvamento o auxilio	Blanco	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o socorro, locales.
	Situación de seguridad		Vuelta a la normalidad

*Fuente: Guía Técnica de Señalización de la OIT*

### 2.9.3. Tipos de señalización

La señalización, empleada como técnica de seguridad, puede clasificarse en función del sentido por el que se percibe. Estos pueden ser: óptica, acústica, olfativa y táctil.


Al momento de implantar un sistema de señalización se debe considerar los siguientes parámetros:

- Evitarse el uso de abreviaturas y palabras fragmentadas pues su comprensión se altera.
- El razonamiento psicológico considera a los colores, no por su impacto visual, sino por sus connotaciones. Así el color ambiente de un hospital será distinto al de un supermercado o de una empresa.
- Tener en cuenta la visibilidad, contraste, tamaño, distancias, etc.; es decir, todo lo concerniente a ergonomía.

La señalización en sí no constituye ningún medio de protección, ni de prevención; si no que actúa directamente en el hombre, complementando la acción preventiva y evitando accidentes.

**CUADRO 2.3**

***Señales de seguridad***

SEÑAL DE SEGURIDAD	FORMA GEOMETRICA		COLORES		
			PICTOGRAMA	FONDO	BORDE
Advertencia	Triangular		Negro	Amarillo	Negro
Prohibición	Redonda		Negro	Blanco	Rojo
Obligación	Redonda		Blanco	Azul	Blanco o azul
Lucha contra incendios	Rectangular o cuadrada		Blanco	Rojo	Ninguno
Salvamento o socorro	Rectangular o cuadrada		Blanco	Verde	Blanco o verde

*Fuente: Guía Técnica de Señalización de la OIT*

- **DE ADVERTENCIA.** Advierten de un peligro. Sus colores característicos son amarillo sobre fondo negro
- **DE PROHIBICIÓN.** Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro. Sus colores característicos son rojo en fondo blanco.
- **DE OBLIGACIÓN.** Obligan a un comportamiento determinado. Sus colores característicos son azul sobre fondo blanco.
- **DE INFORMACIÓN.** Indican información de seguridad o de salvamento. La señal de salvamento es aquella que en caso de peligro indica la salida de emergencia o la situación del puesto de socorro. Señal indicativa es aquella que proporciona otras informaciones de seguridad distintas a las descritas (prohibición, obligación, advertencia y salvamento).

#### 2.9.4. Principios de los Colores de Seguridad y Señalización

- Ambos colores responden a un objetivo específico.
- No se debe abusar del empleo de colores de seguridad.
- Un color de seguridad no sustituye a un dispositivo técnico de protección.
- Un color de seguridad debe contrastar con el medio que lo rodea.
- Los colores deben ser estables y no deben perder su intensidad.

La responsabilidad del empleador y la obligatoriedad de señalizar los ambientes de trabajo para prevenir accidentes, está determinado en el Capítulo 15, del Libro II, de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar. Los estándares de señalización deben ajustarse a normas que tengan significado universal y sean comprendidos por todos los trabajadores, incluso por aquellos que sean analfabetos (D.L. N° 16998, 1979).

### 2.10. ACCIDENTE

Evento no deseado que da lugar a muerte, enfermedad, lesión, daño a la propiedad, ambiente de trabajo o una combinación de éstos. (Cortez Díaz, Jose María ,2007. *Seguridad e Higiene en el trabajo*).

#### 2.10.1. Causas de los Accidentes de Trabajo

Las causas de los accidentes se dividen generalmente en tres grupos:

- Factores humanos → Actos inseguros.
- Factores técnicos → Ambiente → Condiciones inseguras.
- Factores organizativos → Administrativos o gerenciales.

**FIGURA 2.1**

**Pirámide de accidentes**



*Fuente:* Storch, J. (1998). *Manual de seguridad industrial*

### 2.11. INCIDENTE

Es cualquier suceso imprevisto y no deseado, que interrumpe o interfiere el desarrollo normal de una actividad, pero no ocasiona lesiones, daños materiales o pérdidas económicas para una empresa. (Acuña, H. Chávez, J. Cepeda, G., 2008. *Salud Ocupacional, Definición – Objetivos*).

### 2.12. LESIONES

Efectos negativos en la salud por la exposición en el trabajo a los procesos peligrosos, condiciones peligrosas y condiciones inseguras e insalubres, existentes en los procesos productivos.

### **2.13. ENFERMEDAD PROFESIONAL**

Son los estados patológicos contraídos o agravados con ocasión del trabajo o exposición al medio en el que el trabajador se encuentra obligado a trabajar, tales como los imputables a la acción de agentes físicos y mecánicos, condiciones disergonómicas, meteorológicas, agentes químicos, biológicos, factores psicosociales y emocionales, que se manifiesten por una lesión orgánica, trastornos enzimáticos o bioquímicos, trastornos funcionales o desequilibrio mental, temporales o permanentes. (Grimaldi, J Y Simonds, R., 2003. *La Seguridad Industrial*.)

### **2.14. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL**

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 en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

El equipo de protección personal está diseñado para proteger diferentes partes del cuerpo incluyendo los ojos, cara, manos, pies y oídos.

La obligatoriedad del suministro y uso de equipo de protección personal, cuando se hayan detectado riesgos permanentes, en un ambiente de trabajo, se encuentra estipulado en el Capítulo 13, del Libro II, de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar. Este capítulo también manifiesta que el equipo de protección personal deberá ser material de buena calidad, de fácil mantenimiento y realmente deberá proteger al trabajador del riesgo al cual está expuesto (D.L. N° 16998, 1979).

### **2.15. ORDEN Y LIMPIEZA EN LOS LUGARES DE TRABAJO**

La Ley de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar en el Art. 347° establece lo siguiente: *Todos los lugares y locales de trabajo, pasillos, almacenes y cuartos de servicios se mantendrán en condiciones adecuadas de orden y limpieza.*

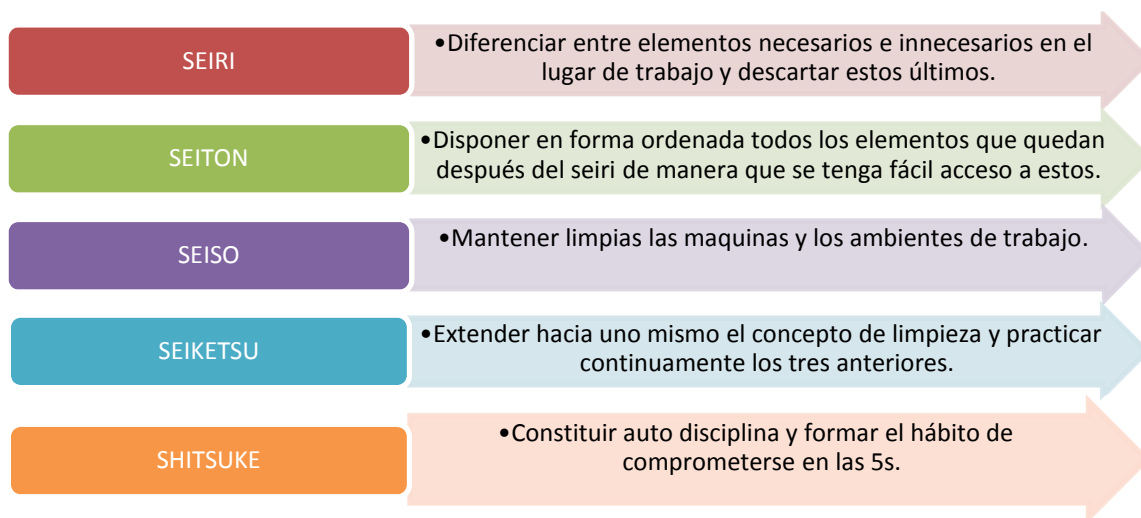
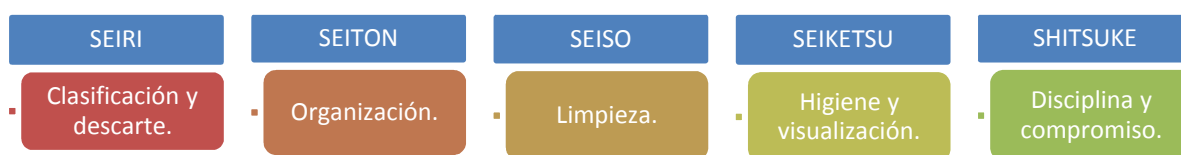
En cualquier actividad laboral, para conseguir un grado de seguridad aceptable, tiene especial importancia el asegurar y mantener el orden y la limpieza. Son numerosos los accidentes que se producen por golpes y caídas como consecuencia de un ambiente desordenado y/o sucio, suelos

resbaladizos, materiales colocados fuera de lugar y acumulación de material sobrante o de desperdicio. Todo lo anterior puede constituir, a su vez, cuando se manejan sustancias combustibles o inflamables, un factor importante de riesgo de incendio; que ponga en peligro los bienes patrimoniales de la empresa e incluso poner en peligro la vida de los ocupantes si los materiales dificultan u obstruyen las vías de evacuación.

El movimiento de las 5's es una concepción ligada a la orientación hacia la calidad total que se originó en el Japón bajo la orientación de W. E. Deming hace más de 40 años y que está incluida dentro de lo que se conoce como mejoramiento continuo.

Hablar de las 5 S Japonesas, es hablar de la creación de una cultura de limpieza dentro la empresa, basados en las iniciales de las 5 palabras japonesas que se tienen a continuación:

**FIGURA 2.2**  
**Las 5s japonesas**



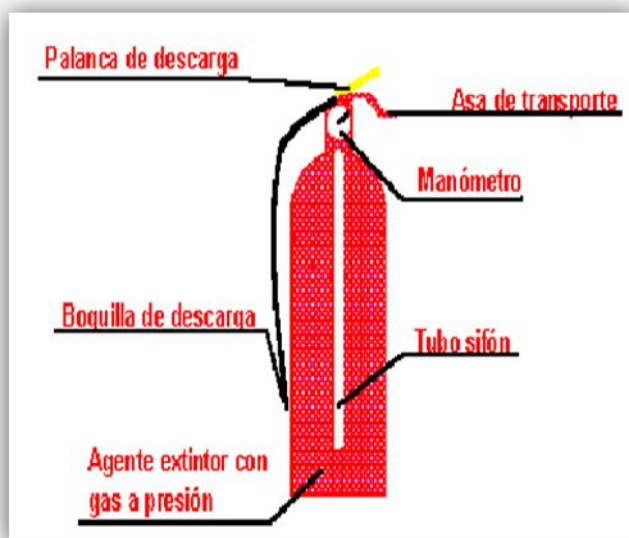
**Fuente:** Cortez Díaz, Jose María (2007). *Seguridad e Higiene en el trabajo*.

## 2.16. EXTINTORES

Los extintores cumplen una función de vital importancia en el plan de protección contra incendios de las instalaciones puesto que cuando se inicia un incendio, son los primeros elementos que se usan para intentar controlar el fuego, pero estos no son útiles si no se encuentran debidamente llenados y no se conoce sobre su uso por lo cual se deben tener en cuenta las normas básicas para la elección y utilización, haciendo una breve referencia obligada a su clasificación y a las clases de fuegos existentes.

**FIGURA 2.3**

*Partes de un extintor*



*Fuente: Instrucción Técnica Complementaria sobre Extintores de Incendios, España.*

## 2.17. HIDRANTE

Un hidrante es un dispositivo de lucha contra incendios, conectado a la red de abastecimiento, destinado a suministrar agua en caso de incendios, en todas las fases del mismo a manguera o a monitores directamente acoplados a él, o bien a tanques o bombas de los servicios de extinción.

Existen dos tipos de hidrantes:

- De columna
- Bajo nivel de tierra (arqueta)

A su vez ambos hidrantes pueden ser:

- Húmedos
- Secos.

**FIGURA 2.4**  
**Tipos de hidrantes**



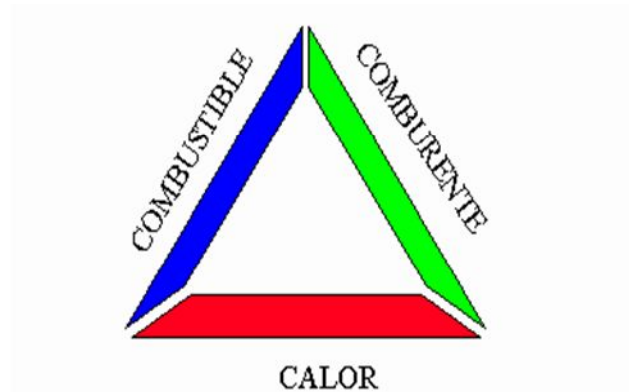
**Fuente:** Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA)

## 2.18. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

La prevención y el combate de incendios, sobre todo cuando hay mercancías, equipo e instalaciones valiosas que deben protegerse, exigen un planteamiento cuidadoso. No solo se requiere un conjunto de extintores adecuados, dimensionamiento de los depósitos de agua, sistema de detención y alarma, sino también un entrenamiento del personal en los puntos clave.

La combustión activa, es una reacción química donde cualquier tipo de combustible en contacto de calor y un comburente, producen fuego. Para que ocasione un incendio es indispensable la presencia de tres condiciones, como puede observarse en la figura 2.5

**FIGURA 2.5**  
**Triangulo del fuego**







*Fuente: Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA)*

- a) **Combustible:** Se encuentra en abundancia en la naturaleza y en los tres estados:
- **Sólido** como el carbón, maderas, etc.
  - **Líquido** como el petróleo, gasolina, etc.
  - **Gaseoso** como metano, hidrogeno, etc.
- b) **Calor:** Es la temperatura que todo combustible necesita para su ignición y que puede generarse por oxidación directa de algún elemento o compuesto, por un corto circuito eléctrico, por una llama abierta. Generalmente se habla de calor suficiente, por la sencilla razón de que todos los combustibles tienen el mismo punto de ignición.
- c) **Oxigeno:** Es el comburente necesario para poder mantener en ignición el combustible, se lo encuentra en el aire atmosférico ocupando el 20.95%.

La clasificación de los incendios, se categoriza según el tipo de combustible, pueden clasificarse en cuatro categorías principales, que corresponden a las cuatro primeras letras del alfabeto, como se muestra en el Cuadro 2.4.

## CUADRO 2.4

### Clasificación de los incendios

Categoría de Incendio	Símbolo	Tipo de Combustible
A		Los ocasionados por combustibles sólidos ordinarios que producen brasas en su combustión como el Papel, madera, tejidos, trapos, caucho, plástico, embebidos de aceite, basura, etc.
B		Los originados por combustibles líquidos como Líquidos inflamables, aceites y derivados del petróleo (tintas, gasolina, etc.).
C		Son los fuegos de instalaciones y Equipos eléctricos conectados.
D		Fuegos de metales químicamente muy activos (sodio, magnesio, potasio) Gases inflamables a presión. Metales combustibles, capaces de desplazar el hidrógeno del agua u otros componentes, originando explosiones por la combustión de este.

*Fuente: Chiavenato Idalberto, Administración de Recursos Humanos, 1999.*

Cada categoría de incendio requiere un tipo de extintor adecuado, como se muestra en el Cuadro 2.5.

## CUADRO 2.5

### Resumen clases de extintores

AGENTE EXTINTOR	CLASES DE FUEGO			
				
<b>Agua Pulverizada</b>	Muy Adecuado	Aceptable (combustibles líquidos no solubles en agua, gas-oil, aceite...)		
<b>Agua a Chorro</b>	Adecuado			
<b>Polvo BC (convencional)</b>		Muy Adecuado	Adecuado	
<b>Polvo ABC (polivalente)</b>	Adecuado	Adecuado	Adecuado	
<b>Polvo Específico Metales</b>				Adecuado (Consúltenos)
<b>Espuma Física</b>	Adecuado	Adecuado		
<b>Anhídrido Carbónico (CO<sub>2</sub>)</b>	Aceptable (Fuegos pequeños. No apaga las brasas)	Aceptable (Fuegos pequeños)		Aceptable
<b>Hidrocarburos Halogenados</b>	Aceptable (Fuegos pequeños)	Adecuado (Fuegos pequeños)		

*Fuente: Chiavenato Idalberto, Administración de Recursos Humanos, 1999.*

### 2.18.1. Causas y Orígenes de los Incendios

Entre los 10 principales podemos indicar:

- Los equipos eléctricos
- Fricción
- Soldadura y corte
- Llamas abiertas
- Calentadores portátiles
- Superficies calientes
- Fumar
- Combustión espontanea
- Electricidad estática
- Orden y limpieza deficientes.

Además, los riesgos de incendio en las instalaciones de una empresa varían según la cantidad de combustible (carga de incendio) presente. La norma 10 para extintores de la NFPA establece tres tipos de riesgos.

#### **CUADRO 2.6**

##### ***Tipos de riesgos***

<b>RIESGO</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>EJEMPLOS</b>
Ligero (Bajo)	Fuegos Clase A poco combustibles y pequeñas cantidades Clase B en recipientes aprobados. La velocidad de propagación es baja	Oficinas, iglesias, aulas de escuelas, salas de reuniones, hoteles, etc.
Ordinario (Moderado)	Fuegos Clase A y Clase B en cantidades superiores a la anterior clasificación. La velocidad de propagación es media.	Salones de comidas, salas de exposiciones de automóviles, manufacturas medianas, almacenes comerciales, parqueadores, etc.
Extraordinario (Alto)	Zonas donde puedan declararse fuegos de gran magnitud.	Almacenes con combustibles, apilados a gran altura, talleres de carpintería, áreas de servicios de aviones, procesos de pinturas, etc.

***Fuente:*** Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA)

## 2.19. PRIMEROS AUXILIOS

Tiene el propósito de aliviar el dolor y la ansiedad del herido o el enfermo y evitar el agravamiento de su estado. En casos extremos son necesarios para evitar la muerte hasta que se consiga asistencia médica.

En nuestra sociedad, los servicios de emergencia, todavía no responden con la velocidad con que deberían. En situaciones de emergencia se hace imprescindible la actuación inmediata y eficaz para controlar la situación antes de que esta se torne más complicada y mientras se espera la llegada de los equipos de apoyo.

En el campo de la salud, no basta con improvisar o leer precipitadamente los manuales de primeros auxilios. Toda persona debe tener el conocimiento mínimo para asistir a una víctima, con la premisa de proteger, alertar y socorrer.

## 2.20. NORMA

Regla o conjunto de reglas, que especifican y determinan detalladamente las instrucciones a seguir, en la ejecución de los diversos trabajos.

La Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar (D.L. 16998, 1979) regula a nivel nacional, las condiciones de trabajo dentro las organizaciones.

### 2.20.1. Clases de Normas

- **Normas Informativas:** Se refieren a las instrucciones sobre los riesgos laborales y los medios encaminados a su prevención: Son de cumplimiento libre y voluntario.
- **Normas de Carácter General:** Están concebidas en forma genérica, prescribiendo en el tiempo. Ej. Uso de guardas o la utilización de equipo de protección personal.
- **Normas de Carácter Particular:** Se refieren a las normas de actuación al desarrollar una tarea determinada. Ej. Normas sobre el manejo de grúas o herramientas individuales.
- **Normas de Carácter Voluntario:** Orientan y aconsejan sobre la actuación que debe seguirse en los casos que la empresa no pueda controlar de forma directa. Ej. Conservación y

cuidado de los vehículos Particulares que los empleados utilizan para desplazarse en su trabajo, la norma Osha

- ***Norma OSHAS***

Las normas que pertenecen a la familia que rige los Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional SGSSO: UNIT 18000, OHSAS 18001, BS 8800 y UNE 81900 son genéricas e independientes de cualquier organización o sector de actividad económica. Proporcionan una guía para gestionar la seguridad y salud con criterios de calidad. La serie de normas OHSAS 18000 están planteadas como un sistema que dicta una serie de requisitos para implementar un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional, habilitando a una empresa para formular una política y objetivos específicos asociados al tema, considerando requisitos legales e información sobre los riesgos inherentes a su actividad, para asegurar el mejoramiento de la salud y seguridad en el lugar de trabajo.

Esta norma es aplicable a cualquier organización que desee:

- a) Establecer un Sistema de Gestión de SySO con objeto de eliminar o minimizar los riesgos para los empleados y otras partes interesadas que puedan estar expuestas a riesgos de SySO asociados con sus actividades.
- b) implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión en SySO.
- c) asegurar por sí misma su conformidad con la política establecida de SySO.

## **2.21. RIESGO**

Es cualquier acto peligroso o condición mecánica o física que pueda causar daño a un trabajador o comprometer su salud.

### **2.21.1. Clasificación de Riesgo.**

La asociación nacional de protección contra el fuego (NFPA) y la organización internacional del trabajo. (OIT) y el Consejo Interamericano de Seguridad clasifican a los riesgos de acuerdo al siguiente detalle:

## CUADRO 2.7

### Clasificación de riesgo

GRUPO 1 ROJO	GRUPO 2 VERDE	GRUPO 3 CAFE	GRUPO 4 AMARILLO	GRUPO 5 AZUL
QUÍMICO	FÍSICO	BIOLÓGICO	ERGONÓMICO	ELECTROMECAÁNICO
Polvos	Ruido	Virus	Protectores	Herramientas
Humos	Vibración	Bacterias	Estrés	Maquinas
Vapores	Presión	Insectos	Posturas	Equipos
Gases	Temperatura	Roedores	Monotonías	Caleros
Solventes	Radiación	Reptiles	Incomodidad	Poleas
Químicos	Humedad	Bacilos	Ventilación	Correas

*Fuente: Guía Técnica de la OIT*

#### 2.21.1.1. Riesgos Químicos

Son los riesgos que abarcan todos aquellos elementos y sustancias que al entrar en contacto con el organismo por cualquier vía de ingreso pueda provocar intoxicación. Las sustancias de los factores de riesgo químico se clasifican según su estado físico y los efectos que causen en el organismo. Éstos son: gases y vapores, aerosoles, partículas sólidas (polvos, humos, fibras), partículas líquidas (nieblas, rocíos), líquidos y sólidos. (Ramírez, 2008. Seguridad e Higiene Industrial)





Por sus efectos en el organismo humano pueden ser:

- Irritantes
- Neumoconióticos
- Tóxicos Sistémicos
- Anestésicos y Narcóticos
- Cancerígenos
- Alérgicos
- Asfixiantes
- Asfixiantes Simples

- Asfixiantes Químicos
- Productores de Dermatitis
- Efectos Combinados

**CUADRO 2.8**

**Vías de entrada al organismo de los contaminantes químicos**

<p><b>VÍA RESPIRATORIA</b> a través de la nariz y la boca, los pulmones, etc.</p>		<p>Es la vía de penetración de sustancias tóxicas más importantes en el medio ambiente de trabajo, ya que con el aire que respiramos pueden penetrar en nuestro organismo polvos, humos, aerosoles, gases, etc.</p>
<p><b>VÍA DIGESTIVA</b> a través de la boca, estómago, intestinos, etc.</p>		<p>Es la vía de penetración a través de la boca, el esófago, el estómago y los intestinos. También hemos de considerar la posible ingestión de contaminantes disueltos en mucosidades del sistema respiratorio.</p>
<p><b>VÍA PARENTERAL</b> a través de Las heridas, llagas, etc.</p>		<p>Es la vía de penetración del contaminante en el cuerpo a través de llagas, heridas, etc.</p>
<p><b>VÍA DÉRMICA</b> a través de la piel</p>		<p>Es la vía de penetración de muchas sustancias que son capaces de atravesar la piel, sin causar erosiones o alteraciones notables, e incorporarse a la sangre, para posteriormente ser distribuidas por todo el cuerpo.</p>

*Fuente: Storch, J. (1998). Manual de seguridad industrial*

#### **2.21.1.2. Riesgos Físicos**

Son todos aquellos factores ambientales de naturaleza física que al ser percibidos por las personas pueden llegar a tener efectos nocivos según la intensidad, concentración y exposición. Estos son: ruidos, vibraciones, presiones anormales, iluminación, temperatura y humedad, radiaciones ionizantes y no ionizantes. (Ramírez, 2008. Seguridad e Higiene Industrial)

#### **2.21.1.3. Riesgos Biológico**

Son aquellos que son determinados por la realización de exámenes biológicos o por la subsistencia del origen en el medio que pueden ser producidos por mordedura de serpiente, picaduras de avispa, abejas o insectos, hongos, virus y bacterias. (Ramírez, 2008. Seguridad e Higiene Industrial)

#### **2.21.1.4. Riesgos Ergonómicos**

Son todos aquellos factores de riesgos que involucran objetos, puestos de trabajo, máquinas y equipos debido a sobre esfuerzo físico, manejo de cargas, posturas y entorno de trabajo. (Storch, j. 1998. *Manual de Seguridad Industrial, Evaluación de Riesgos y Diseños*).

#### **2.21.1.5. Riesgos Mecánicos**

Son aquellos que son observables y que se presenta de manera mecánica, en su mayoría son circunstanciales, ya que pueden ser corregidos inmediatamente. (Grimaldi, j., 2007. *La Seguridad Industrial: su administración*)

#### **2.21.1.6. Riesgos Psicosociales**

Consiste en interacciones entre el trabajo, medio ambiente, la satisfacción del trabajo y las condiciones de su organización y las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura, su situación personal fuera del trabajo, todo lo cual, a través de percepciones y experiencias, puede influir en la salud, rendimiento y la satisfacción en el trabajo. (Grimaldi, j., 2007. *La Seguridad Industrial: su administración*)

### **2.21.1.7. Riesgo Ocupacional**

El riesgo es la probabilidad de sufrir daño a la salud en el trabajo, proveniente de un desequilibrio entre, las actividades que realiza, las condiciones y medio ambientes de trabajo. (Grimaldi, j., 2007. *La Seguridad Industrial: su administración*)

## **2.22. MAPA DE RIESGOS**

El mapa de riesgos ha proporcionado 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 están basados en cuatro principios básicos:

1. La nocividad del trabajo no se paga si no que se elimina
2. Los trabajadores no delegan en nada el control de su salud
3. Los trabajadores más interesados son los más competentes para decidir sobre las condiciones ambientales en las cuales laboran.
4. El conocimiento que tengan los trabajadores sobre el ambiente laboral donde se desempeñan, debe estimularlos al logro de mejoras.

## **2.23. PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL**

Un Plan de Seguridad e Higiene Ocupacional se refiere a todas las medidas que se toman para evitar que el trabajador sufra lesiones o causa del trabajo, cuidando especialmente las condiciones de Seguridad e Higiene de los ambientes de trabajo. (Ley de 1979. Higiene Ocupacional Y Bienestar Boliviano).

## **2.24. EVALUACION DE RIESGO**

La evaluación de riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

## **2.25. TIPOS DE EVALUACION**

La evaluación de los riesgos en los centros laborales, instalaciones y puesto de trabajo se realiza de acuerdo a las características particulares de cada lugar, con la participación de los trabajadores en los lugares que necesiten hacer una evaluación inicial del riesgo o proceder a la actualización de la existente.

Las evaluaciones de riesgos se pueden agrupar de la siguiente manera:

- Evaluación de riesgos impuestas por legislación específica.
- Evaluación de riesgos para los que no existe legislación específica pero están establecidas en normas internacionales, europeas, nacionales o en guías de Organismos Oficiales u otras entidades de reconocido prestigio.
- Evaluación de riesgos que precisa métodos especializados de análisis.
- Evaluación general de riesgos.

### **2.25.1. Evaluación de Riesgos Impuestas por Legislación Específica**

En numerosas ocasiones gran parte de los riesgos que se pueden presentar en los puestos de trabajo derivan de las propias instalaciones y equipos para los cuales existe una legislación nacional, autonómica y local de Seguridad Industrial y de Prevención y Protección de Incendios.

Por ejemplo, el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (D. 2413/1973) regula las características que han de cumplir las instalaciones, la autorización para su puesta en servicio, las revisiones periódicas, las inspecciones, así como las características que han de reunir los instaladores autorizados.

### **2.25.2. Evaluación de riesgos para las que no existe legislación específica**

Hay riesgos en el mundo laboral para los que no existe una legislación, ni comunitaria ni nacional, que limite la exposición a dichos riesgos. Sin embargo existen normas o guías técnicas que establecen el procedimiento de evaluación e incluso, en algunos casos, los niveles máximos de exposición recomendados.

Por ejemplo: Exposición a campos electromagnéticos. La Norma ENV 50166 trata de la exposición a campos electromagnéticos de frecuencias comprendidas entre 0 y 10 kHz (Parte 1) y entre 10 kHz y 300 GHz (Parte 2).

La norma facilita:

- El procedimiento de medida de campos electromagnéticos
- Los niveles de exposición recomendados
- Los métodos de control de la exposición.

### **2.25.3. Evaluación de riesgos que precisa métodos específicos de análisis**

Existen legislaciones destinadas al control de los riesgos de accidentes graves (CORAG), cuyo fin es la prevención de accidentes graves tal como incendios, explosiones, emisiones resultantes de fallos en el control de una actividad industrial y que puedan entrañar graves consecuencias para personas internas y externas a la planta industrial.

Alguna de estas legislaciones exigen utilizar métodos específicos de análisis de riesgos, tanto cualitativos como cuantitativos, tales como el método HAZOP, el árbol de fallos y errores, etc.

Varios de esos métodos, en especial los análisis probabilísticos de riesgos, se utilizan también para el análisis de los sistemas de seguridad en máquinas y distintos procesos industriales.

### **2.25.4. Evaluación general de riesgos**

El Método General parte de una clasificación de las actividades del trabajo, requiriendo la información que sea necesaria en cada actividad. Una vez reunida la información, se procede al análisis de riesgos identificando así peligros, estimando riesgos y procediendo a valorarlos para determinar si son o no tolerables.

Cualquier riesgo que no se encuentre contemplado en los tres tipos de evaluaciones anteriores, se puede evaluar mediante un método general de evaluación como el que se expone a continuación.

#### **2.25.4.1. Etapas del proceso general de evaluación**

Un proceso general de evaluación de riesgos se compone de los siguientes pasos:

- ***PASO 1. Clasificación de las actividades de trabajo***

Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es preparar una lista de actividades de trabajo, agrupándolas 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 proceso de producción o 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 puede ser 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.

- **PASO 2. 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 temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, 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 inadecuada.
- r) barandillas inadecuadas en escaleras.

- **PASO 3. Estimación del riesgo**

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.

Ejemplos de ligeramente dañino:

- Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, discomfort.

Ejemplos de dañino:

- Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplos de extremadamente dañino:

- Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

A continuación se citan algunos ejemplos:

## CUADRO 2.9

### Ejemplos del grado de severidad de accidentes

Ligeramente dañino.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cortes, magulladuras pequeñas.</li><li>- Irritación de los ojos por polvo.</li><li>- Dolor de cabeza.</li><li>- Disconfort.</li><li>- Molestias e irritación.</li></ul>
Dañino.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cortes.</li><li>- Quemaduras.</li><li>- Conmociones.</li><li>- Torceduras importantes.</li><li>- Fracturas menores.</li><li>- Asma.</li><li>- Dermatitis.</li><li>- Trastornos músculo esqueléticos.</li><li>- Enfermedad que conduce a una incapacidad menor</li></ul>
Extremadamente dañino.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Amputaciones.</li><li>- Fracturas mayores.</li><li>- Intoxicaciones.</li><li>- Lesiones múltiples o fatales.</li><li>- Enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.</li></ul>

*Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España*

- **PASO 4. 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.

### **CUADRO 2.10**

#### ***Probabilidades de ocurrencia de daño***

Baja	Es muy raro que se produzca el daño. La probabilidad de ocurrencia será menor al 30%.
Media	El daño ocurrirá en algunas ocasiones. Es decir que la probabilidad de ocurrencia estará entre el 30% y el 49%.
Alta	Siempre que se produzca esta situación, lo más probable es que se produzca un daño. La probabilidad de ocurrencia será mayor o igual al 50% de veces que se ejecute el proceso.

***Fuente:*** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas 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:

- Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- Frecuencia de exposición al peligro.
- Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- Exposición a los elementos.
- Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos):

El cuadro siguiente da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

**CUADRO 2.11**  
**Niveles de riesgos**

Valoración De Riesgos		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino
PROBABILIDAD	Baja	Riesgo Trivial (T) 1	Riesgo Tolerable (TO) 2	Riesgo Moderado (MO) 3
	Media	Riesgo Tolerable (TO) 2	Riesgo Moderado (MO) 3	Riesgo importante (I) 4
	Alta	Riesgo Moderado (MO) 3	Riesgo importante (I) 4	Riesgo Intolerable (IN) 5

*Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España*

- **PASO 5. Valoración de riesgos: decidir si los riesgos son tolerables**

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

## CUADRO 2.12

### Significado de los niveles de riesgo

<b>Riesgo Trivial (T)</b>	<b>1</b>	No se requiere acción específica
<b>Riesgo Tolerable (TO)</b>	<b>2</b>	No se necesita mejorar la acción preventiva. Se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.
<b>Riesgo Moderado (MO)</b>	<b>3</b>	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado.
<b>Riesgo importante (I)</b>	<b>4</b>	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
<b>Riesgo Intolerable (IN)</b>	<b>5</b>	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo

*Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España*

## **CAPITULO III**

### **ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSA MUNICIPAL COBIJA**

#### **3.1. INTRODUCCION**

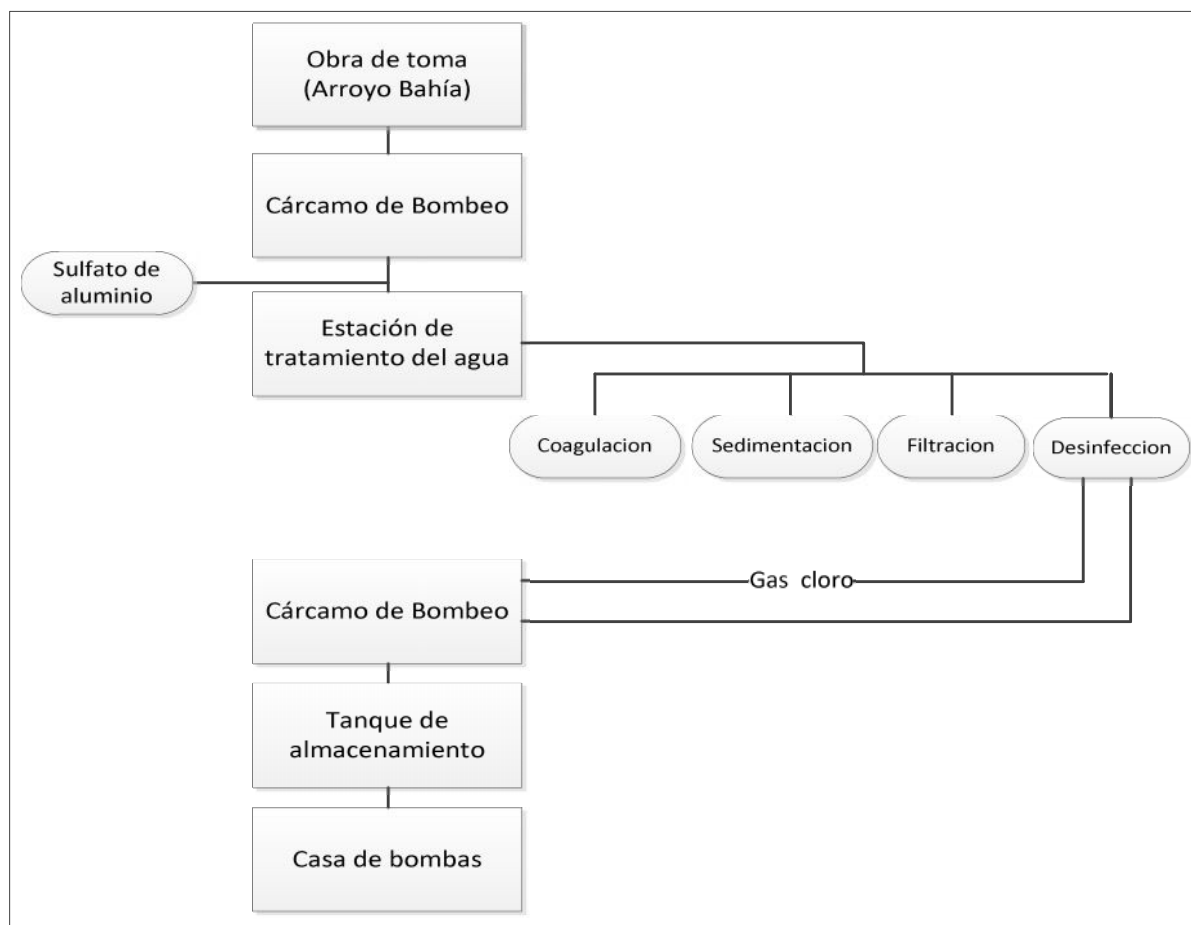
Es el punto de partida para prevenir riesgos en el trabajo; si se desea reducir al mínimo la posibilidad de sufrir un accidente en el lugar de trabajo, es necesario establecer un conjunto de actividades que nos permitan recopilar toda la información adecuada para detectar las áreas, así como las condiciones que rodean a los trabajadores con el fin de poder emprender las acciones correspondientes necesarias.

Para diagnosticar la situación actual de las condiciones de Seguridad Industrial presentes en la Planta de Tratamiento de Agua Potable, se procedió a verificar inicialmente las áreas de trabajo donde se desempeñan las diferentes operaciones para el tratamiento del agua, encontrándose los siguientes:

#### **3.2. DIAGNÓSTICO DE LAS AREAS DE TRABAJO**

La Planta de tratamiento de agua potable de la Epsa Municipal Cobija, cuenta con las diferentes áreas de trabajo en las cuales se realizan las operaciones necesarias para el tratamiento del agua, en consecuencia las áreas son las siguientes: la obra de toma, que tiene como principal fuente el Arroyo Bahía del cual se capta el agua, posteriormente este ingresa al cárcamo de bombeo donde se almacena el agua cruda de la fuente para ser procesada, a través de bombas sumergibles conduce el fluido al sistema de tratamiento o eta (estación de tratamiento del agua) donde el agua es tratada a través de los procesos fundamentales los cuales son floculación-coagulación, sedimentación, filtración y desinfección, luego este conecta directamente con el tanque de almacenamiento que tiene como función almacenar el agua potable después de haberse realizado el tratamiento previo, consiguiente a este, pasa al sistema de bombeo, donde a través de bombas el agua potable es transportada desde el tanque de almacenamiento, al tanque de regulación mediante una línea de impulsión.

**FIGURA 3.1**  
**Diagrama de flujo**  
**Proceso de tratamiento del agua**



**Fuente:** Elaboración propia con base en observación

### 3.3. DESCRIPCION DEL PROCESO DE TRATAMIENTO DEL AGUA

El sistema de agua potable está compuesto por las siguientes áreas:

- Obra de toma
- Cárcamo de bombeo
- Casa de químicos
- Estación de tratamiento de agua- Eta
- Tanque de almacenamiento
- Casa de bombas.

### 3.3.1. Obra de toma

El arroyo Bahía, es una fuente superficial de la cual se capta el agua, a través de un cárcamo de bombeo mediante un vaso comunicante, ubicado en el sector de la toma, este ingresa al cárcamo de bombeo por gravedad.

**FOTO 3.1**

**Obra de toma**



*Fuente: Planta de tratamiento de agua potable - EPSA*

### 3.3.2. Cárcamo de bombeo

En el cárcamo de bombeo se almacena el agua de la fuente para luego ser procesada, este consta de dos bombas sumergibles y un panel de control eléctrico con línea de impulsión que conduce el agua cruda al sistema de tratamiento.

### **FOTO 3.2**

#### ***Almacenamiento de agua cruda***



***Fuente: Planta de tratamiento de agua potable - EPSA***

El sistema de tratamiento, consta de los siguientes procesos:

- 1.- Floculación – coagulación
2. Sedimentación
- 3.- Filtración
- 4.- Desinfección.

#### **3.3.3. Casa de químicos**

Dentro de las instalaciones de la casa de químicos se realiza la mezcla de sustancias químicas, en el cual los operarios se encargan de realizar la mezcla del sulfato de aluminio en diferentes soluciones para la clarificación del agua y a través de ello remover todas las impurezas presentes en el agua.

### **FOTO 3.3**

#### **Mezcla de sustancia química**



*Fuente: Planta de tratamiento de agua potable – EPSA*

#### **3.3.4. Estación de tratamiento de agua- Eta**

Esta área denominada también sistema de tratamiento, está compuesto por cuatro estaciones de tipo compacta donde se realiza el tratamiento del agua, en esta etapa se realiza los siguientes procesos:

- **Floculación- Coagulación**

Es la etapa en el cual se agrega al agua sulfato de aluminio, un reactivo químico, que permite que se junten las partículas sólidas y coloidales que hay en el agua.

Si el agua contiene sólidos en suspensión, la coagulación y la floculación pueden utilizarse para eliminar gran parte del material.

En la coagulación, se agrega una sustancia al agua para cambiar el comportamiento de las partículas en suspensión. Hace que las partículas, que anteriormente tendían a repelerse unas de otras, sean atraídas las unas a las otras o hacia el material agregado. La coagulación ocurre durante una mezcla rápida o el proceso de agitación que inmediatamente sigue a la adición del coagulante.

El proceso de floculación que sigue a la coagulación, consiste de ordinario en una agitación suave y lenta. Durante la floculación, las partículas entran más en contacto recíproco, se unen unas a otras para formar partículas mayores que se separan por filtración. El alumbre (sulfato de aluminio) es un coagulante que se utiliza tanto al nivel de familia como en las plantas de tratamiento del agua.

- **Sedimentación**

Es la etapa donde los flóculos van al fondo y solo pasa el líquido a la filtración.

- **Filtración**

Los filtros retienen las materias en suspensión que aún quedan en el agua obteniéndose un 90% de potabilización del agua. Los filtros están compuestos por grava y arena de diferentes tamaños y son limpiados periódicamente para su buen funcionamiento.

Según el tamaño, el tipo y la profundidad del filtro, y la tasa de flujo y las características físicas del agua sin tratar, los filtros pueden extraer los sólidos en suspensión, los patógenos y ciertos productos químicos, sabores y olores.

El sistema que utiliza la Epsa para potabilizar el agua es por gravedad. En los filtros lentos el agua pasa por gravedad a través de la arena a baja velocidad, la separación de los materiales sólidos se efectúa al pasar el agua por los poros de la capa filtrante y adherirse las partículas a los granos de arena.

Por su resistencia al agua, a la intemperie y a los contaminantes químicos, los filtros están recubiertos por pinturas Epoxicas ya que se pueden utilizar como sistemas de protección de larga duración sobre acero estructural, y concreto.

La capacidad de cada Eta es de 30 lt/s, lo cual el flujo es ascendente y descendente.

- **Desinfección**

Es el proceso final, mediante el cual se introduce gas cloro al agua filtrada para eliminar totalmente los microorganismos patógenos que provocan enfermedades y así asegurar la potabilidad del agua que será distribuida a la población.

### **FOTO 3.4**

#### ***Estación de tratamiento del agua***



***Fuente:*** Planta de tratamiento de agua potable – EPSA

Los controles de calidad que se efectúa en la planta de tratamiento, están basados acorde a las normas Bolivianas NB-496-85 “agua potable-muestreo” y la NB-512-97 “agua Potable-Requisitos”, los mismos que determinan la frecuencia de los muestreos y los puntos de análisis físico-químico y bacteriológico a cumplir para el agua potable.

#### **3.3.5. Tanque de almacenamiento**

El agua totalmente potable, apta para el consumo humano es almacenada en grandes tanques cerrados para su posterior distribución.

El tanque de almacenamiento es de hormigón armado, modelo semienterrado con capacidad de 2000 m<sup>3</sup> y cumple la función de almacenar el agua potable después de haberse realizado el tratamiento para luego ser bombeada al tanque de regulación mediante sistema de bombeo.

**FOTO 3.5**

***Tanque de almacenamiento de agua potable***



***Fuente:*** Planta de tratamiento de agua potable – EPSA

**3.3.6. Casa de bombas**

Consta de tres bombas con sus respectivos paneles de control eléctricos. La función de estas bombas es transportar el agua potable desde el tanque de almacenamiento, al tanque de regulación mediante una línea de impulsión.

**FOTO 3.6**

***Sistema de bombeo***



***Fuente:*** Planta de tratamiento de agua potable – EPSA

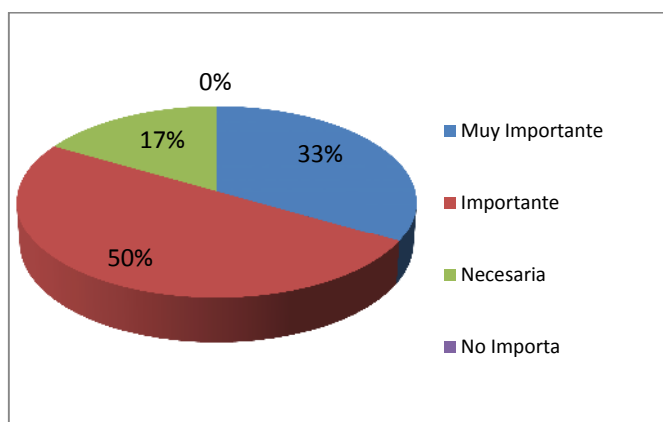
### 3.4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Resultados Tabulados de la Encuesta realizada a los trabajadores de la planta de tratamiento de agua potable de la Epsa Municipal Cobija.

#### GRAFICO 3.1

*Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta  
(Grafico- Pregunta N°1)*

**Pregunta N°1** Consideras a la Seguridad Industrial como:



*Fuente: Elaboración propia con base a los datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta*

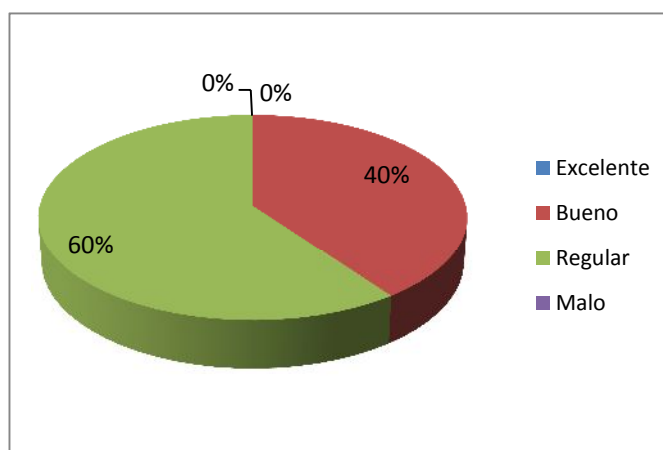
Se puede observar en el gráfico 3.1 que los trabajadores de la planta de tratamiento de agua potable indican que la seguridad industrial en un 33% es muy importante, el 50% indica que es importante dentro del trabajo de desempeñan, ya que a través del mismo ellos resguardan su salud, indicando que se deben proteger físicamente ante cualquier riesgo presente en la planta, y el 17% indican que es necesaria la seguridad industrial dentro de la planta.

### GRAFICO 3.2

#### *Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafico- Pregunta N°2)*

**Pregunta N°2** Existe alguien que se preocupa por la Seguridad en tu puesto de trabajo.

¿Cómo calificas su desempeño?



*Fuente: Elaboración propia con base a los datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta.*

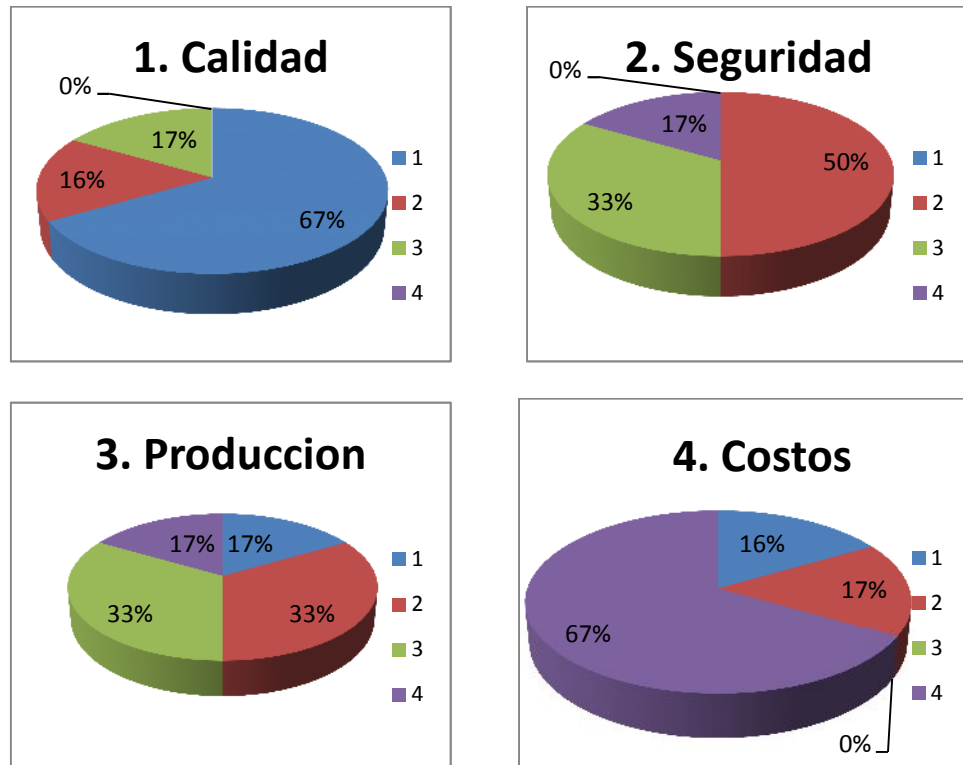
De acuerdo al gráfico 3.2 los operadores de planta manifestaron que no se cuenta con una persona exclusivamente encargada de velar por la seguridad y salud laboral de los trabajadores. También manifestaron que existe un encargado de planta, el cual se preocupa por la seguridad y salud de los operarios de los cuales el 60% de los operarios califica su desempeño como regular, en cuanto a seguridad industrial y el 40% como califican su desempeño como bueno.

Es importante que la empresa cuente con una persona que se encargue de velar por la seguridad y salud laboral, de los trabajadores puesto que esta desempeñaría funciones importantes en el control y prevención de accidentes laborales; especialmente en las áreas de: clasificación y análisis de riesgos, equipos de protección personal, elaboración de manuales, control estadístico de accidentes, organización, entre otros.

### GRAFICO 3.3

*Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta  
(Grafica- Pregunta N°3)*

**Pregunta N°3** Enumera en orden de importancia los elementos que consideras importante para la empresa.



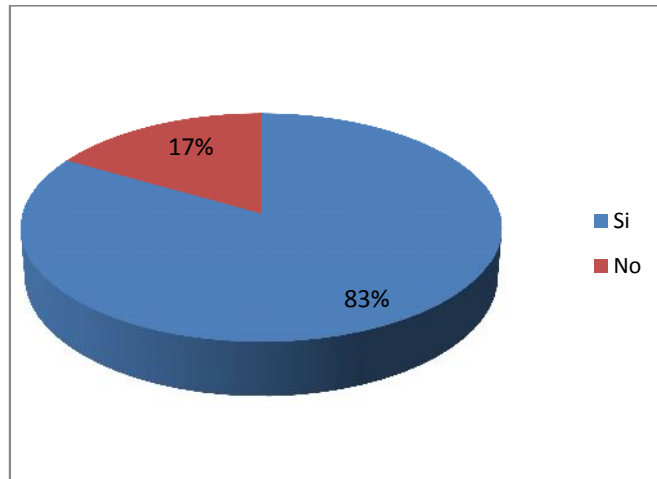
*Fuente: Elaboración propia con base a los datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta*

Se puede observar en el grafico 3.3 que los trabajadores consideran en un 67% que la calidad esta como primordial dentro de una empresa, también consideran en un 50% que la seguridad es muy importante, de la misma forma un 33% indica que la producción es importante y por último los costos en un 67%.

### GRAFICO 3.4

*Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta  
(Grafica- Pregunta N°4)*

**Pregunta N°4** ¿Realizas algún esfuerzo cuando trabajas?



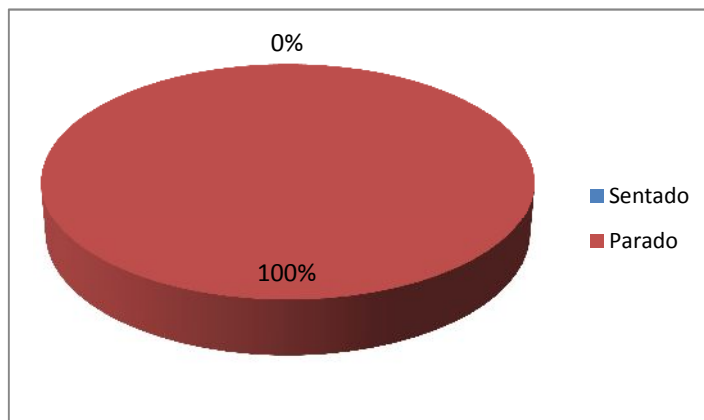
*Fuente: Elaboración propia con base a los datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta*

De acuerdo el grafico 3.4 el 83% de los trabajadores de la planta indican que realizan esfuerzos en su fuente laboral y el 17% indican que son mínimos los esfuerzos realizados en la planta.

### GRAFICO 3.5

*Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta  
(Grafica- Pregunta N°5)*

**Pregunta N°5** La mayor parte de tu trabajo lo realizas:



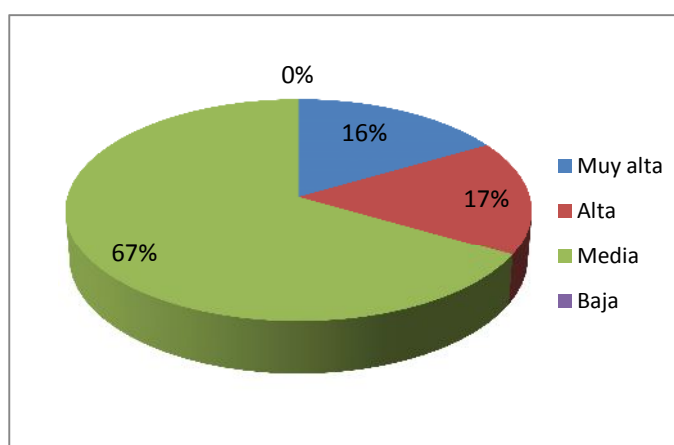
*Fuente: Elaboración propia con base a los datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta*

De acuerdo al gráfico 3.5 el 100 % de los trabajadores de la planta de tratamiento de agua potable, indican que la mayor parte de su trabajo en la planta lo realiza de forma parada. Ya que indican que tienen que estar controlando constantemente la calidad del agua.

### **GRAFICO 3.6**

#### ***Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N°6)***

**Pregunta N°6** Para realizar tu trabajo ¿Qué atención necesitas?



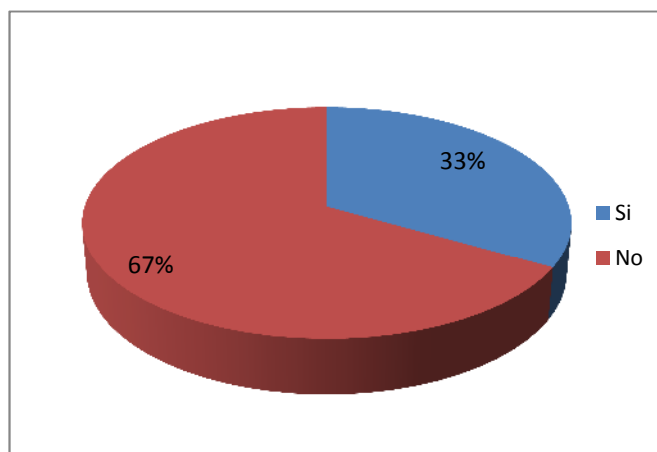
**Fuente:** Elaboración propia con base a los datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta

Se puede observar en el gráfico 3.6 que el 67% de los trabajadores indican que necesitan una atención media por parte de sus superiores, el 17% necesita una atención alta para realizar su trabajo en las labores que desempeñan a diario y el 16% necesita una atención muy alta dentro del trabajo que desempeñan. De la misma manera indican que la mayoría de los trabajadores de la planta tienen años de antigüedad por lo cual conocen todos los procesos para el tratamiento del agua.

### GRAFICO 3.7

#### Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N°7)

**Pregunta N°7** ¿Alguna vez sufriste algún accidente?



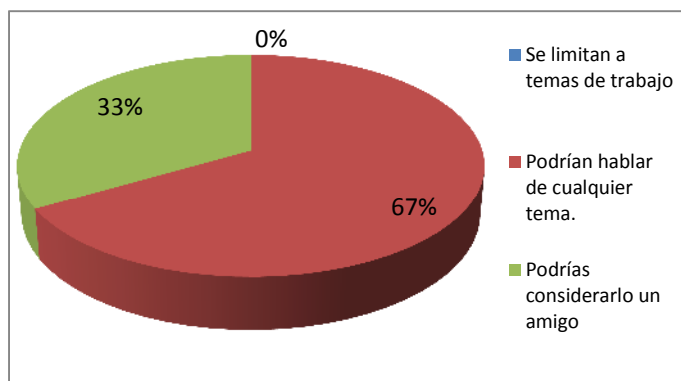
*Fuente:* Elaboración propia con base a los datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta

De acuerdo al grafico 3.7 el 67% de los trabajadores respondieron que hasta el momento no sufrieron accidentes que puedan afectar el desarrollo normal de sus actividades dentro de la planta y el 33% de los trabajadores dieron a conocer que sufrieron pequeños accidentes.

### GRAFICO 3.8

#### Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Estadística Grafica- Pregunta N°8)

**Pregunta N°8** Como calificas las relaciones con tu jefes.



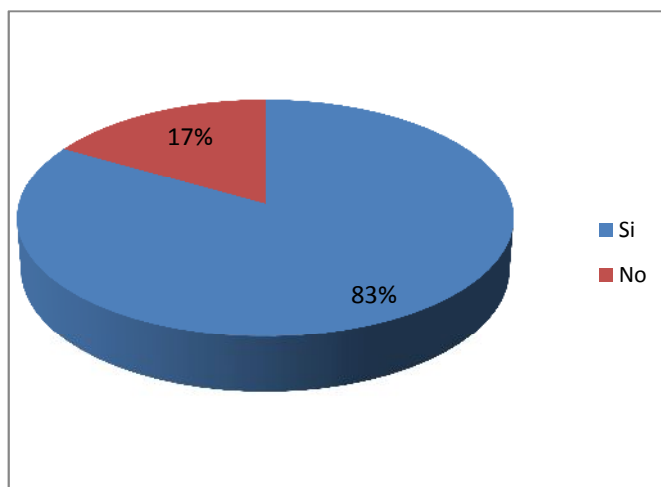
*Fuente:* Elaboración propia con base a los datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta

De acuerdo al grafico 3.8, el 67% de los trabajadores indican que pueden hablar de cualquier tema con el encargado de la planta de tratamiento de agua potable, y el 33% de los trabajadores indican que pueden considerarlo un amigo al encargado de la planta.

### **GRAFICO 3.9**

#### ***Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N°11)***

**Pregunta N°11** ¿Es fácil mantener el orden y Limpieza en tu trabajo?



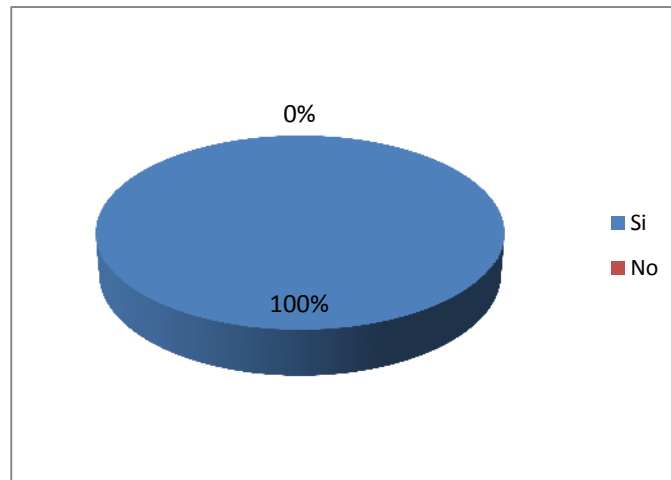
**Fuente:** *Elaboración propia con base a los datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta*

Se puede observar en el grafico 3.9 que el 83% de los operarios indican que es fácil mantener el orden y limpieza en su fuente laboral, ya que son normativas implementadas en la empresa, a su vez esto contribuye a la reducción de accidentes laborales. Aunque el 17% del personal indica que no es fácil mantener el orden y limpieza en las diferentes áreas de la planta, estas acciones pueden darse por descuido y/o desobligo hacia su área de trabajo.

### GRAFICO 3.10

#### *Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Estadística Grafica- Pregunta N°12)*

**Pregunta N°12** ¿Cuentas con equipo de protección personal para el trabajo que realizas?



*Fuente: Elaboración propia con base a los datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta*

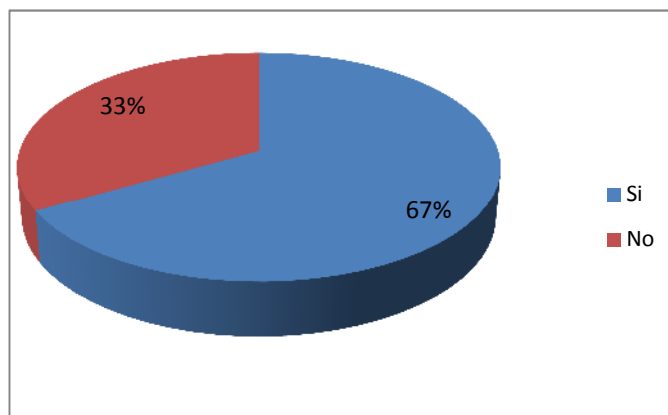
Como se puede observar en el gráfico 3.10 el 100% de los operadores de planta respondió si recibir equipos de protección por parte de la empresa; sin embargo se pudo evidenciar que algunos de los epps no se encuentran en buenas condiciones, provocando inconvenientes en los trabajadores, ya que muchos de ellos deben ajustarse a los equipos disponibles o deben realizar sus labores sin protección personal, debido a que estos ya no se encuentran en buen estado, esto por la falta de renovación de los mismos.

Cabe recalcar que esta es una situación de suma importancia y se debe dotar de EPPs adecuados a los trabajadores con el fin de minimizar las lesiones que se puedan producir en el trabajo.

### GRAFICO 3.11

*Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta  
(Grafica- Pregunta N°13)*

**Pregunta N°13** ¿Las herramientas de trabajo tienen un lugar fijo de almacenamiento?



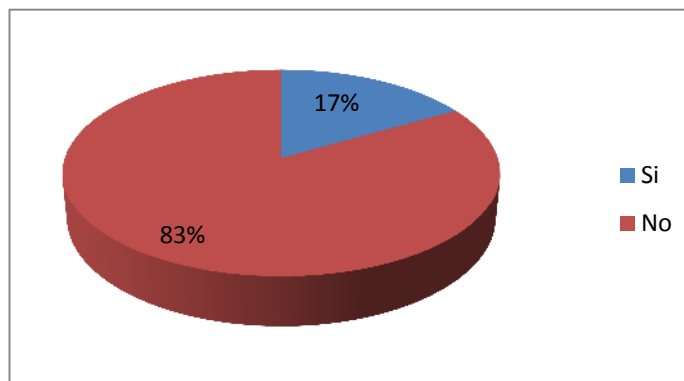
*Fuente: Elaboración propia con base a los datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta*

De acuerdo con los resultados del grafico 3.11, el 67% de los operadores indican que tienen un lugar fijo de almacenamiento para sus herramientas, y un 33% de los trabajadores indican que no cuentan con un lugar específico para almacenamiento de sus herramientas.

### GRAFICO 3.12

*Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta  
(Estadística Grafica- Pregunta N°14)*

**Pregunta N°14** ¿La Planta cuenta con equipo de primeros auxilios?



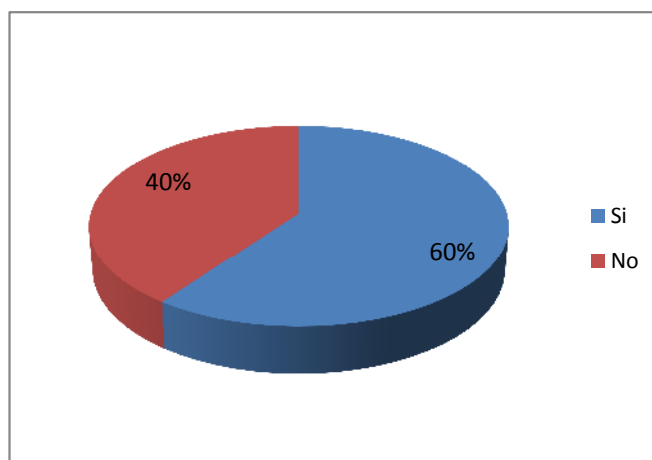
*Fuente: Elaboración propia con base a los datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta*

Se puede observar en el gráfico 3.12 que el 83% de los trabajadores manifiestan que no existen los equipos de primeros auxilios necesarios en su fuente laboral y el 17% de los operadores señalan que la planta si cuenta con equipos de primeros auxilios.

### **GRAFICO 3.13**

#### ***Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N°15)***

**Pregunta N°15** ¿Sabes cómo realizar primeros auxilios?



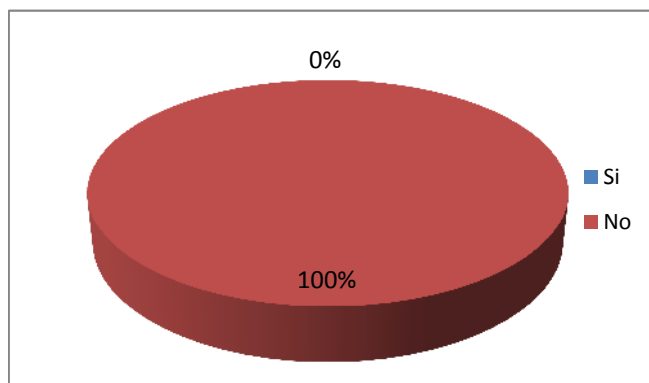
**Fuente:** *Elaboración propia con base a los datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta*

De acuerdo al gráfico 3.13 el 60% de los trabajadores afirman que saben cómo realizar primeros auxilios en caso de algún accidente que pueda suscitarse en su fuente laboral, mientras que el 40% menciona que no tienen los conocimientos suficientes sobre primeros auxilios en caso de que ocurriera accidentes mayores, aunque si saben realizar pequeños curativos.

### GRAFICO 3.14

#### Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N°16)

**Pregunta N°16** ¿Alguna vez sufriste alguna descarga eléctrica?



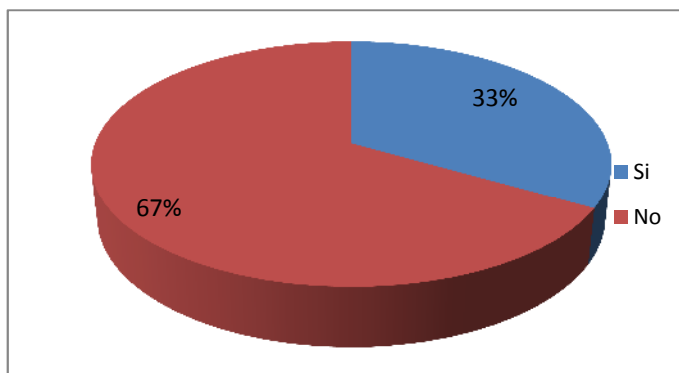
*Fuente:* Elaboración propia con base a los datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta

Se puede observar en el gráfico 3.14 que el 100% de los trabajadores manifiestan que no han sufrido ningún tipo de descarga eléctrica en la planta. También indican que deben tener los cuidados necesarios, ya que muchas de las instalaciones eléctricas no se encuentran en buenas condiciones.

### GRAFICO 3.15

#### Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N°17)

**Pregunta N°17** ¿Sabes cómo usar un extintor de fuego?



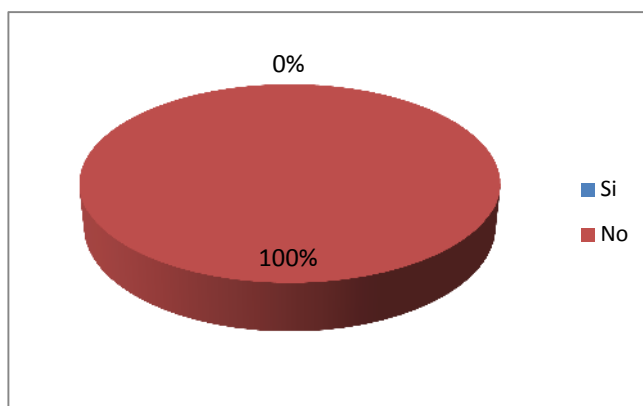
*Fuente:* Elaboración Propia con base a los Datos de la Encuesta Realizada a los Trabajadores de la Planta

De acuerdo al grafico 3.15 el 67% de los operadores indican que no saben usar un extintor contra incendios, a la vez, resaltan que la empresa no suministra ningún tipo de extintor en lugares con riesgo de la planta que sirvan para prevenir accidentes y esto se torna en condiciones inseguras para el trabajador. Y el 33% de operadores de planta manifiestan que si saben utilizar un extintor de fuego contra incendios.

### GRAFICO 3.16

#### *Datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta (Grafica- Pregunta N°18)*

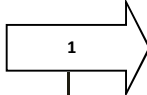










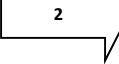
**Pregunta N°18** ¿La planta cuenta con señales preventivas para su seguridad en el área de trabajo?



*Fuente: Elaboración propia con base a los datos de la encuesta realizada a los trabajadores de la planta*

Se puede observar en el grafico 3.16 que el 100% de los trabajadores expresaron que la planta de tratamiento de agua potable no cuenta con ningún tipo de señales preventivas. La empresa no dispone de señalización para las diferentes áreas, en el cual es necesaria la implementación de señales de prohibición, obligatoriedad, advertencia de peligro, evacuación y salvamento e indicativos de extinción para incendios, a fin de indicar la existencia de riesgos y medidas ante ellos.

### 3.5. DIAGRAMA DEL PROCESO – ANALISIS DEL HOMBRE

<b>Proceso de Tratamiento del Agua</b>	<b>Área:</b> Planta de Tratamiento de Agua Potable EPSA Municipal Cobija
<b>Tipo de Diagrama:</b> Diagrama de Proceso- Análisis del hombre	
<b>Método:</b> Actual	<b>Elaborado por:</b> Silvia A. Zambrana Idagua
<b>Descripción</b>	<b>Símbolo</b>
Obra de toma	
Prueba de laboratorio	
Cárcamo de bombeo	
Aplicación de sulfato de aluminio	
Floculación- coagulación	
Sedimentación	
Filtración	
Desinfección (aplicación de gas cloro)	
Prueba de laboratorio	
Tanque de Almacenamiento de agua potable	
Prueba de laboratorio	
Casa de bombas	

### 3.6. DIAGRAMA ANALITICO DEL PROCESO

Proceso de Tratamiento del Agua	Actividad		N°
	Operación	○	5
<b>Tipo de Diagrama:</b> Diagrama analítico del proceso	Transporte	⇒	2
<b>Método:</b> Actual	Demora	D	0
<b>Elaborado por:</b> Silvia A. Zambrana Idagua	Inspección	□	3
<b>Área:</b> Planta de Tratamiento de Agua Potable EPSA Municipal Cobija	Almacenamiento	▽	2
	<b>TOTAL</b>		<b>12</b>

Descripción	Símbolo				
	○	⇒	D	□	▽
Obra de toma		●			
Prueba de laboratorio				●	
Cárcamo de bombeo					●
Aplicación de sulfato de aluminio	●				
Floculación- coagulación	●				
Sedimentación	●				
Filtración	●				
Desinfección (aplicación de gas cloro)	●				
Prueba de laboratorio				●	
Tanque de Almacenamiento de agua potable					●
Prueba de laboratorio				●	
Casa de bombas		●			

### **3.7. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA**

El marco de la organización interinstitucional está constituido por el conjunto de relaciones y articulaciones, cuyo funcionamiento no está determinado por los instrumentos administrativos, a fin de cumplir con sus responsabilidades que permita llegar a sus objetivos.

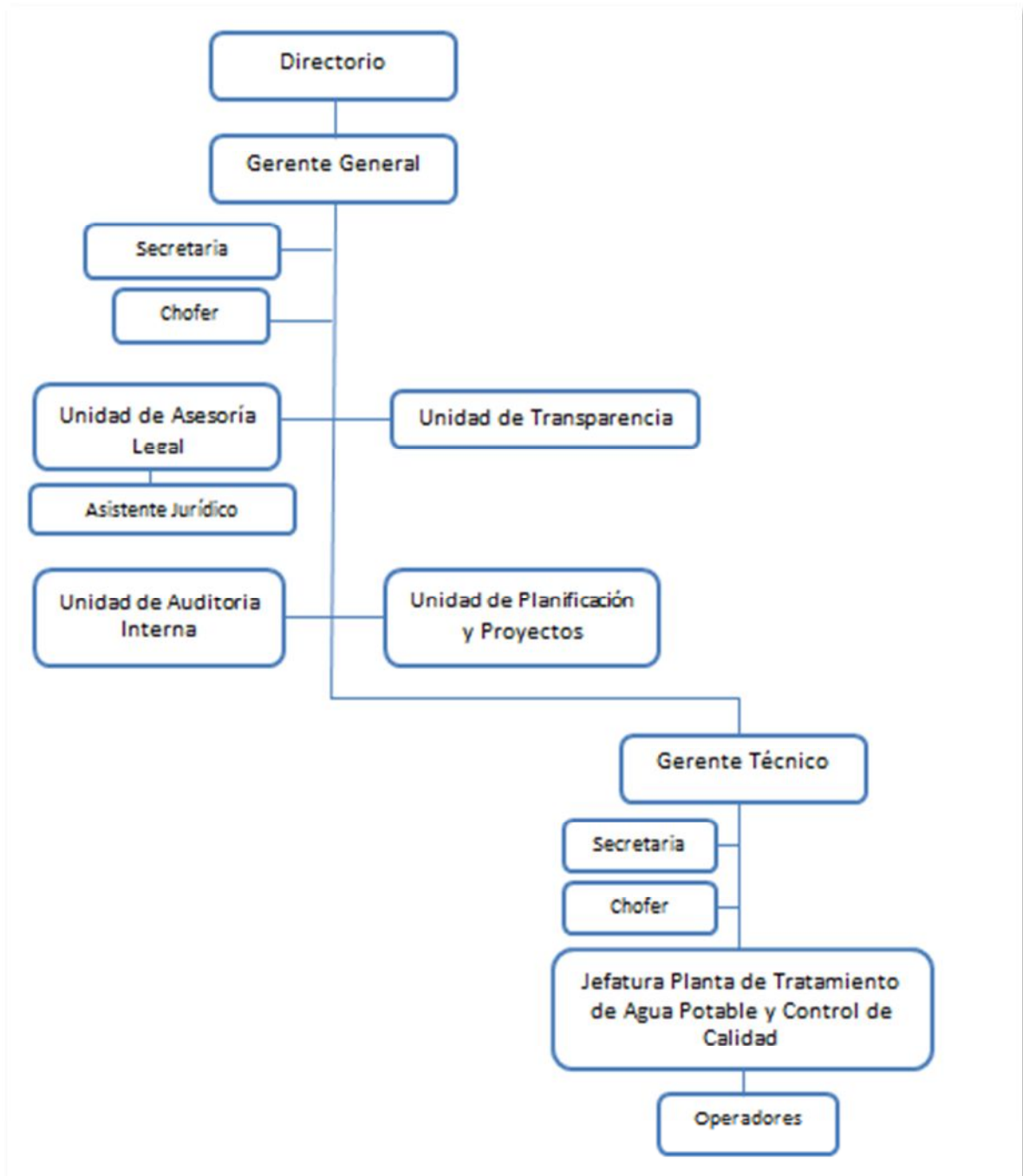
La dirección, administración y vigilancia de esta institución de acuerdo a su estatuto orgánico, está encomendada a los diferentes órganos.

#### **3.7.1. Estructura organizacional de la planta de tratamiento de la EPSA**

La organización con la que cuenta la planta de tratamiento de agua potable de la Epsa Municipal Cobija es como se muestra en la figura 3.2.

**FIGURA 3.2**

***Estructura organizacional de la planta de tratamiento de agua***



*Fuente: EPSA Municipal Cobija*

## **CAPITULO IV**

### **IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONDICIONES DE TRABAJO**

#### **4.1. INTRODUCCION**

La identificación, evaluación de riesgos y condiciones de trabajo en las diferentes áreas de la planta de tratamiento de agua potable de la Epsa Municipal Cobija, requieren una atención de globalidad de todos los factores presentes en los diferentes puestos de trabajo debido a que estos factores pueden afectar a la salud de los trabajadores en su triple dimensión: física, mental y social.

En este capítulo, la Evaluación de Riesgos existentes que se utilizó fue por el método general de evaluación de riesgos, los mismos fueron identificados mediante visitas y entrevistas realizado a los trabajadores de la planta de tratamiento de agua potable de la EPSA Municipal Cobija.

Para la identificación de peligros se determinaron las fuentes de daño que existen dentro las áreas de trabajo, quien o quienes pueden ser el personal afectado y como puede llegar a ocurrir el daño. Los riesgos identificados podrán ser: riesgos de accidente; mecánicos, eléctricos, químicos, físicos, ergonómicos, etc.


Este método permitirá realizar la evaluación desde un punto de vista general. El resultado de dicha evaluación se expresa valorando el riesgo en los cinco niveles establecidos por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.


#### **4.2. ANALISIS Y EVALUACION GENERAL DE RIESGOS**

A continuación se identificarán las causas y efectos de los riesgos existentes en la planta de tratamiento de agua potable EPSA Municipal Cobija en sus respectivas áreas de trabajo, posteriormente se realizará la evaluación de los riesgos identificados.

**CUADRO 4.1**

**Identificación de los riesgos**

<b>IDENTIFICACION Y EVALUACION GENERAL DE RIESGOS</b>			
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE			
AREA: Obra de toma			
<b>Nº</b>	<b>RIESGO IDENTIFICADO</b>	<b>CAUSA</b>	<b>EFEECTO</b>
1	Caída de los operarios al mismo nivel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Suelos irregulares, húmedos.</li> <li>2. No existe ningún tipo de señalización.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resbalones</li> <li>2. Lesiones parciales</li> <li>3. Golpes</li> </ol>
2	Accidentes causados por seres vivos animales	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Condiciones de iluminación inadecuadas.</li> <li>2. Falta de limpieza.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mordida de víboras</li> </ol>
3	Caídas a distinto nivel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No existe protección.</li> <li>2. No existe ningún tipo de señalización.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lesiones permanentes.</li> <li>2. Golpes</li> <li>3. Fractura</li> </ol>

<b>IDENTIFICACION Y EVALUACION GENERAL DE RIESGOS</b>			
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE			
AREA: Cárcamo de Bombeo			
<b>Nº</b>	<b>RIESGO IDENTIFICADO</b>	<b>CAUSA</b>	<b>EFEECTO</b>
1	Caídas de personas a distinto nivel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ausencia de protección perimetral en accesos dificultosos.</li> <li>2. Inexistencia de señales de aviso.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lesiones permanentes o parciales.</li> <li>2. Golpes</li> </ol>
2	Choque eléctrico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Equipos de trabajo (maquinas, herramientas) con partes activas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lesiones parciales</li> </ol>

		accesibles. 2. No existe ningún tipo de señalización.	
3	Pisadas sobre objetos	1. Objetos abandonados o en lugares de circulación.	1. Lesiones parciales 2. Golpes

## IDENTIFICACION Y EVALUACION GENERAL DE RIESGOS


PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE



AREA: Estación de Tratamiento del agua


Nº	RIESGO IDENTIFICADO	CAUSA	EFECTO
1	Choques contra objetos móviles	1. Elementos móviles de las maquinas e instalaciones	1. Lesiones parciales 2. Golpes
2	Caídas de los operarios al mismo nivel	1. Falta de señalización.	1. Lesiones parciales 2. Golpes
3	Sustancias o agentes que pueden causar daño a los ojos y la piel.	1. Exposición a concentraciones bajas de fugas del cloro en gas 2. Gestión incorrecta de los equipos de protección personal	1. Sensación de ardor en los ojos 2. Irritación de la piel, rojez en la cara 3. Irritación de la nariz y membrana mucosa.
4	Inhalación de cloro en gas a concentraciones bajas.	3. Por contacto con la piel 4. Por contacto con los ojos 5. Por inhalación a concentraciones de 3 a 6 ppm.	4. Dolor de cabeza, Estornudos y tos. 5. Nauseas, vómitos.
5	Irritaciones severas.	1. Exposición a concentraciones altas de fugas del cloro en gas 2. Gestión incorrecta de los equipos de protección personal	1. Severa irritación del tracto respiratorio y los ojos. 2. Quemaduras de primer hasta tercer grado.
6	Quemaduras	3. Por contacto con la piel	3. Tos muy intensa.

7	Inhalación de cloro en gas a concentraciones altas	4. Por inhalación a concentraciones de 10 a más de 25 ppm. 5. Por ingestión	4. Tensión en la garganta y pecho 5. Edema pulmonar 6. Neumonía química. 7. Paro respiratorio 8. Muerte
---	--	--	---

IDENTIFICACION Y EVALUACION GENERAL DE RIESGOS			
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE			
AREA: Tanque de Almacenamiento			
Nº	RIESGO IDENTIFICADO	CAUSA	EFECTOS
1	Caídas a distinto nivel	1. Falta de letreros de señalización	1. Golpes 2. Lesiones parciales

IDENTIFICACION Y EVALUACION GENERAL DE RIESGOS			
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE			
AREA: Casa de Bombas			
Nº	RIESGO IDENTIFICADO	CAUSA	EFECTOS
1	Contacto eléctrico	1. Conexiones eléctricas deficientes.	1. Choque eléctrico 2. Incendio
2	Caídas de personas al mismo nivel	1. Presencia continua de suelos sucios, resbaladizos, mojados y no señalizados.	1. Lesiones parciales 2. Golpes.
3	Corto circuito en las Bombas	1. Mantenimiento inadecuado	1. Incendio 2. Lesión permanente
4	Ruido que ocasiona daño al oído	1. El ruido que producen las bombas.	1. Molestia en el oído

## IDENTIFICACION Y EVALUACION GENERAL DE RIESGOS


PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE			
AREA: Casa de Químicos			
Nº	RIESGO IDENTIFICADO	CAUSA	EFEKTOS
1	Exposición a sustancias químicas que pueden causar daños en los ojos y la piel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manipulación de sulfato de aluminio.</li> <li>2. Rotura de bolsas de sulfato de aluminio almacenados.</li> <li>3. Derramamiento</li> <li>4. Gestión incorrecta de los EPPs</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Irritaciones de la piel, ojos y vías respiratorias.</li> <li>2. Sensaciones de ardor.</li> <li>3. Desarrollo de asma ocupacional.</li> <li>4. Tos</li> </ol>
2	Proyección de partículas (sulfato de aluminio)	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Manejo inadecuado del producto.</li> <li>6. Mal procedimiento de su extracción</li> </ol>	
3	Sustancias químicas que pueden inhalarse	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presencia de polvo, partículas de sulfato de aluminio</li> <li>2. Gestión incorrecta de los EPPs</li> <li>3. Derrame de sulfato de aluminio.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sensaciones de ardor</li> <li>2. escozor en los ojos y la piel.</li> <li>3. Irritación de la nariz, garganta.</li> <li>4. Tos</li> <li>5. Respiración con silbido y-o falta de aire.</li> </ol>
4	Problemas en la espalda	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manipulación inadecuada de las bolsas de sulfato de aluminio.</li> <li>2. Levantamiento incorrecto de las bolsas de sulfato de aluminio.</li> <li>3. Falta de señales de aviso</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lesiones parciales.</li> <li>2. Sobreesfuerzos.</li> <li>3. Desgarros, lumbalgias.</li> </ol>
5	Corto circuito	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de aislamiento adecuado</li> <li>2. Sobrecarga en las instalaciones eléctricas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lesiones permanentes</li> <li>2. Quemaduras</li> <li>3. Incendio.</li> </ol>


6	Choques contra objetos móviles	1. Poco espacio en las vías de circulación.	1. Golpes 2. Lesiones parciales
---	--------------------------------	---	------------------------------------


*Fuente: Elaboración propia*

### CUADRO 4.2


#### Evaluación de los Riesgos

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS											
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE  AREA : Obra de toma			B=baja; M=media; A=alta; LD=ligeramente dañino; D=dañino; ED=extremadamente dañino; T= trivial; TO= tolerable; MO=moderado; I=importante; IN=intolerable.								
RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas de los operarios al mismo nivel		X			X				X		
Accidentes causados por seres vivos animales		X			X				X		
Caídas a distinto nivel	X				X			X			

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS											
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE  AREA: Cárcamo de Bombeo			B=baja; M=media; A=alta; LD=ligeramente dañino; D=dañino; ED=extremadamente dañino; T= trivial; TO= tolerable; MO=moderado; I=importante; IN=intolerable.								
RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACION				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas de personas a distinto nivel	X				X			X			
Choque eléctrico		X			X				X		
Pisada sobre objetos			X	X					X		

<b>IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS</b>											
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE</b>  <b>AREA :</b> Estación de Tratamiento del Agua			B=baja; M=media; A=alta; LD=ligeramente dañino; D=dañino; ED=extremadamente dañino; T= trivial; TO= tolerable; MO=moderado; I=importante; IN=intolerable.								
<b>RIESGO IDENTIFICADO</b>	<b>PROBABILIDAD</b>			<b>CONSECUENCIA</b>			<b>ESTIMACIÓN</b>				
	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>TO</b>	<b>MO</b>	<b>I</b>	<b>IN</b>
Choques contra objetos móviles		X		X				X			
Caídas de los operarios al mismo nivel		X			X				X		
Sustancias o agentes que pueden causar daño a los ojos y la piel.		X			X				X		
Inhalación de cloro en gas a concentraciones bajas.		X			X				X		
Irritaciones severas.	X				X			X			
Quemaduras	X				X			X			
Inhalación de cloro en gas a concentraciones altas	X					X			X		

<b>IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS</b>											
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE</b>  <b>AREA:</b> Tanque de Almacenamiento			B=baja; M=media; A=alta; LD=ligeramente dañino; D=dañino; ED=extremadamente dañino; T= trivial; TO= tolerable; MO=moderado; I=importante; IN=intolerable.								
<b>RIESGO IDENTIFICADO</b>	<b>PROBABILIDAD</b>			<b>CONSECUENCIA</b>			<b>ESTIMACIÓN</b>				
	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>TO</b>	<b>MO</b>	<b>I</b>	<b>IN</b>
Caídas a distinto nivel	X				X			X			

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS											
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE  <b>AREA:</b> Casa de Bombas			B=baja; M=media; A=alta; LD=ligeramente dañino; D=dañino; ED=extremadamente dañino; T= trivial; TO= tolerable; MO=moderado; I=importante; IN=intolerable.								
RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Contacto eléctrico		X			X				X		
Caídas de personas al mismo nivel		X		X				X			
Corto circuito en las bombas	X				X				X		
Ruido que ocasiona daño al oído		X			X				X		

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS											
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE  <b>AREA:</b> Casa de Químicos			B=baja; M=media; A=alta; LD=ligeramente dañino; D=dañino; ED=extremadamente dañino; T= trivial; TO= tolerable; MO=moderado; I=importante; IN=intolerable.								
RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Exposición a contaminantes químicos		X			X				X		
Proyección de partículas (sulfato de aluminio)		X			X				X		
Sustancias químicas que pueden inhalarse		X			X				X		
Dolores en la espalda.	X				X			X			
Corto circuito		X				X				X	
Choques contra objetos móviles	X				X			X			

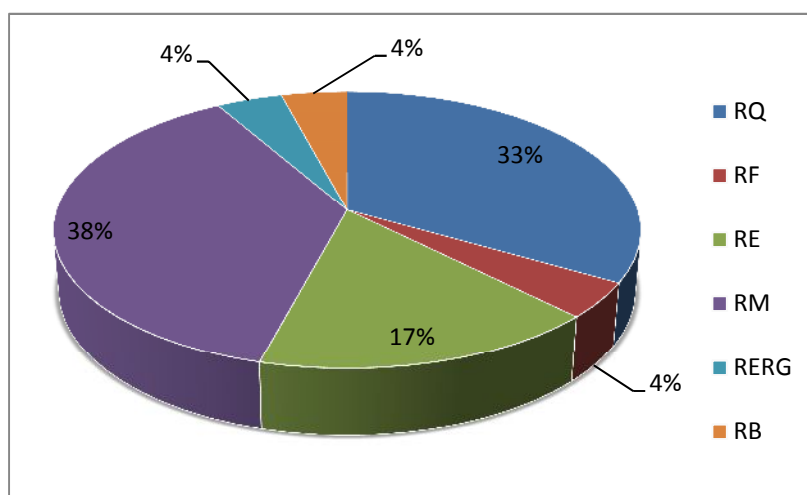
*Fuente: Elaboración propia*

### 4.3. CLASIFICACION DE LOS RIESGOS

Una vez concluida la identificación y evaluación de riesgos en cada área de trabajo de la planta se procede a clasificar los riesgos en:

- Riesgo químico
- Riesgo físico
- Riesgo eléctrico
- Riesgo mecánico
- Riesgo ergonómico
- Riesgo biológico

**GRAFICO 4.1**  
**Clasificación de los riesgos**  
**General de las áreas de la planta de tratamiento de agua potable**  
**EPSA Municipal Cobija**



*Fuente: Elaboración Propia*

La aplicación de métodos apropiados, cuestionarios de evaluación, inspecciones de los lugares de trabajo, entrevistas y experiencias personales de los trabajadores han hecho posible que se llegue a tener una perspectiva más clara de aquellos riesgos existentes en la planta.

Después de la clasificación de los tipos de riesgos existentes en la planta de tratamiento de agua potable de la EPSA, y de acuerdo al gráfico 4.1 se tiene mayor deficiencia en los riesgos mecánicos con un porcentaje equivalente al 38%, seguido de los riesgos químicos con un 33%,

riesgos eléctricos equivalentes a 17% y con menores porcentajes riesgos físicos con 4%, riesgo ergonómico con 4% y riesgo biológico con 4%.

Se puede observar en el grafico 4.1 que los diferentes factores de riesgos pueden estar presentes al mismo tiempo varios de ellos en una misma actividad, de tal manera que alguna alteración en la salud de los trabajadores se puede dar por un conjunto de agentes diferentes presentes en el ambiente laboral.

De este modo la empresa deberá conocer los riesgos a los que están expuestos los trabajadores y adoptar medidas preventivas y correctoras necesarias que eviten algún tipo de accidente en el centro laboral.

#### **4.4. CONCLUSION DE LA EVALUACION DE RIESGOS**

- La señalización de seguridad en las áreas de trabajo es muy deficiente.
- No se cuenta con políticas de seguridad y salud.
- No se realiza el mantenimiento preventivo adecuado a las maquinarias.
- Debe mejorarse la dotación de equipos de protección personal a los trabajadores de la planta de tratamiento de agua potable, mínimamente dos veces al año.
- Los operadores cuentan con un lugar de descanso, el cual debe ser mejorado para cumplir con las condiciones mínimas que debería considerarse ya que el trabajo que realizan es por turnos de 24 hrs.
- No se cuenta con ningún tipo de extintores para la lucha contra incendios.
- La planta debe mejorar el botiquín para primeros auxilios, se debe hacer las revisiones oportunas de los elementos que contiene el botiquín.

En Resumen, es necesario mejorar las condiciones de trabajo actual de la planta de tratamiento de agua potable de la EPSA Municipal Cobija, donde los operarios deben adecuarse a las normas y leyes vigentes en nuestro país.

## CAPITULO V

### PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA EPSA MUNICIPAL COBIJA

#### 5.1. INTRODUCCION

El plan de seguridad industrial está conformado por un conjunto de propuestas solución para todos aquellos riesgos que fueron identificados en el anterior capítulo. Dado que la seguridad en el trabajo trae grandes beneficios en calidad, productividad, compromiso, crecimiento de la empresa, confianza de los clientes, etc.

Desarrollar un plan de Seguridad Industrial propicia las bases para minimizar los riesgos relevantes a la salud, accidentes y otros siguiendo un conjunto de procedimientos y acciones que fomenten la prevención de los riesgos laborales y la promoción de las mejoras en las condiciones de trabajo tendientes a la protección de la integridad física del trabajador y sus consecuencias. A la vez permite a la empresa desarrollar una cultura en prevención de riesgos laborales y tomar acciones para el mejoramiento de la seguridad y la salud laboral.

De este modo, para adoptar medidas de Seguridad Industrial es necesario tomar pasos enfocados a objetivos, estableciendo políticas, reglas, normas y procedimientos correctos tomando en cuenta los requisitos exigidos por el Ministerio de Trabajo para la elaboración de planes de Seguridad e Higiene Ocupacional y las disposiciones legales vigentes en el país (Ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional y Bienestar, Decreto Ley N° 16998 del 2 de Agosto de 1979).

En general, la EPSA Municipal Cobija debe considerar el desarrollo de políticas de seguridad que no solo va en beneficio del trabajador y la empresa, sino también, de la comunidad y el medio ambiente. Los gerentes son los encargados de promover y dar seguimiento al Plan de Seguridad, pero, esto no significa que la Seguridad sea cuestión del gerente, por el contrario, la seguridad es y debe ser un esfuerzo de todos. Así, las condiciones seguras benefician principalmente a los trabajadores expuestos a trabajos que de una forma u otra conllevan riesgos.

En este sentido, los planes de control y prevención de riesgos deben incentivar las buenas prácticas al interior de la empresa.

El presente Plan de Seguridad Industrial tiene como objetivo general proponer posibles soluciones a problemas específicos identificados dentro de la planta para la prevención, reducción y eliminación de riesgos dentro de un marco de mejora continua que permita de esta manera brindar un ambiente adecuado y seguro de trabajo.

Dicho Plan tendrá efecto en la medida que la alta gerencia asuma el compromiso de implementar, aplicar y monitorear el desarrollo de las acciones propuestas para la prevención de riesgos.

## MODULO I

### DATOS DE LA EPSA MUNICIPAL COBIJA

#### 1.1. DATOS DE LA ACTIVIDAD

- **Nombre de la Empresa:** Empresa Pública Municipal de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario “EPSA Municipal Cobija”
- **Nombre de representante legal:** Ing. Fabio Jorge Alba Bastos
- **Numero de NIT:** 161024020
- **Actividad principal:** Servicios
- **Otras Actividades:** Servicios
- **Domicilio legal:** Barrio Progreso, calle El Progreso N° 061
- **Ciudad:** Cobija
- **Departamento:** Pando
- **Teléfono/celular:** 842- 2214 ; Fax 3-842-3260
- **Total de superficie ocupada:** 3 hectáreas aprox.
- **Área construida para producción y servicios:** 2 hectáreas aprox.
- **Número de edificios o pisos:** 2 Edificios

#### 1.2. DATOS ADMINISTRATIVOS

- **Número de personal técnico:** 3 Técnicos
- **Número de personal administrativo:** 4 personas
- **Número de Trabajadores:** 30 personas
- **Número de Operadores de Planta:** 6 personas
- **Número de personal eventual:** Ninguno
- **Total:** 43 trabajadores

#### 1.3. DESCRIPCION DE LAS OPERACIONES

- **Fecha de inicio de las operaciones:** Noviembre de 2008
- **Tipo de actividad:** Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario
- **Tipo de procesos:** Compacta

## MODULO II

# PREVENCIÓN Y ELIMINACION DE RIESGOS EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA EPSA MUNICIPAL COBIJA

### 2.1. FACTORES HUMANOS

Debido a que la mayor parte de los accidentes, genera consecuencias en el factor humano; la sensibilización, capacitación al personal en materia de seguridad industrial, además de exponer las ventajas que trae consigo la seguridad e higiene industrial, constituyen las medidas principales para la mitigación de riesgos dentro de cualquier empresa.

Es necesario que el personal, de toda la Planta, tenga en mente la importancia que tiene la seguridad dentro las áreas de trabajo. Para lograr este objetivo se propone lo siguiente:

#### CUADRO 5.1

##### *Plan de capacitación y sensibilización en materia de seguridad industrial*

ELABORAR UN PLAN DE CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	
<b>OBJETIVO:</b> Despertar el sentido de protección de los trabajadores y darles a conocer los conceptos de seguridad industrial e higiene ocupacional, además de darles a conocer las ventajas que tiene la aplicación, de ambas técnicas, en los recintos de trabajo.	<b>LÍNEAS DE ACCIÓN</b>
<b>RESPONSABLE:</b> Dpto. de Seguridad Industrial	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Conceptos y alcances de la seguridad industrial.</li><li>➤ Riesgos en el trabajo.</li><li>➤ Poner en conocimiento de los trabajadores, los accidentes ocurridos en nuestro medio, por falta de sistemas de seguridad en los centros de trabajo.</li><li>➤ Procedimientos de evacuación.</li><li>➤ Simulacros de incendios.</li><li>➤ Procedimientos en primeros auxilios.</li></ul>

*Fuente: Elaboración propia*

La sensibilización es un trabajo continuo y debe realizarse cada vez que sea necesario. La necesidad de sensibilización estará determinada por actitudes y comportamientos observados durante y después del establecimiento del plan de seguridad.

La creación de una cultura “segura”, dentro la planta, deberá ser una tarea de todos los días; donde la gerencia será el pilar fundamental para el éxito del Plan de Seguridad dentro de la planta. El interés mostrado por la gerencia para desarrollar una cultura de seguridad dentro la empresa, ayudara en el éxito del plan; ya que, este departamento, deberá dar ejemplo sobre cómo llevar a cabo las tareas con seguridad.

## 2.2. REDUCCION DE RIESGOS DEL PROCESO PRODUCTIVO


A continuación se detalla el Plan de acción para la prevención y reducción de los riesgos a factores del proceso, destacando las acciones más relevantes para cada área de la planta.

### 2.2.1 Acciones preventivas y/o correctivas en la obra de toma

Para la mejora y reducción de riesgos en la obra de toma se propone lo siguiente:

**CUADRO 5.2**

*Acciones preventivas y/o correctivas en la obra de toma*

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE				
AREA: Obra de Toma				
Nº	PELIGRO IDENTIFICADO	CAUSA	EFECTO	ACCIONES PREVENTIVAS Y/O CORRECTIVAS
1	Caídas de los operarios al mismo nivel	1. Suelos irregulares, húmedos. 2. Obstáculos en zonas de paso, falta de limpieza.	1. Resbalones. 2. Lesiones parciales. 3. Golpes.	Implementar letreros de señalización.  Tener precaución en el tránsito de suelos irregulares, respetar las zonas verdes.  En los desplazamientos, no realizarlos corriendo y mantener la atención.

		3. No existe ningún tipo de señalización.		Mantener el orden y limpieza apropiados para el buen desarrollo de las actividades.
2	Accidentes causados por seres vivos animales	1. Condiciones de iluminación inadecuadas. 2. Obstáculos en zonas de paso, falta de limpieza.	1. Mordida de víboras	Mantener un buen nivel de limpieza.  Disponer de buena iluminación en los lugares de trabajo.
3	Caídas a distinto nivel	1. No existe protección. 2. No existe ningún tipo de señalización.	1. Lesiones permanentes 2. Golpes 3. Fractura	Implementación de letreros de señalización y capacitación de los operarios para la comprensión de los mismos.

*Fuente: Elaboración Propia*

### 2.2.2. Acciones preventivas y/o correctivas en el cárcamo de bombeo

Para la mejora y reducción de riesgos en el cárcamo de bombeo se propone lo siguiente:

**CUADRO 5.3**

*Acciones preventivas y/o correctivas en el cárcamo de bombeo*

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE				
AREA: Cárcamo de Bombeo				
Nº	PELIGRO IDENTIFICADO	CAUSA	EFEECTO	ACCIONES PREVENTIVAS Y/O CORRECTIVAS
1	Caídas de personas a distinto nivel	1. Ausencia de protección perimetral en accesos dificultosos. 2. Inexistencia de señales de aviso.	1. Lesiones permanentes o parciales. 2. Golpes	Deben estar claramente señalizados, mediante afiches u otros medios que establezcan las precauciones y las prohibiciones exigidas.
2	Choque eléctrico	1. Equipos de trabajo (maquinas,	1. Lesiones parciales	No realizar empalmes ni conexiones improvisadas.

		herramientas) con partes activas accesibles. 2. No existe ningún tipo de señalización.		Los cuadros eléctricos deben permanecer cerrados y señalizados correctamente.  No manipular ni reparar objetos o instalaciones eléctricas, sólo debe hacerlo el personal especializado.  Utilizar EPPs adecuados.
3	Pisada sobre objetos	1. Objetos abandonados o en lugares de circulación.	1. Lesiones parciales 2. Golpes	Mantener un buen nivel de orden y limpieza.

*Fuente: Elaboración Propia*

### 2.2.3. Acciones preventivas y/o correctivas en la estación de tratamiento del agua

Para la mejora y reducción de riesgos en la estación de tratamiento del agua se propone lo siguiente:

**CUADRO 5.4**

*Acciones preventivas y/o correctivas en la estación de tratamiento del agua*

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE				
AREA: Estación de Tratamiento del Agua				
Nº	PELIGRO IDENTIFICADO	CAUSA	EFEECTO	ACCIONES PREVENTIVAS Y/O CORRECTIVAS
1	Choques contra objetos móviles	1. Elementos móviles de las maquinas e instalaciones	1. Lesiones parciales 2. Golpes	En los desplazamientos, no realizarlos corriendo y mantener la atención.  Implementación de letreros de señalización para la libre circulación del personal.
2	Caídas de los operarios al mismo nivel	1. Falta de señalización	1. Lesiones parciales 2. Golpes	En los desplazamientos, no realizarlos corriendo y mantener la atención.  Implementar letreros de señalización.  Proporcionar iluminación adecuada para la ejecución de todo trabajo en condiciones de

				seguridad.
3	Sustancias o agentes que pueden causar daño a los ojos y la piel.	1. Exposición a concentraciones bajas de fugas del cloro en gas. 2. Gestión incorrecta de los equipos de protección personal.	1. Sensación de ardor en los ojos 2. Irritación de la piel, rojez en la cara 3. Irritación de la nariz y membrana mucosa.	Todos los trabajadores que manipulen productos químicos, deberán conocer las Fichas de Datos de Seguridad de los mismos.  Informar correctamente a los trabajadores de los peligros inherentes a su trabajo y de las medidas de protección adecuadas.
4	Inhalación de cloro en gas a concentraciones bajas.	3. Por contacto con la piel 4. Por contacto con los ojos. 5. Por inhalación a concentraciones de 3 a 6 ppm.	4. Dolor de cabeza, Estornudos y tos. 5. Nauseas, vómitos.	Uso obligatorio de la Mascarilla cara completa de tipo cartucho.  Uso obligatorio de guantes para las operaciones diarias.  Implementar letreros de señalización.  Dotación de los EPPs a los trabajadores mínimamente cada seis meses.
5	Irritaciones severas	1. Exposición a concentraciones altas de fugas del cloro en gas	1. Severa irritación del tracto respiratorio y los ojos.	Implementar letreros de señales de aviso  Los letreros de seguridad deben estar claramente señalizados, mediante afiches u otros medios que establezcan las precauciones y las prohibiciones exigidas.
6	Quemaduras	2. Gestión incorrecta de los equipos de protección personal	2. Quemaduras de primer hasta tercer grado.	Uso obligatorio de mascarilla con filtros para 25 ppm de cloro en el ambiente.
7	Inhalación de cloro en gas a concentraciones altas	3. Por contacto con la piel 4. Por inhalación a concentraciones de 10 a más de 25 ppm. 5. Por ingestión	3. Tos muy intensa. 4. Tensión en la garganta y pecho 5. Edema pulmonar 6. Neumonía química. 7. Paro respiratorio 8. Muerte	Utilizar equipos de respiración autónoma y un traje de protección ESPECIAL.  Para fuertes concentraciones utilice traje encapsulado de nylon recubierto con butilo o tyvek.

*Fuente: Elaboración Propia*

#### 2.2.4. Acciones preventivas y/o correctivas en el tanque de almacenamiento

Para la mejora y reducción de riesgos en el tanque de almacenamiento se propone lo siguiente:

**CUADRO 5.5**

**Acciones preventivas y/o correctivas en el tanque de almacenamiento**

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE				
AREA: Tanque de Almacenamiento				
N°	PELIGRO IDENTIFICADO	CAUSA	EFEECTO	ACCIONES PREVENTIVAS Y/O CORRECTIVAS
1	Caídas a distinto nivel	1. Falta de letreros de señalización	1. Golpes 2. Lesiones parciales	Implementar los letreros de señalización

*Fuente: Elaboración Propia*

**2.2.5. Acciones preventivas y/o correctivas en la casa de bombas**

Para la mejora y reducción de riesgos en la casa de bombas se propone lo siguiente:

**CUADRO 5.6**

**Acciones preventivas y/o correctivas en la casa de bombas**

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE				
AREA: Casa de Bombas				
N°	PELIGRO IDENTIFICADO	CAUSA	EFEECTO	ACCIONES PREVENTIVAS Y/O CORRECTIVAS
1	Contacto eléctrico	1. Conexiones eléctricas deficientes.	1. Choque eléctrico 2. Incendio	No realizar empalmes ni conexiones improvisadas.  No manipular ni reparar objetos o instalaciones eléctricas, sólo debe hacerlo el personal especializado.

				Uso obligatorio de EPPs
2	Caídas de personas al mismo nivel	1. Presencia continua de suelos sucios, resbaladizos, mojados y no señalizados.	1. Lesiones parciales 2. Golpes.	Implementar letreros de señalización.  Proporcionar iluminación adecuada para la ejecución de todo trabajo en condiciones de seguridad.  Mantener limpio los pisos húmedos y resbaladizos.
3	Corto circuito en las bombas	1. Mantenimiento o inadecuado.	1. Incendio. 2. Lesión permanente.	Todo trabajador que descubra defectos o condiciones peligrosas en maquinarias, instalaciones, herramientas, materiales o cualquier otro accesorio o instrumento que forme parte de la planta, debe informar inmediatamente de dichos defectos o condiciones a su superior inmediato.
4	Ruido que ocasiona daño al oído	1. El ruido que producen las bombas.	1. Molestia en el oído.	Uso obligatorio de orejeras.


*Fuente: Elaboración Propia*

## 2.2.6. Acciones preventivas y/o correctivas en la casa de químicos

Para la mejora y reducción de riesgos en la casa de químicos se propone lo siguiente:

**CUADRO 5.7**

### *Acciones preventivas y/o correctivas en la casa de químicos*

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE				
AREA: Casa de Químicos				
Nº	PELIGRO IDENTIFICADO	CAUSA	EFEECTO	ACCIONES PREVENTIVAS Y/O CORRECTIVAS
1	Exposición a sustancias químicas que pueden causar daños en los ojos y la piel	1. Manipulación de sulfato de aluminio. 2. Rotura de bolsas de sulfato de aluminio almacenados.	1. Irritaciones de la piel, ojos y vías respiratorias. 2. Sensaciones de ardor. 3. Desarrollo de asma	Se deberá informar correctamente a los trabajadores de los peligros inherentes a su trabajo y de las medidas de protección adecuadas. Las medidas higiénicas adecuadas, tanto personales como de orden y limpieza.
2				Dotar a los trabajadores de EPPs

	Proyección de partículas (sulfato de aluminio)	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Derramamiento</li> <li>4. Gestión incorrecta de los EPPs</li> <li>5. Manejo inadecuado del producto.</li> <li>6. Mal procedimiento de su extracción</li> </ol>	<p>ocupacional.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Tos</li> </ol>	<p>adecuados y capacitarlos sobre cómo y cuándo deben usarlos.</p> <p>Todos los trabajadores que manipulen productos químicos, deberán conocer las Fichas de Datos de Seguridad de los mismos</p>
3	Sustancias químicas que pueden inhalarse	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presencia de polvo, partículas de sulfato de aluminio</li> <li>2. Gestión incorrecta de los EPPs</li> <li>3. Derrame de sulfato de aluminio.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sensaciones de ardor</li> <li>2. Escozor en los ojos y la piel.</li> <li>3. Irritación de la nariz, garganta.</li> <li>4. Tos</li> <li>5. Respiración con silbido y-o falta de aire.</li> </ol>	<p>Cuando se realicen operaciones con riesgo de inhalación de sustancias químicas, aun para los trabajadores que no intervengan en ella, deberán hacer uso obligatorio de Protectores respiratorios completo con filtro adecuado al tipo de contaminante al que el trabajador se encuentra expuesto.</p>
4	Problemas en la espalda	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manipulación inadecuada de las bolsas de sulfato de aluminio.</li> <li>2. Levantamiento incorrecto de las bolsas de sulfato de aluminio.</li> <li>3. Falta de señales de aviso</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lesiones parciales.</li> <li>2. Sobreesfuerzos.</li> <li>3. Desgarros, lumbalgias.</li> </ol>	<p>Implementación de letreros de señalización y capacitación de los operarios para la comprensión de los mismos.</p> <p>Capacitaciones sobre posturas adecuadas.</p> <p>Dotar a los trabajadores de los EPPs apropiados, mínimamente cada seis meses.</p>
5	Corto circuito	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de aislamiento adecuado</li> <li>2. Sobrecarga en las instalaciones eléctricas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lesiones permanentes</li> <li>2. Incendio.</li> </ol>	<p>Instalar los equipos necesarios para prevenir y combatir incendios y otros siniestros.</p> <p>Todas las áreas de trabajo deben contar, de acuerdo al tipo de riesgos de incendios que se presenten, con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rociadores.</li> <li>- Extintores portátiles.</li> <li>- Hidratantes y accesorios.</li> <li>- Otros.</li> </ul> <p>Todo equipo para combatir incendios debe estar localizado en áreas adecuadas y señalizadas. Además, permanentemente despejadas de cualquier material u objetos que obstaculicen su utilización inmediata.</p>

				Las vías de evacuación y salidas de emergencia deben estar libres de obstáculos y estar correctamente señalizadas.
6	Choques contra objetos móviles	1. Poco espacio en las vías de circulación.	1. Golpes 2. Lesiones parciales	Delimitar las zonas de circulación  Implementación de letreros de señalización.  Implementación de un botiquín

### 2.3. REDUCCION DE RIESGOS DEBIDO A FACTORES DEL AMBIENTE DE TRABAJO EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

Para poder desarrollar un Plan de Seguridad Industrial se debe analizar el ambiente laboral en el cual se desarrollan los procesos productivos.

A continuación se describen aspectos relacionados al entorno laboral en el que se desarrollan las diferentes actividades en la planta.

#### 2.3.1. Iluminación

La Ley de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar en su artículo 72 establece: *“Todas las áreas que comprendan el local de trabajo deben tener una iluminación adecuada que puede ser: natural, artificial o combinada.”*

En la planta la mayoría de sus áreas de producción son al aire libre por lo que la iluminación es natural, pero también se cuenta con alumbrado público en horas de la noche esto para facilitar el trabajo de los operadores de turno.

#### 2.3.2. Instalaciones Eléctricas

La Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar en su Art. 123º, dice: *Todos los equipos e instalaciones eléctricas serán construidos, instalados y conservados, de tal manera que prevengan el peligro de contacto con los elementos energizados y el riesgo de incendio.*

Con el fin de subsanar los problemas identificados debido a instalaciones eléctricas se plantean las siguientes recomendaciones:

- Los interruptores y enchufes en la casa de químicos deben estar en perfecto estado y empotrados de forma adecuada.
- Se debe evitar sobrecargar los enchufes.
- Se debe señalar las diferentes tensiones que se tienen en la planta.
- Se debe realizar mantenimiento o revisión de las instalaciones eléctricas cada seis meses mínimamente en toda la planta.

### **2.3.3. Ventilación**

Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar: Art. 77° Los locales de trabajo deben mantener por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas adecuadas conforme normas establecidas.

La planta de tratamiento en la mayoría de sus áreas de trabajo cuenta con una amplia ventilación debido a que sus áreas no poseen paredes y las que si poseen, como es el caso de la casa de químicos y la casa de bombas cuentan con ventanas o aberturas para así posibilitar una debida ventilación por medios naturales.

### **2.3.4. Vías de Acceso y Comunicación**

La planta de la Epsa Municipal Cobija al tener la mayoría de sus áreas de producción abierta cuenta con suficientes vías de acceso que va desde el área de la toma hasta el otro extremo que es la casa de bombas, estas vías de acceso se encuentran libres de obstáculos.

### **2.3.5. Escapes**

Según el artículo 96 de la Ley de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar señala que: *Todos los lugares de trabajo deben contar con los medios de escape necesario.*

La planta de tratamiento de agua potable cuenta con vías de escape debido a que la mayoría de sus áreas son abiertas, por lo que es viable que se utilicen las vías que lleven a la entrada

principal, ya que esta es amplia, estas vías se considerarían como salidas de escape, debido a que el patio es amplio y hay la posibilidad de alejarse.

### 2.3.6. Servicios Higiénicos

Según el artículo 353 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar señala que: *Todo lugar de trabajo debe estar previsto de los servicios higiénicos.*

En el cuadro se muestra el estado de la planta en cuanto al servicio higiénico.

**CUADRO 5.8**

#### ***Servicios higiénicos de la planta de tratamiento de agua***

# Trabajadores por turno	Inodoros	Duchas	Lavamanos
2 Hombres	3	2	2

*Fuente: Elaboración Propia*

La planta cuenta con un ambiente para los operadores de planta, donde existen dos duchas, tres inodoros y 2 lavamanos.

### 2.3.7. Casilleros personales.

La planta no cuenta con casilleros lo que ocasiona que los trabajadores mezclen su ropa de trabajo con la de calle debido a que no existe un lugar adecuado para dejar su ropa de calle. Por lo que se recomienda instalar un casillero con seis puertas.

### 2.3.8. Sistema de Alarmas

La ley general de higiene, seguridad ocupacional y bienestar en su Art. 97° estipula lo siguiente: *Todas las instalaciones de alto riesgo y de riesgo moderado deben ser equipadas con sistemas de alarma contra incendios, con una cantidad suficiente de señales claramente audibles a todas las personas que se encuentran en el lugar de trabajo, colocadas visiblemente, de fácil acceso y en el recorrido natural de escape de un incendio.*

En la planta no se cuenta con ningún tipo de alarma. Es responsabilidad de la empresa el implementar un sistema de alarma y procedimientos de comunicación oportuna en casos de emergencia para que todos los trabajadores estén prevenidos, también debe contarse con una

cantidad suficiente de señales claramente audibles a todas las personas que se encuentran en el lugar de trabajo, colocadas visiblemente, de fácil acceso y en el recorrido natural de escape de un incendio. Por lo que se recomienda instalar un sistema de alarma contra incendios.

**Figura 5.1**

***Sistema de Alarma contra Incendios***



**Fuente:** *Guía básica sobre prevención de incendios FREMAP*

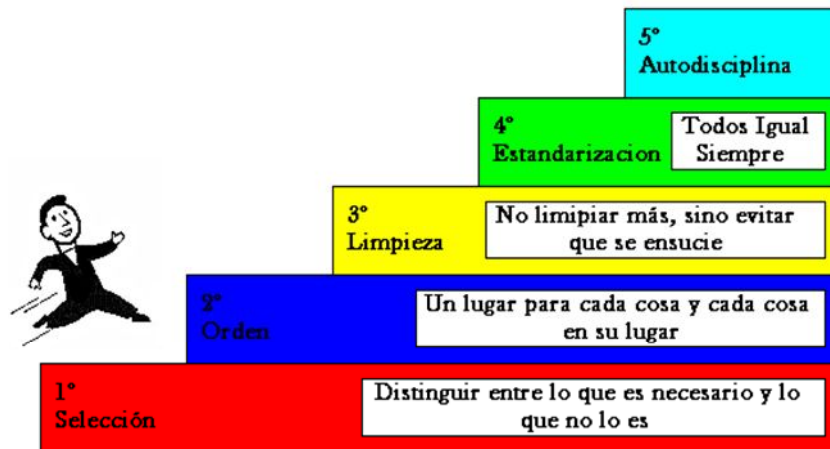
### **2.3.9. Orden y Limpieza**

El Artículo 347° de la ley general de higiene, seguridad ocupacional y bienestar establece lo siguiente: *Todos los lugares y locales de trabajo, pasillos, almacenes y cuartos de servicios se mantendrán en condiciones adecuadas de orden y limpieza.*

Los trabajadores de la planta, finalizada la jornada de trabajo deben realizar la limpieza de su puesto de trabajo y ordenar las herramientas que en algunos casos son utilizadas, lo cual sucede pero no en su totalidad, por lo que la empresa muestra desorden en alguna de sus áreas, tal es el caso, de la casa de químicos donde existe desorden y la falta de limpieza, por lo que se recomienda llevar a cabo las actividades laborales con eficiencia, y para ello se plantea las acciones basadas en las 5s Japonesas. El cual muestra el camino de mejoramiento en el orden y la limpieza dentro de una empresa.

**FIGURA 5.2**

***Pasos para el mejoramiento del orden y limpieza dentro de una empresa***



*Fuente:* Cortez Díaz, Jose María (2007). *Seguridad e Higiene en el trabajo*.

Para llevar a cabo la aplicación de las 5s se debe llevar a cabo un cronograma por etapas.

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

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

**Tercera etapa (FORMALIZACION):** La tercera etapa de la implementación está concebida netamente a la formalización de lo que se ha logrado en las etapas anteriores, es decir, se deben establecer procedimientos de clasificación, mantener estos procedimientos a la vista de todo el personal.

**La cuarta y última etapa (PERMANENCIA):** Se orienta a mantener todo lo logrado y a dar una viabilidad del proceso de mejora continua, esto se lo puede ir realizando mediante charlas y/o capacitaciones a los operarios de planta y mediante estos, crear una cultura de limpieza en los trabajadores.

## 2.4. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo es la acción necesaria tomada para alargar la vida del equipo y prevenir periodos de paralización de trabajo imprevisto. El mantenimiento preventivo cubre todos los servicios previstos así como el reemplazo de piezas antes que se termine su vida útil. Esto permite que el equipo produzca según las especificaciones y con un mínimo de tiempo muerto no previsto.

Es por ello que en la planta debe hacerse mantenimiento oportuno a las maquinas que se tiene. Esto no solamente mantiene su alta productividad, si no también le da a su máquina un valor de reventa y un menor costo de propiedad. Cambiando piezas antes de su desgaste, disminuye el tiempo muerto y se evitan pérdidas de producción ocasionadas por paradas no previstas.


## 2.5. EXTINTORES

Según el Artículo 90° de la ley general de higiene, seguridad ocupación y bienestar: *Todos los lugares de trabajo deben tener los medios mínimos necesarios para prevenir y combatir incendios.*

A continuación se detallan los extintores propuestos para la planta de tratamiento de agua potable de la Epsa Municipal Cobija:

**CUADRO 5.9**

*Disposición de extintores para la planta de tratamiento de agua potable*

	AREA	CANTIDAD	PESO	TIPO
	Cárcamo de Bombeo	1	6 kg.	A, B,C
	ETAS	1	6 kg.	A,B,C
	Casa de Bombas	1	8 kg.	A, B, C
	Casa de Químicos	1	8 kg.	A, B, C

*Fuente: Elaboración propia*

Es responsabilidad de la empresa mantener actualizada la carga de los extinguidores, manteniendo el registro al día de los mismos.

Dar capacitaciones periódicas sobre el uso de extinguidores, tipos de material manejados, y otras referidas con extinción de incendios

## **2.6. HIDRANTES**

La planta de tratamiento de agua potable no cuenta con ningún tipo de hidrantes para la lucha contra incendios, por lo que se sugiere la implementación de un hidrante de columna seca de tres, con una salida de 70 mm, y dos de 45 mm. Estos estarán ubicados próximos a los lugares donde exista más probabilidades de un incendio.

## **2.7. BIENESTAR Y ASISTENCIA MEDICA**

Se debe socializar los procedimientos de primeros auxilios y evacuación de heridos. Es necesaria la dotación de botiquines para los empleados de la planta, de la misma forma dotar al personal de todas las comodidades para que este se encuentre a gusto en su lugar de trabajo. Un trabajador motivado debe ser un principio que se debe manejar dentro de cualquier empresa, ya que este trae siempre mejores resultados y también desempeña su trabajo de manera más productiva.

Las siguientes recomendaciones son importantes para mejorar el bienestar de los trabajadores y cumplir con la ley general de higiene, seguridad ocupacional y bienestar.

- Debe afiliarse a todo el personal al seguro social obligatorio. En tal sentido los trabajadores de la EPSA Municipal Cobija cuentan con el debido seguro.
- Es necesario contar con un ambiente exclusivo, que tenga las comodidades adecuadas, para la alimentación de los trabajadores.
- Debe dotarse, al personal, de jabón y toallas para su aseo.
- Se debe contar con casilleros individuales, dotados de aberturas que faciliten su ventilación y que tengan cerraduras.
- Debe fomentarse la confraternización de los trabajadores e incentivar actividades de recreación.
- Deben realizarse esfuerzos por mejorar el ambiente de descanso para los trabajadores, puesto que el trabajo que realizan es por turnos de 24 hrs.

## **2.8. PRIMEROS AUXILIOS**

Dentro de la planta no se cuenta con el personal capacitado para responder ante una situación de emergencia y tampoco se cuentan con los medios técnicos para afrontarlos. Como es el caso de

un botiquín que contenga todo el material necesario para responder ante una situación de emergencia.

La EPSA debe mejorar las condiciones del botiquín de primeros auxilios que se doto a la planta de tratamiento de agua potable, puesto que este hasta el momento no cuenta con los elementos básicos para primeros auxilios.

Es recomendable que los trabajadores de la planta; sean capacitados y entrenados en primeros auxilios. Los temas en los que se deben capacitar los trabajadores son:

- Soporte básico de vida.
- Estado de choque.
- Luxaciones.
- Heridas.
- Fracturas.
- Inmovilización y traslado.

Los elementos básicos con los que debe contar el botiquín son:

- Un manual de primeros auxilios
- Vendaje triangular.
- Venda elástica.
- Vendas adhesivas de todo tamaño.
- Algodón.
- Guantes.
- Tijeras, pinzas.
- Alcohol.
- Aspirina o similar
- Tira de goma para torniquetes.
- Termómetro.
- Solución de lavado ocular.
- Pomada para quemaduras.

- Jabón antiséptico.
- Toallas antisépticas.
- Agua oxigenada o solución antiséptica similar.
- Analgésicos.
- Antiinflamatorios
- Linterna con pilas de repuestos.

## 2.9. RECOMENDACIONES BASICAS DE SEGURIDAD

Por la naturaleza del servicio prestado por la Epsa existe una gran cantidad de factores de seguridad a considerar, no obstante se plantean a continuación los aspectos básicos que deben respetarse a fin de resguardar la seguridad de los trabajadores.

- Para la realización de cualquier actividad el trabajador debe estar en completo uso de la razón, se prohibirá que un trabajador cuyas facultades cognoscitivas o motoras estén reducidas temporalmente, realice tareas operativas.
- Reportar a la administración de la empresa, posibles situaciones de condiciones inseguras. Tratar de corregir o eliminar según su conocimiento.
- Reportar los detalles de accidentes o incidentes que pudieran ocurrir en el ámbito laboral, aun cuando no generen daños considerados leves, a tales efectos adoptar medidas que eviten su reiteración.
- Queda prohibido utilizar o portar drogas, bebidas alcohólicas, armas de fuego, explosivos, o material peligroso dentro de la planta.
- Examinar las causas y orígenes de los accidentes que puedan ocurrir en las diferentes tareas.
- Dejar las herramientas en lugares que no puedan producir accidentes cuando no se utilicen.
- No se debe hacer cambios en las instalaciones, sin previa comunicación, estos pueden generar riesgos, para los que no conocen de los movimientos realizados.
- Los trabajadores deben ser cuidadosos con el orden y limpieza del área de trabajo, especialmente en condiciones climáticas desfavorables.

- Debe informarse al público visitante de las normas de seguridad y señalización, que rigen dentro de la planta a fin de evitar actos inseguros que pueden traducirse en accidentes.
- Tanto equipos como herramientas deben ser usados solamente para el fin con el que fueron diseñados. Al terminar el trabajo dejarlas en el sitio adecuado.
- Utilizar en cada tarea los equipos de protección personal. Mantenerlos en buen estado.
- Mantener los equipos de seguridad en perfecto estado de conservación y cuando este esté deteriorado pedir que sea cambiado por otro.
- No quitar sin autorización ninguna protección, resguardo de seguridad o señal de peligro
- El jefe de planta deberá estar siempre pendiente en mantener las condiciones de seguridad en todas las operaciones de campo realizadas.
- El personal de la planta se abocará solamente a las tareas para las cuales ha sido contratado previo conocimiento de estas.
- La empresa debe encargarse de socializar los procedimientos de contingencia, emergencias y otros que coadyuven a la integridad de sus trabajadores.

## MODULO III

### EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)

#### 3.1. INTRODUCCION

La ropa de trabajo es muy importante a la hora de empezar un trabajo, ya que este es un elemento protector que cuida la integridad del trabajador y llega a ser la protección personal de este respecto al trabajo de desempeña.

La protección personal es necesaria, a corto o a largo plazo, para reducir el riesgo de enfermedad y lesión profesional. .

#### 3.2. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

Los equipos de protección personal, como su nombre lo indica, deben responder a las características personales de cada usuario, sin que estos ocasionen molestias a las habilidades del trabajador o disminuyan las capacidades visual, auditiva, respiratorias, motrices, etc. Es importante tener en cuenta que la protección personal no es la primera ni la mejor solución para proteger la salud del trabajador, debiendo ser la misma complementaria a las medidas de protección colectivas.

**FIGURA 5.3**

***Equipos De Protección Personal***



*Fuente: Guía de elementos de protección personal. Universidad del valle, 2010*

La responsabilidad del uso de un equipo de protección individual corresponde tanto al empresario como al trabajador. El primero porque debe conocer los riesgos existentes en su empresa y en base a ellos proporcionar a los trabajadores afectados las protecciones que mejor se adapten a los riesgos inherentes al puesto de trabajo y a las necesidades de los trabajadores, así como velar porque los trabajadores utilicen dichas protecciones. Los segundos, porque deben ser conscientes de que su mejor herramienta de trabajo es su salud, y cuando se proporcionan los equipos de protección es en base a unos riesgos determinados que pueden afectarles de manera importante.

Tomando en cuenta estos puntos se desarrollara los equipos de protección necesarios en la planta.



### CUADRO 5.10

#### *Equipos de protección personal para la planta de tratamiento de agua potable*

<b>ROPA DE TRABAJO INDUSTRIAL (Camisa mangas largas y Pantalón)</b>	
<p>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 en la fuente laboral.</p> <p>La actividad que se desarrolla en la planta hace que los trabajadores necesiten una ropa de trabajo que permita realizar los movimientos con soltura y que los mismos trabajadores se sientan cómodos y a la vez protegidos de los riesgos presentes en la planta, por ejemplo las camisas y pantalones jean en 100% algodón que es caracterizada por su durabilidad y resistencia.</p>	
<b>¿Dónde Utilizarlo?</b>	<b>Mantenimiento</b>
<p>Su uso será obligatorio en todas las áreas de la planta para todos los operadores.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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. Solo la observación estricta de las instrucciones de lavado y conservación, garantizan una protección invariable.</li></ul>
<b>IMPERMEABLES</b>	
<p>Es la ropa especial que debe usarse como protección contra ciertos riesgos específicos y que no protegen la ropa ordinaria de trabajo.</p> <p>Los impermeables están compuestos por Tela PVC/Poliéster: Confeccionados en tela 100% impermeable de poliéster plastificada de PVC (cloruro de polivinilo) de 0.35 mm. De espesor, de textura suave.</p>	

¿Dónde Utilizarlo?	Mantenimiento
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los impermeables deben ser usados solamente en casos de lluvia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todos los EPP tienen una forma de limpiarlos y mantenerlos según recomendaciones del fabricante. Ver la etiqueta.</li> <li>Cada vez que sean usados deberán ser lavados, limpiados y secados.</li> </ul>

### MASCARILLA DE TIPO CARTUCHO CARA COMPLETA

La Máscara de tipo cartucho cara completa, proporciona protección hasta 10 ppm de cloro en el ambiente.

Se utiliza para escape, para realizar conexiones y desconexiones o para atacar fugas pequeñas en áreas donde no favorezca la dirección del viento.

Es fabricada en silicón 100% grado médico y termoplástico, Mica de policarbonato de amplia visión cuenta con 4 puntos de sujeción con espacio para dos cartuchos, son excelente para protección de toda la cara del usuario, cómoda y resistente. Debe contar con certificación NIOSH.




¿Dónde Utilizarlo?	Mantenimiento
<ul style="list-style-type: none"> <li>Será utilizado en la estación de tratamiento de aguas, cuando se realice la manipulación de la garrafa de cloro en gas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El mantenimiento del equipo de protección respiratoria comprende limpieza regular, inspección de daños y sustitución de piezas desgastadas. El fabricante es la mejor fuente de información sobre cómo realizar las operaciones de limpieza, inspección, reparación y de mantenimiento.</li> </ul>

### GUANTES DE NITRILO PARA PROTECCION QUIMICA

Los guantes de nitrilo para protección química, son guantes de protección contra riesgos mecánicos, diseñados para ser resistentes a químicos poseen gran fortaleza, resistencia química, durabilidad y comodidad. Con las puntas de los dedos texturizadas para un mejor agarre en superficies húmedas y secas. El interior del guante con revestimiento de algodón que brinda mayor comodidad. Son de material: nitrilo. Deben estar certificados como EPI de categoría III.



¿Cuándo Utilizarlo?	Mantenimiento
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serán utilizadas en la casa de químicos, cuando se realice la manipulación del sulfato de aluminio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La caducidad de un guante de protección viene determinada por el tiempo en que conserva su función protectora como ser: rotura total o parcial del guante, perforaciones, cortes o agujeros en la superficie, deformaciones que impidan adaptabilidad, deterioro apreciable de su material constitutivo que haga sospechar una disminución de su función protectora.</li> <li>• El usuario de los guantes tiene el deber de cuidar de su perfecto estado y conservación además de brindar el mantenimiento recomendado por el fabricante</li> </ul>
<b>MASCARA CON FILTROS DE CARA COMPLETA PARA PROTECCION QUIMICA</b>	
<p>La máscara con filtro de cara completa están diseñados para ambientes contaminados con presencia de partículas. Cubre la cara completamente. Dispone de un visor y se ajusta a la cara de la persona usaria desde la frente hasta debajo de la barbilla.El principal objetivo de las máscaras con filtros es impedir la inhalación de contaminantes externos para evitar daño a la salud del usuario, garantizando que la persona disponga de aire de calidad respirable al momento de realizar la manipulación de sustancias químicas. Debe estar ccertificado por el NIOSH (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional)</p>	
¿Dónde utilizarlo?	Mantenimiento
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su uso será obligatorio en la casa de químicos, cuando se realice la mezcla del sulfato de aluminio.</li> </ul>	<p>Los respiradores deben ser inspeccionados antes y después de cada uso.  Considerere lo siguiente:  todas las partes deben estar limpias y deben funcionar debidamente;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• revise la pieza facial para asegurarse de que no esté seca, podrida, con grietas u hoyos;</li> <li>• haga un chequeo de fugas;</li> <li>• reemplace las válvulas y mangueras si están agrietadas,</li> <li>• quebradas o perforadas;</li> <li>• revise el arnés de la cabeza para asegurarse de que no esté dañado ni deteriorado;</li> <li>• apriete los sujetadores o conectores que estén sueltos;</li> <li>• asegurarse de que el filtro sea el correcto y que esté bien colocado</li> </ul>

<b>PROTECTORES AUDITIVOS: OREJERAS</b>	
<p>Los protectores auditivos son dispositivos individuales, que debido a sus propiedades para la atenuación de sonido, sirven para reducir el nivel de presión acústica en los conductos auditivos a fin de no producir daño en el individuo expuesto. Consisten en casquetes que cubren las orejas y que se adaptan a la cabeza por medio de almohadillas blandas.</p>	
<b>¿Dónde Utilizarlo?</b>	<b>Mantenimiento</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Este tipo de protectores deben ser utilizados solo en la casa de bombas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El mantenimiento de los protectores auditivos deberá efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.</li> <li>Deberán reformarse los protectores cuando hayan alcanzado su límite de empleo o cuando se hayan deteriorado.</li> <li>Después de su uso, deberán ser limpiados, para posteriormente secarlos cuidadosamente.</li> </ul>
<b>ZAPATOS DE SEGURIDAD</b>	
<p>El zapato de seguridad dieléctrico con punta de acero, caña alta planta antideslizante destinado a ofrecer protección contra los riesgos derivados de la realización de las actividades de la planta, debe también resistir una carga estática y de impacto.</p>	
<b>¿Dónde Utilizarlo?</b>	<b>Mantenimiento</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Su uso será obligatorio en todas las áreas de la planta para todos los operadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpiarlo regularmente.</li> <li>Secarlo cuando este húmedo. Sin embargo, no deberá colocarse demasiado cerca de una fuente</li> </ul>

	<p>de calor para evitar un cambio demasiado brusco de temperatura y el consiguiente deterioro del cuero.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar los productos de limpieza corrientes que se hallan en el mercado, los cuales resultan en general adecuado para los artículos de cuero.</li> </ul>
<b>BOTAS DE AGUA</b>	
<p>Diseñados para proteger al usuario de la lluvia, a pruebas de agua, de filtración de líquidos o polvos finos a la parte interna del calzado y son ideales para garantizar una impermeabilidad total en el trabajo. Botas que se fabrican en PVC y con suelas antideslizante.</p>	
<b>¿Dónde Utilizarlo?</b>	<b>Mantenimiento</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serán utilizadas en todas las áreas de la planta, en casos de lluvia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La vida útil, guarda relación con las condiciones de empleo y la calidad de su mantenimiento</li> <li>• Todo calzado protector debe mantenerse limpio y seco cuando no se usa.</li> <li>• Las botas de agua pueden ser reutilizadas previa a su limpieza.</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia*

Es de uso obligatorio dentro de la planta en todas las operaciones del proceso productivo la ropa de trabajo así como también los zapatos de seguridad, de la misma manera los protectores auditivos en la casa de bombas, los respirados de aire y guantes deben ser obligatorios especialmente para los operadores que trabajan en el área de la casa de químicos. Y es

responsabilidad de la empresa hacer la respectiva renovación de los mismos cuando así lo amerite.

Los trabajadores de la planta de tratamiento de la Epsa Municipal Cobija cuentan con la dotación de ropa de trabajo, zapatos de seguridad, protectores de oídos, gafas protectoras, respiradores, pero no cuentan con la renovación adecuada de los mismos.



## MODULO IV

### SEÑALIZACIÓN

#### 4.1. INTRODUCCION

Las señales de Seguridad resultan de la combinación de formas geométricas y colores, a las que se les añade un símbolo o pictograma atribuyéndoseles un significado determinado en relación con la seguridad, el cual se quiere comunicar de una forma simple, rápida y de comprensión universal.

La Ley de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar en su Art. 106° establece lo siguiente: *“Todos los riesgos de incendios, explosiones o emanaciones tóxicas deben estar claramente señalizados, mediante afiches u otros medios que establezcan las precauciones y las prohibiciones exigidas”*.

Estas señales y avisos de seguridad e higiene tienen el propósito de atraer la atención en forma rápida, indicar la ubicación de dispositivos y equipos de seguridad, promover hábitos y actitudes de seguridad e higiene en el centro de trabajo.




La planta de tratamiento de agua de la Epsa no cuenta con ningún tipo de señalización, es por esto que se realiza el mapa de donde deben estar ubicadas las señalizaciones y el tipo de señales que debe tener la planta.

#### 4.2. SEÑALIZACION PROPUESTA PARA LA PLANTA





La propuesta para la planta de tratamiento de la Epsa Municipal Cobija se muestra en el siguiente cuadro:




**CUADRO 5.11**


**Señalización propuesta para la planta de la Epsa Municipal Cobija**




SEÑALES DE PROHIBICION					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
Entrada prohibida a personas no autorizadas	Persona y mano.	Negro	Rojo	Blanco	
Prohibido comer o beber.	Tasa y cubiertos.	Negro	Rojo	Blanco	
Prohibido Fumar.	Cigarrillo.	Negro	Rojo	Blanco	

SEÑALES DE OBLIGACION					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
Protección obligatoria del cuerpo	Ropa de trabajo	Blanco	Azul	Blanco	
Protección obligatoria de las manos	Guantes	Blanco	Azul	Blanco	

Protección obligatoria de los pies	Calzados	Blanco	Azul	Blanco	
Protección obligatoria de las vías respiratorias	Hombre con mascarara	Blanco	Azul	Blanco	
Protección obligatoria del oído	Hombre con protectores auditivos	Blanco	Azul	Blanco	
Vía obligatoria para peatones	Hombre caminando	Blanco	Azul	Blanco	

SEÑALES DE ADVERTENCIA					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
Caídas a distinto nivel	Hombre desplomándose	Negro	Amarillo	Negro	
Riesgo de tropezar	Hombre tropezando	Negro	Amarillo	Negro	
Riesgo eléctrico		Negro	Amarillo	Negro	

Sustancia que por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden entrañar graves riesgos para la salud.	Calavera	Negro	Amarillo	Negro	
---	----------	-------	----------	-------	---

SEÑALES DE SALVAMENTO				
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
	DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
Ruta de evacuación	Verde	Blanco	Verde	
Salida de emergencia	Verde	Blanco	Verde	
Botiquín	Verde	Blanco	Verde	

SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS				
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	COLORES SEÑAL DE SEGURIDAD			SEÑAL DE SEGURIDAD
	DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
Extintor	Blanco	Rojo	Blanco	
Pulsador de alarma	Blanco	Rojo	Blanco	
Hidrante	Blanco	Rojo	Blanco	

OTRAS SEÑALES	
	

*Fuente: Elaboración Propia con Base al Guía Técnico de Señalización de la OIT*

## **MODULO V**

# **GESTIÓN PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL**

### **5.1. INTRODUCCION**

El éxito de cualquier plan no solo se enmarca en una buena implementación, si no que se debe contar con toda una estructura para poder dar solución a problemas o proponer mejoras, sobre puntos débiles o que no hayan sido previamente considerados.

La coordinación de las acciones necesarias para la implantación y mantenimiento del Plan de Seguridad industrial debe ser llevado a cabo por los directivos, técnicos y trabajadores de la planta.

Para lograr el éxito en cualquier actividad es necesaria la organización y para cumplir con el objetivo primordial, se plantea la creación de una estructura organizacional en la cual esté tomada en cuenta la seguridad industrial.

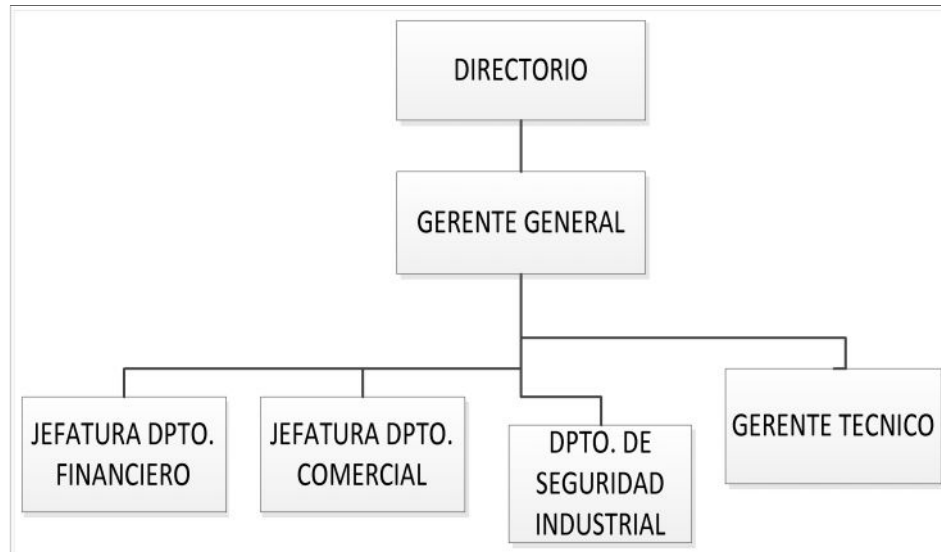
### **5.2. SISTEMA ORGANIZACIONAL PROPUESTO**

El sistema organizacional actual de la empresa no cuenta con un departamento de seguridad que se encargue exclusivamente de la prevención, capacitación y control de riesgos en los puestos de trabajo.

Debido a la necesidad de contar con un departamento que controle y promocióne la seguridad y dando cumplimiento a lo estipulado en el artículo 30 de la Ley General de Higiene, Seguridad y Bienestar Ocupacional se propone el sistema organizacional observado en la Figura 5.4.

**FIGURA 5.4**

***Sistema organizacional propuesto para la planta de tratamiento de agua***



**Fuente:** *Elaboración propia con base a la estructura organizacional de la EPSA Municipal Cobija*

### **5.2.1 Comité mixto de higiene, seguridad ocupacional y bienestar**

Los comités mixtos de higiene, seguridad ocupacional y bienestar, son organizaciones constituidas paritariamente entre empleadores y trabajadores por votación directa en las empresas, con el fin de coadyuvar con los mismos en el cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos Ocupacionales.

La ley general de higiene, seguridad ocupacional y bienestar en su Artículo 30° estipula: *Toda empresa constituirá uno o más Comités Mixtos de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, con el don de vigilar el cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos profesionales.*

Debe estar constituido paritariamente, por representantes de los empleadores y trabajadores de acuerdo a la siguiente clasificación:

## CUADRO 5.12

### Representantes para el comité mixto

NUMERO DE EMPLEADOS	Nº DE REPRESENTANTE POR PARTE DE LA EMPRESA	Nº DE REPRESENTANTES POR PARTE DE LOS TRABAJADORES
De 10 hasta 100 empleados	2	2
De 101 a 200 empleados, se conforman dos Comités Mixtos.	2 Por cada Comité Mixto conformado.	2 Por cada Comité Mixto conformado.

**Fuente:** Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

Debido a que, la planta cuenta solamente con 6 operadores, no cumpliendo así las normas y analizando la necesidad de la conformación de un comité mixto, se tomara en cuenta para la conformación de su comité mixto representantes a nivel de toda la empresa:

- Representantes por parte de la empresa.
- Representantes por parte de los trabajadores

#### 5.2.2. Funciones del comité mixto

El Comité Mixto de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar se encargara de:

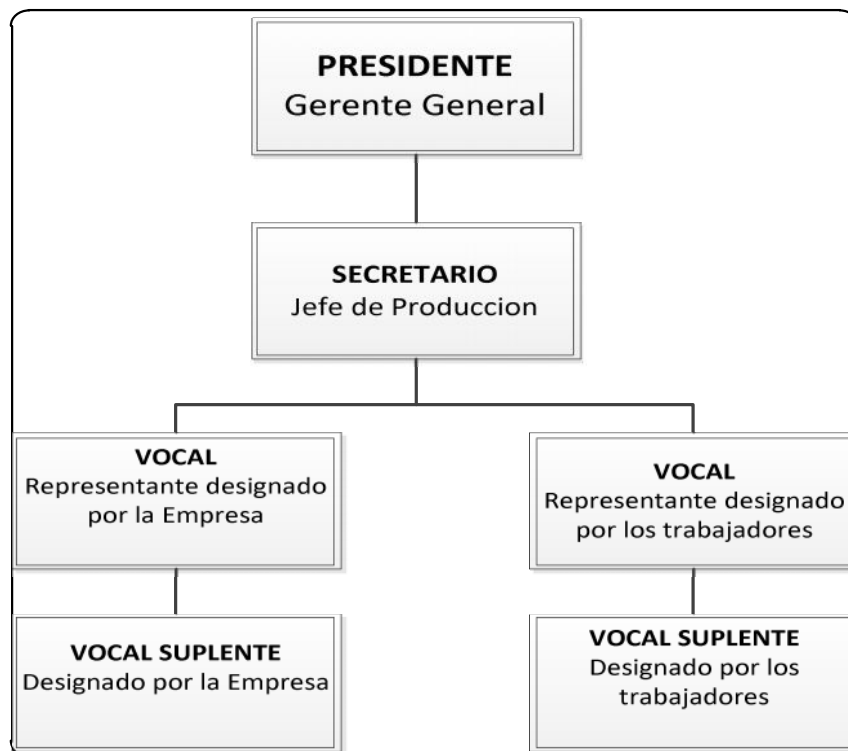
1. Cumplir y hacer cumplir en la empresa la ley general de higiene, seguridad ocupacional y bienestar, normas vigentes en la materia, así como también las disposiciones técnicas del comité mixto.
2. Informarse permanentemente sobre las condiciones de los ambientes de trabajo, el funcionamiento y la conservación de la maquinaria, equipo e implementos de protección personal y otros referentes a la higiene, seguridad ocupacional y bienestar en el trabajo.
3. Conocer y analizar las causas de todos los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que ocurran en la empresa, proponiendo posibles soluciones técnicas.
4. Controlar y evaluar el registro documentario y la presentación de denuncias de los accidentes y enfermedades de trabajo.

5. Velar que todos los trabajadores reciban instrucción y orientación adecuadas en el campo de Higiene y Seguridad Ocupacional, impulsando actividades de difusión y formación para mantener el interés de los trabajadores.
6. Al cabo de la gestión del Comité Mixto se debe elaborar un informe final de las actividades realizadas, así como las medidas de prevención de riesgos y enfermedades profesionales que se adoptaron dentro de la empresa.

### 5.2.3. Estructura orgánica del comité mixto

El directorio del comité mixto de higiene, seguridad ocupacional y bienestar, de la planta de tratamiento de agua potable de la Epsa Municipal Cobija, estará conformado como se muestra en la Fig. 5.5:

**FIGURA 5.5**  
**Estructura Orgánica del Comité Mixto**



**Fuente:** *Elaboración Propia con Base a Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar*

1. Un presidente que será el Gerente de la Empresa o su representante.
2. Un secretario con voz y voto, como representante laboral, designado por los trabajadores.

3. Un vocal designado por la empresa.
4. Un vocal designado por los trabajadores
5. Vocales suplentes, como componentes del comité mixto, los que actuaran en suplencia, ausencia, impedimento temporal de uno de los vocales.

Las funciones de cada uno de los miembros del Comité Mixto son:

#### **5.2.3.1. *Presidente***

RESPONSABLE: Gerente General.

FUNCIONES:

- Presidir las reuniones.
- Dirigir y moderar los debates.
- Velar porque las funciones asignadas sean realizadas.

#### **5.2.3.2. *Secretario***

RESPONSABLE: Jefe de Producción de la planta.

FUNCIONES:

- Convocar reuniones a propuestas del presidente de los representantes laborales y / o a petición de las dos terceras partes de sus miembros.
- Elaborar actas de asistencia a las reuniones.
- Realizar la clasificación de archivos y documentos.
- Llevar el registro de accidentes y enfermedades profesionales producidas a consecuencia de las labores que se realizan en la planta.
- Otras labores que le encargue el presidente a los vocales del Comité Mixto.

#### **5.2.3.3. *Vocales***

RESPONSABLE: Sujeto a votación.

FUNCIONES:

- Representar los intereses de los trabajadores y gestionar en nombre de ellos, todas sus necesidades e intereses en el campo de la higiene, seguridad ocupacional y medicina laboral.
- Propiciar la organización de eventos de capacitación referidos al tema de higiene y seguridad ocupacional, con la finalidad de impulsar el interés de los trabajadores y la aplicación en el lugar de trabajo.
- Otras labores que les asigne el comité mixto.

#### **5.2.3.4. Representantes**

RESPONSABLE: Sujeto a votación.

FUNCIONES:

- Coadyuvar a todas las actividades que realiza el comité mixto, sirviendo de enlace directo con los trabajadores.
- Efectuar propuestas de solución a problemas de higiene, seguridad ocupacional y bienestar en la empresa.
- reemplazar a los vocales del comité mixto en caso de destitución, ausencia o impedimento de los mismos.

#### **5.2.5. Frecuencia de reuniones**

El Comité Mixto de Seguridad e Higiene Ocupacional, deberá reunirse en forma ordinaria una vez cada tres meses para hacer una evaluación. También se podrá reunir en forma extraordinaria a petición del Presidente, solicitud conjunta con un representante de la empresa y uno de los trabajadores o cuando ocurra un accidente grave.

#### **5.2.6. Acuerdos del comité**

Todos los acuerdos del Comité se adoptaran por simple mayoría. En caso de empate se solicitará una investigación de la importancia del caso, que decidirá sin alterar recursos.

#### **5.2.7. Acta de reunión**

Se dejara constancia de lo tratado en cada reunión mediante la correspondiente acta. Una vez aprobada por el comité, deberá enviarse una copia a la Gerencia Administrativa.

### **5.3. MANEJO DE REGISTROS E INSPECCIONES DE ACCIDENTES**

Cuando los accidentes no se investigan correctamente, las causas específicas que los produjeron no quedan muy claras, lo cual puede ocasionar que las medidas correctivas no funcionen o se apliquen en forma inadecuada con el peligro latente de que un nuevo accidente vuelva a presentarse.

#### **5.3.1. Hoja de reporte de primeros auxilios**

La recopilación de los informes de la lesión, comienza generalmente con la hoja de reporte de primeros auxilios. El encargado de primeros auxilios llena un reporte de cada caso. Se remiten copias al departamento de seguridad.

#### **5.3.2. Hoja de investigación de accidentes e incidentes**

Esta hoja de reporte, una vez completa, proporciona información valiosa para el encargado de Seguridad. El propósito principal de un reporte de accidente e incidente es el proporcionar tal información, y no el de señalar culpabilidad. Debe tenerse el cuidado necesario de estar seguro de que la información registrada en la forma de reporte es definida, exacta y revela todo lo que se logró saber acerca del caso.

### **5.4. REGLAS DE SEGURIDAD PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA EPSA MUNICIPAL COBIJA**

Las reglas generales para los operarios de la planta son las siguientes:

- No empezar el trabajo sin el equipo de protección individual adecuado.
- Obedecer todas las señalizaciones de seguridad.
- Antes de empezar cada trabajo debe asegurarse que su puesto de trabajo no presenta ningún riesgo, para él ni sus compañeros.
- No ingresar a trabajar en estado inconveniente.
- No fumar dentro las instalaciones.
- No jugar en las instalaciones y mucho menos cerca de una maquina en funcionamiento.
- Cada trabajador debe limpiar su puesto de trabajo terminada la jornada.

- En el caso de que una maquina se arruine, ningún trabajador debe intentar arreglarla, para esto se debe buscar al técnico.
- Para interactuar con algún dispositivo de seguridad, primero debe fijarse si este está aislado, y no hay riesgos de que el funcionamiento cause daño.

## 5.5. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DE PLANES

Asumiendo que la implementación del plan comience en las primeras semanas de enero del 2015 y que la empresa cuente con el capital necesario, el cronograma de actividad es el siguiente:

**CUADRO 5.13**

*Cronograma de implementación de planes*

N°	ACTIVIDAD	ENCARGADO	MES INICIO	MES FINAL
1	Nombramiento del comité mixto de higiene, seguridad ocupacional y bienestar.	EPSA Municipal Cobija	Enero	Enero
2	Dar a conocer los planes de prevención, manuales de procedimientos, medidas preventivas y reglamento interno de seguridad industrial	EPSA Municipal Cobija	Enero	Enero
3	Compra de EPPs	EPSA Municipal Cobija	Febrero	Febrero
4	Compra e instalación de casilleros	EPSA Municipal Cobija	Enero	Febrero
5	Compra e instalación de extintores	EPSA Municipal Cobija	Febrero	Febrero
6	Compra e Instalación de Hidrantes	EPSA Municipal Cobija	Febrero	Marzo
7	Instalación de señalización	EPSA Municipal Cobija	Febrero	Marzo
8	Compra e instalación del sistema de alarma	EPSA Municipal Cobija	Marzo	Marzo
9	1ra. Capacitación sobre temas de seguridad industrial	EPSA Municipal Cobija	Marzo	Marzo.
10	2da. Capacitación sobre temas de seguridad industrial	EPSA Municipal Cobija	Septiembre	Septiembre.

*Fuente: Elaboración propia*

## MODULO VI

### MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SEGUROS

#### 6.1. INTRODUCCION

Un manual de procedimientos seguros es un instrumento de gran utilidad para las organizaciones de la actualidad. A través de ellos, se puede difundir, transmitir, sin distorsiones una serie de información básica para el buen funcionamiento de cada una de las unidades dentro de una empresa. Son de gran importancia, ya que permite programar las actividades de acuerdo a una serie de pasos lógicos y secuenciales, para controlar las actividades, procedimientos y actos dentro de una empresa.

Un procedimiento adecuado luego de un accidente de trabajo es fundamental para poder llegar a un feliz término minimizando los efectos en el accidente.

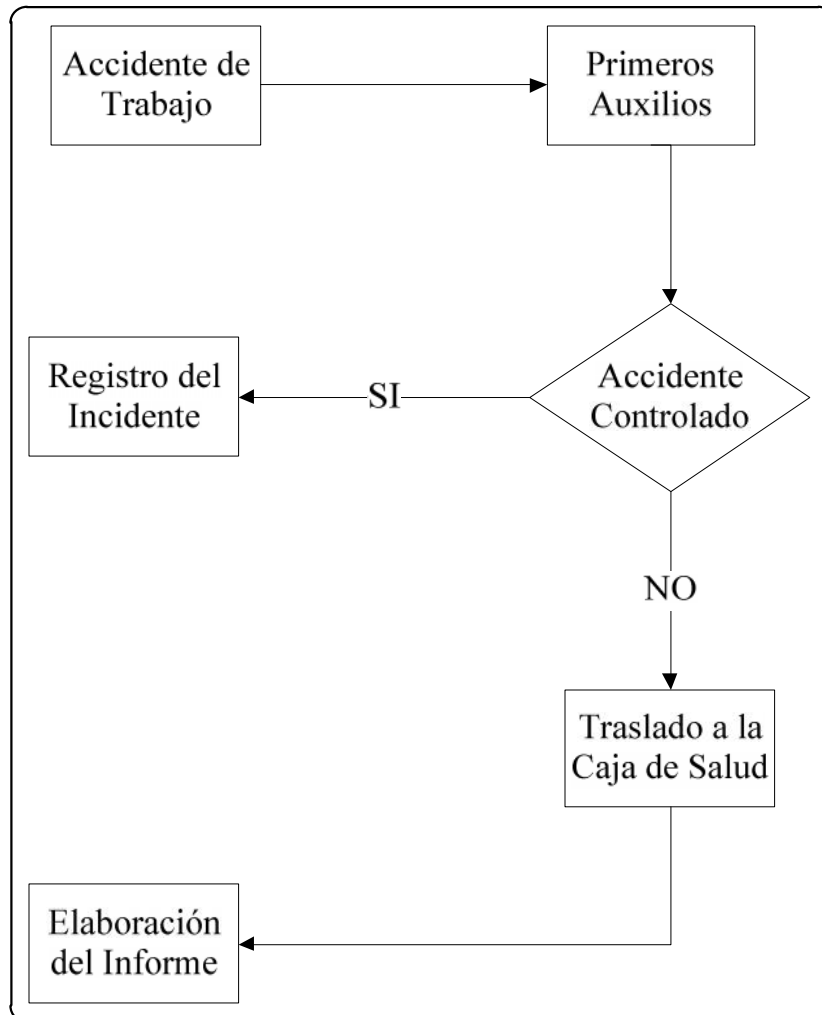
#### 6.2. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL REPORTE DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE TRABAJO

Antes de mencionar el procedimiento a seguir en caso de accidentes se debe hacer las siguientes aclaraciones:

- **Encargado de primeros auxilios:** Quien es responsable de atender al accidentado inmediatamente después de ocurrido el accidente, este debe tener conocimiento de Seguridad Industrial y Primeros Auxilios y tener bajo su responsabilidad la administración del botiquín.
- **Jefe de planta:** Es el encargado de afrontar el accidente en primera instancia y prestar la ayuda correspondiente al accidentado, debe ser una persona que sepa desenvolverse siempre con prudencia.
- **Departamento de contaduría general:** Es la persona responsable de realizar toda la documentación necesaria del accidentado, llenado de los formularios exigidos por la Caja de Salud.

A continuación en la Figura 5.6 se describe el procedimiento que se debe seguir en caso de accidentes:

**FIGURA 5.6**  
**Procedimiento para accidentes**



*Fuente: Elaboración Propia*

Una vez ocurrido el accidente se debe hacer lo siguiente:

- Comunicar el accidente al encargado de Primeros Auxilios.
- Actuar con mucho cuidado.

Todo accidente o incidente que ocurra en el ámbito de la planta, incluyendo los casos que requieran solo tratamiento de primeros auxilios. Debe ser denunciado en forma inmediata.

Por tal motivo, al producirse un accidente, la persona afectada deberá comunicarlo a su superior inmediato, siempre que el tipo de lesión sufrida se lo permita y no requiera urgente atención médica.

El procedimiento a seguir luego de brindadas las atenciones médicas correspondientes, serán las de investigar con la mayor rapidez posible los motivos que originaron el accidente, para erradicar las causas que lo motivaron y el mejoramiento constante del programa de Seguridad Laboral.

### **6.3. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN CASO DE INCENDIOS**

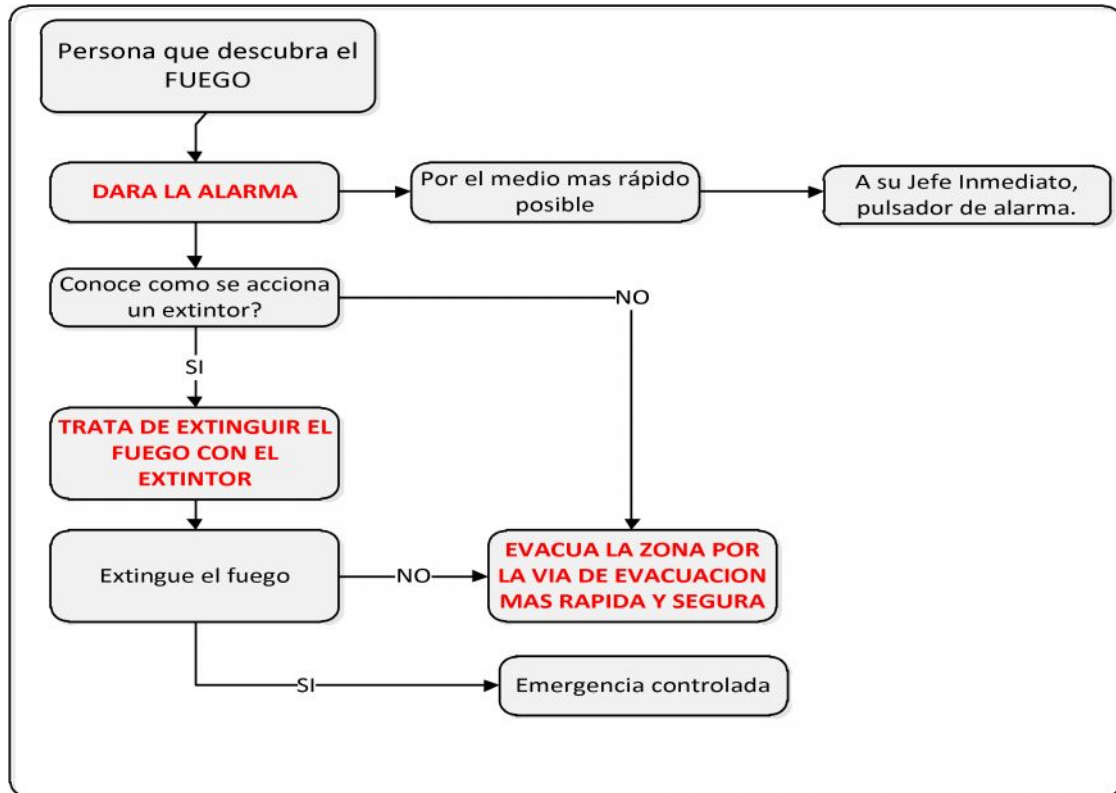
Al producirse un incendio dentro de la planta, se plantea una situación de grave peligro para las personas y los bienes materiales que ocupan el local. El comportamiento de las personas en caso de incendio, si éstas no han recibido formación e instrucciones previas, se presenta inoperante en la mayoría de los casos, por el nerviosismo y precipitación lógicos y la falta de preparación.

Resulta fundamental tener previstas todas las actuaciones a desarrollar por el personal en caso de incendio con anterioridad a la concurrencia del siniestro. Estas actuaciones, tanto de tipo general como específicas, forman parte de procedimientos de Emergencias, que debe ponerse en conocimiento del personal, a ser posible por escrito o en carteles.

A continuación se muestra en la figura 5.7 el procedimiento en caso de incendio:

**FIGURA 5.7**

**Procedimiento en caso de incendios**



*Fuente: Elaboración propia*

- Los trabajadores deben mantener la calma.
- Se debe activar el sistema de alarma.
- Avisar al departamento de seguridad sobre el incendio.
- Los operarios de la planta como primera intervención deben usar el extintor de fuego.
- En caso que no conozcan como acciona un extintor deben evacuar el lugar por la zona de evacuación más rápida y segura.
- En caso de que el fuego sea extinguido en su totalidad, la emergencia estará controlada.
- En caso de que el fuego no se haya logrado extinguir, se debe hacer el uso de otras alternativas para controlar la emergencia, si la planta cuenta con hidrantes, estos serán utilizados, hasta controlar el incendio.
- Una vez controlado el incendio, se debe elaborar el reporte de incendio.

### 6.3.2.1. *Simulacros de incendios*

Todo el personal deberá ser enterado sobre el mecanismo de producción del fuego, como puede ser prevenido y como evacuar en casos de emergencia, así mismo, el equipo de primera intervención deberá recibir adiestramiento práctico con fuego real, sobre sofocación de incendios, usando los extintores disponibles en cada sector.

Los medios humanos que componen los servicios de prevención contra incendios deben ser formados de forma periódica, tanto de manera práctica como teórica. Convenientemente se deben realizar simulacros de incendios por lo menos dos veces al año para:

- Conseguir el hábito de las actuaciones en emergencia.
- Mejorar las actuaciones analizando los fallos, con la ventaja de no tener que sufrir una situación real de emergencia.

#### **Formación Teórica**

- 1) Conocimiento de las nociones esenciales de prevención.
  - En general
  - A nivel de la planta
- 2) Conocimiento de los medios de:
  - Vigilancia
  - Detección
  - Alarma
  - Alerta
  - Medios de extinción (fijos y móviles).
  - Fuentes de agua.
- 3) Determinación de la actitud que debe observarse.
  - En caso de alarma.
  - En caso de intervención.

## **Formación Práctica**

- Utilización de los extintores en los diferentes tipos de fuego.
- Utilización de otros medios de extinción en fuegos reales, tal es el caso de los hidrantes.
- Rapidez en la intervención y maniobra del equipo.
- Ataque entre varios miembros del equipo con extintores diferentes y combinados.

### **6.4. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN UTILIZACION DE UN EXTINTOR PORTATIL**

#### **6.4.1. Extintores portátiles contra incendios**

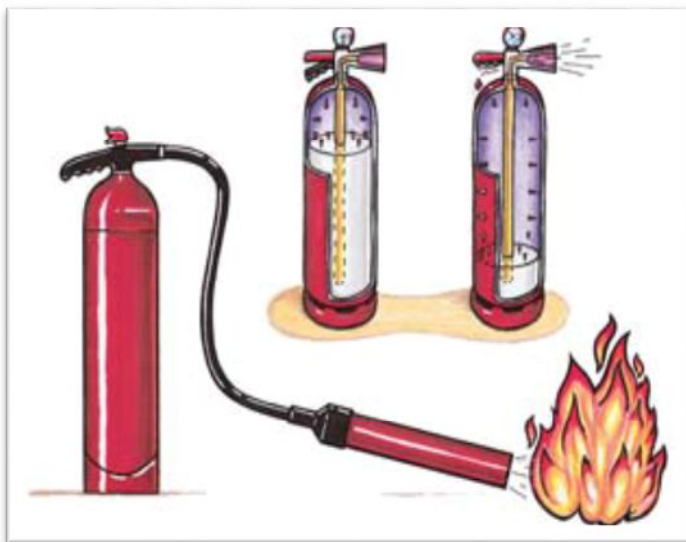
Los medios de extinción portátiles deben encontrarse distribuidos por las diferentes áreas de la planta, cubriendo todas las zonas de riesgo.

Estos dispositivos de lucha contra el fuego aseguran la posibilidad de extinción de cualquiera de los tipos de fuego que se pudieran generar en las diferentes áreas de la planta, y están pensados para la actuación rápida e inmediata de inicio de un incendio.

Dentro de los tipos más usuales se encuentra el extintor de incendios de presión permanente como se muestra en la siguiente figura:

**FIGURA 5.8**

***Extintor de incendios de presión permanente***



***Fuente: Guía básica sobre prevención de incendios FREMAP***

**6.4.2. Procedimiento de utilización de un extintor portátil**

Antes de usar un extintor contra incendios portátil se recomienda realizar un curso práctico en el que se podría incluir las siguientes reglas generales de uso:

**FIGURA 5.9**

**Reglas en el Uso de un Extintor de Incendios Portátil**



1. Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija que disponga y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.



2. Asir la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso que exista, que la válvula o disco de seguridad está en posición sin riesgo para el usuario. Sacar el pasador de seguridad tirando de su anilla.



3. Presionar la palanca de la cabeza del extintor y en caso de que exista apretar la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.



4. Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.

*Fuente: Instrucción Técnica Complementaria sobre Extintores de Incendios, España.*

1. Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija que disponga y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.

2. En caso de que el extintor posea manguera asirla por la boquilla para evitar la salida incontrolada del agente extintor.
3. Comprobar en caso de que exista válvula o disco de seguridad que están en posición sin peligro de proyección de fluido hacia el usuario.
4. Quitar el pasador de seguridad tirando de su anilla.
5. Acercarse al fuego dejando como mínimo un metro de distancia hasta él. En caso de espacios abiertos acercarse en la dirección del viento. Lo recomendable en cuanto a distancias para uso de extintores de polvo ABC y según el tipo de boquilla del mismo, si es de boquilla plana atacar el fuego a 3 metros de distancia y si es necesario acercarse poco a poco, si es de boquilla redonda 4 metros de distancia puede ser adecuado.
6. Apretar la maneta y, en caso de que exista, apretar la palanca de accionamiento de la boquilla. Realizar una pequeña descarga de comprobación de salida del agente extintor.
7. Dirigir el chorro a la base de las llamas.
8. En el caso de incendios de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido horizontal y evitando que la propia presión de impulsión pueda provocar el derrame incontrolado del producto en combustión. Avanzar gradualmente desde los extremos.
9. En el caso de incendios de sólidos una vez apagadas las llamas, es conveniente romper y espaciar las brasas con algún instrumento o con los pies, volviéndolas a rociar con el agente extintor, de modo que queden bien cubiertas.
10. Actuar siempre por parejas y avisando de que estamos realizando la extinción.
11. Nunca permitas que el fuego se interponga entre tú y la vía de evacuación. Controla siempre la situación de la puerta de salida del local siniestrado detrás de ti.
12. Retirar el material combustible de la proximidad del fuego que pueda alimentarlo. Si puedes, desconecta los sistemas eléctricos de las zonas implicadas en el siniestro en el cuadro eléctrico de planta.

13. No te pongas nunca en peligro, si dudas cierra la puerta del local donde se ha producido el incendio y avisa de la emergencia.

## 6.5. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS

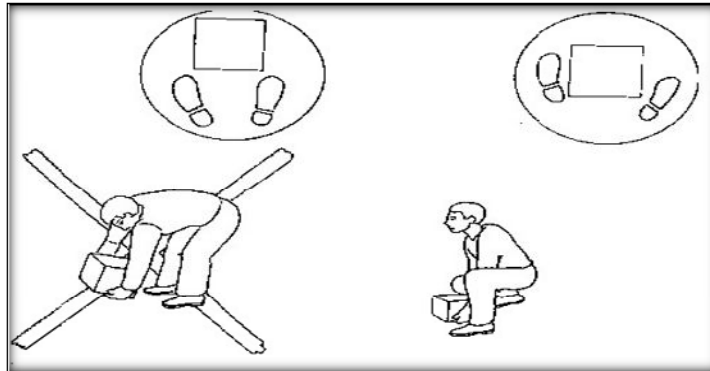
Se considera que toda carga que pesa más de 3 Kg., puede entrañar un potencial riesgo dorsolumbar, ya que a pesar de ser una carga bastante ligera, si se manipula en unas condiciones ergonómicas desfavorables (alejada del cuerpo, con suelos inestables, etc.) podría generar un riesgo. De la misma manera, las cargas que pesen más de 25 Kg muy probablemente constituyan un riesgo en sí mismas, aunque no existan otras condiciones ergonómicas desfavorables. (Guía Técnica del INSHT).

A continuación se sugiere los pasos a seguir para el levantamiento correcto de cargas en la manipulación de las bolsas de sulfato de aluminio:

- Primero se debe analizar el tamaño de la carga, aplicando lentamente fuerza contra la bolsa (no levantar). Asegurarse de que la carga esté estable y balanceada.
- Planear el trabajo y escoger la ruta más fácil, que esté libre de peligros de tropiezos y resbalones.
- Asumir una buena base de soporte, mantener los pies separados en proporción al ancho de los hombros y un pie ligeramente detrás del otro para obtener una base estable para levantar la bolsa.
- Doblar las rodillas, no la cintura, agacharse tanto como sea necesario utilizando sus piernas y no su espalda.

**FIGURA 5.10**

**Aproximación a la Carga**

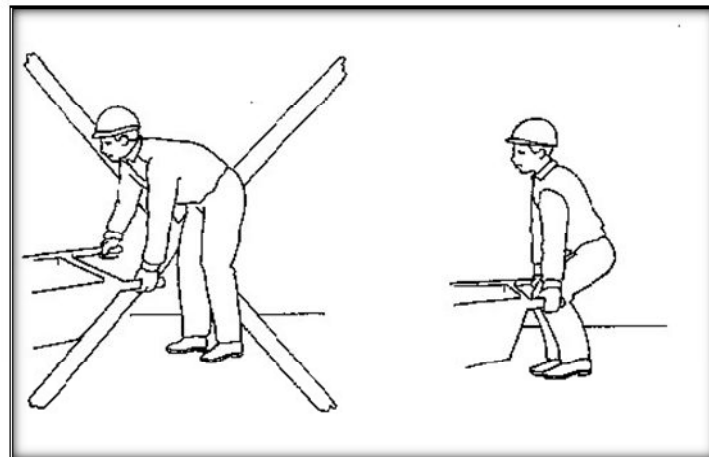


**Fuente:** Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. Guía técnica sobre manipulación manual de cargas. 2003

- El objeto debe levantarse cerca del cuerpo, pues de otro modo los músculos de la espalda y los ligamentos están sometidos a tensión, y aumenta la presión de los discos intervertebrales. Si se mantiene la bolsa de sulfato de aluminio cerca del pecho requerirá menos fuerza.

**FIGURA 5.11**

**Presión de un objeto**

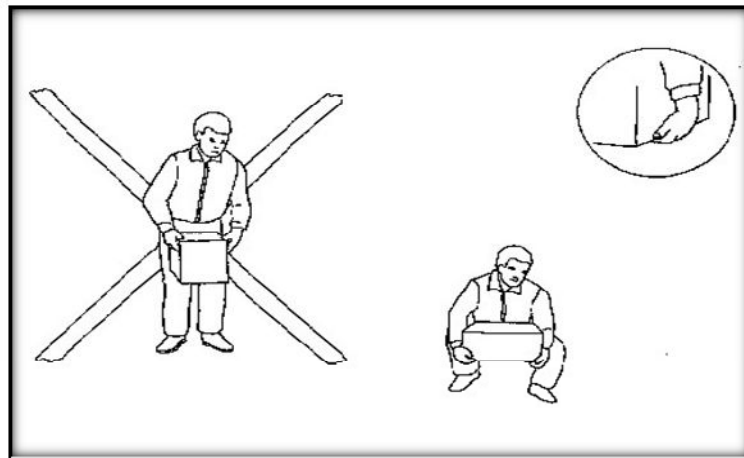


**Fuente:** Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. Guía técnica sobre manipulación manual de cargas. 2003

- Deben tensarse los músculos del estómago y de la espalda, de manera que ésta permanezca en la misma posición durante toda la operación de levantamiento.

- Levantar el peso con las piernas (lentamente), utilizar las pantorrillas y los músculos del muslo para levantar, flexionando las rodillas y la cadera, la espalda debe permanecer siempre recta. Se debe agarrar el objeto a levantar, con toda la palma de la mano y en caso de tener sujetadores, estos, deben ser utilizados.

**FIGURA 5.12**  
**Postura de Levantamiento**



**Fuente:** Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. *Guía técnica sobre manipulación manual de cargas.* 2003

- Siempre que sea posible se debe usar ambas manos para realizar el levantamiento.
- Debe girarse y no torcer, cuando se cambie de dirección se debe dar vuelta al cuerpo completo, girando sobre sus pies. Nunca se debe torcer la espalda.
- Los operarios que a menudo levantan cosas conjuntamente deben tener una fuerza equiparable y practicar colectivamente el ejercicio. Los movimientos de alzado han de realizarse al mismo tiempo y a la misma velocidad. Las posiciones correctas son las mismas que uno realiza individualmente.
- Los pesos máximos recomendados por la Organización Internacional del Trabajo son los siguientes:
  - hombres: ocasionalmente 55 Kg., repetidamente 35 Kg.
  - mujeres: ocasionalmente 30 Kg., repetidamente 20 Kg.

Nuestra constitución establece que para trabajadores adultos de sexo masculino el peso máximo a levantar es de 45 Kg.

## **6.6. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS**

Los objetivos de los primeros auxilios son:

- Conservar la vida.
- Evitar complicaciones físicas y Psicológicas.
- Ayudar a la recuperación.
- Asegurar el traslado de los accidentados a un centro asistencial.

### **6.6.1. Normas para prestar primeros auxilios**

Ante un accidente que requiere la atención de primeros auxilios, la persona que actúa como auxiliador debe recordar las siguientes normas:

- Debe actuar si tiene seguridad de lo que va a hacer, si duda, es preferible no hacer nada, porque es probable que el auxilio que preste no sea adecuado y que contribuya a agravar al lesionado.
- Conserve la tranquilidad para actuar con serenidad y rapidez, esto da confianza al lesionado y a sus acompañantes. Además contribuye a la ejecución correcta y oportuna de las técnicas y procedimientos necesarios para prestar un primer auxilio. De su actitud depende la vida de los heridos; evite el pánico.
- No se retire del lado de la víctima; si está solo, solicite la ayuda necesaria (elementos, transporte, etc.).
- Efectúe una revisión de la víctima, para descubrir lesiones distintas al motivo de la atención y que no pueden ser manifestadas por esta o sus acompañantes.

### **6.6.2. Procedimiento para prestar primeros auxilios**

Para prestar los primeros auxilios debe hacer lo siguiente:

### **6.6.2.1. Evaluación del entorno**

Antes de acceder a las posibles víctimas, es conveniente que se utilice unos instantes en realizar una inspección visual del accidente y de los alrededores en busca de otros riesgos que puedan poner en peligro la propia vida.

Pregunte a los presentes quiénes tienen conocimientos de primeros auxilios para que le ayuden.

Preste atención inmediata en el siguiente orden, los que:

1. Sangran abundantemente.
2. No presenten señales de vida (muerte aparente).
3. Presenten quemaduras graves.
4. Presentan síntomas de fracturas.
5. Tiene heridas leves.

Es importante recordar que:

Al auxiliador solo le incumbe hacer un diagnóstico provisional, este será confirmado o modificado tan pronto como se haga cargo un médico.

### **6.6.2.2. Evaluación del lesionado**

- **Evaluación inmediata simultanea**

Es la evaluación en la que se determina en un lapso no mayor a 10 segundos el estado general de la persona accidentada, estado de conciencia, condición respiratoria y circulatoria.

¿Cómo Se Hace?

Una vez en la posición de seguridad se toca a la persona accidentada en los hombros y se lo agita levemente mientras se le pregunta como esta.

**FIGURA 5.13**

**Valoración Inmediata Simultánea**



**Fuente:** *Manual de Primeros Auxilios Básicos Universidad Nacional Autónoma de México, (2006).*

Se determina Estado de conciencia ubicándolo con método ADVI

A: la persona se encuentra alerta, habla fluidamente, fija la mirada al explorador y está pendiente de lo que sucede en torno suyo.

V: la persona presenta respuesta verbal, aunque no está alerta puede responder coherentemente a las preguntas que se le realicen, y responde cuando se le llama.

D: la persona presenta respuesta solamente a la aplicación de algún estímulo doloroso, como presionar firmemente alguna saliente ósea como el esternón o las clavículas; pueden emplearse métodos de exploración menos lesivos como rozar levemente sus pestañas o dar golpecitos con el dedo en medio de las cejas, esto producirá un parpadeo involuntario, que se considera respuesta.

I: la persona no presenta ninguna de las respuestas anteriores, está Inconsciente.

- **Evaluación Primaria**

Es la evaluación inicial que nos ayuda a identificar cuáles son las lesiones o condiciones que pueden poner en peligro la vida de la persona accidentada. Debe ser rápida y eficaz. Y aplica para personas en quienes se ha demostrado la inconsciencia.

Para realizar esta evaluación se utilizara la nemotecnia ABC

A: “*Airway*” abrir vía aérea y control de cervicales.

B: “*breath*” ventilación.

C: “*circulation*” circulación y control de hemorragias.

A: Que la vía aérea este abierta y sin riesgo de obstrucción. Se abre la boca en busca de algo que pueda obstruir la vía aérea, en caso de haber algo a nuestro alcance lo retiramos haciendo un barrido de gancho con el dedo índice, en caso de no haber nada se debe hacer la técnica de inclinación de cabeza.

B: Se evalúa que la ventilación esté presente o no. Se utiliza la nemotecnia:

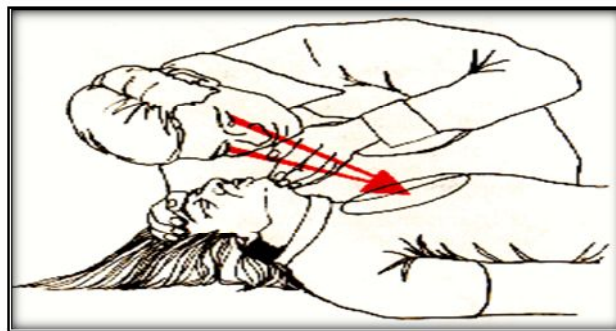
Ver: el pecho del paciente (si sube y baja).

Escuchar: la respiración

Sentir: el aire que sale por la boca o nariz

Hay que determinar si respira por sí solo, con qué frecuencia y que tan profundas son las respiraciones.

**FIGURA 5.14**  
**Nemotecnia V.E.S.**

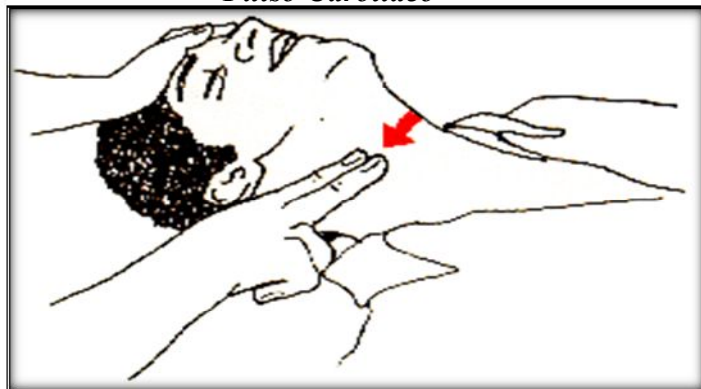


**Fuente:** *Manual de Primeros Auxilios Básicos Universidad Nacional Autónoma de México, (2006).*

C: Se determina la presencia de signos de circulación, como el pulso o la coloración de la piel, si está pálido, azulado; la temperatura corporal. Y revisar si presenta alguna hemorragia evidente.

**FIGURA 5.15**

**Pulso Carotideo**



**Fuente:** *Fuente: Manual de Primeros Auxilios Básicos Universidad Nacional Autónoma de México, (2006).*

- **Evaluación Secundaria**

Se identifican las lesiones que por sí solas no ponen en peligro inminente la vida del operador accidentado pero que sumadas unas a otras sí.

Se realiza la evaluación palpando de la cabeza a los pies empezando por cabeza, cuello, tórax, abdomen, cadera, piernas, pies, brazos y columna vertebral.

- **Observar al lesionado**

Supone una serie de elementos, entre los cuales se mencionan:

Postura: Inmóvil o inquieto, confortable o incomodo, de espalda o recto, piernas flexionadas, manos inquietas o temblorosas.

Expresión: Alegre, ansiosa, hosca, irritada, excitada o indiferente, simetría facial, hinchazón.

Temperamento: Extrovertido, amable y hostil, impaciente, nervioso, preocupado.

Estado de Conciencia: Despierto si contesta preguntas o esta inconsciente.

1. Examen Individual de cada parte del cuerpo

La evaluación cuidadosa incluye el examen individual de cada parte del cuerpo. Es usual iniciarlo por la cabeza y seguirlo hacia abajo, si hubiese alguna señal de probable localización de una herida, se debe fijar la atención en la parte sospechosa.

## 2. Registro escrito

Deberá llevarse un registro escrito, claro y completo de la persona lesionada atendido en cualquier eventualidad.

## 3. Actitud

Para lograr este fin, la persona u operario de planta que actué como el auxiliador deberá tomar una actitud cordial, tranquila y comprensiva, con el propósito de demostrar al lesionado que su problema es la preocupación más importante.

## 4. Interrogue al lesionado

El interrogatorio debe dirigirse primordialmente así a los signos y síntomas que en ese momento le causan mayor molestia al lesionado. En consecuencia el manejo lógico de los datos obtenidos del examen de un lesionado, son la base de un tratamiento adecuado.

### **6.6.3. Prestar primeros auxilios según la lesión identificada**

Después de realizar la respectiva valoración tanto del entorno como del lesionado se procederá a aplicar las medidas de primeros auxilios según las lesiones presentes en la persona afectada, a continuación se reúnen las lesiones más comunes que pueden darse y los primeros auxilios que se deben aplicar en cada una de estas situaciones dentro de la planta.

#### **6.6.3.1. Heridas**

Las heridas en tejidos blandos son los problemas más comunes en la atención de primeros auxilios, estas lesiones pueden causar un grave daño, incapacidad o muerte.

Para prestar primeros auxilios en caso de heridas se debe seguir los siguientes pasos:

- Debe retirarse la ropa del operario que cubre la herida

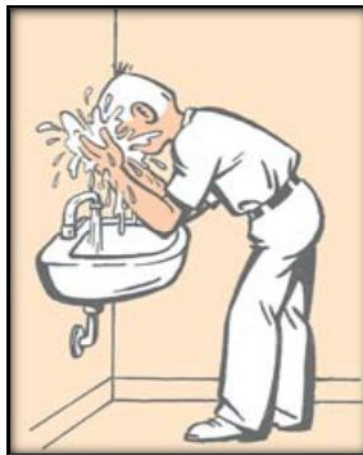
- Utilizar guantes de látex, para evitar el contagio de alguna enfermedad así como contaminar la herida.
- Se limpia con gasas y solución salina o agua potable quitando el exceso de sangre y la tierra que pueda tener. La manera de limpiar con la gasa es de adentro hacia fuera en círculos excéntricos, partiendo del centro de la herida, siendo éstos cada vez mayores; se voltea la gasa y se vuelve a hacer para evitar infectarla. Se repite el procedimiento, dos o tres veces más.
- Se aplica yodo para evitar infecciones.
- Se cubre la herida con una gasa.
- No se debe aplicar ningún tipo de remedio casero debido a que pueden causar infecciones.
- No se deben de aplicar medicamentos ni antibióticos debido a que podemos causar una reacción alérgica.

#### ***6.6.3.2. Proyecciones químicas en los ojos***

- Se debe hacer un lavado con agua abundante a temperatura ambiente  $>15^{\circ}$
- La persona afectada no debe frotarse los ojos.
- Se debe trasladar al trabajador a la caja de salud.

***FIGURA 5.16***

***Lavado de ojos en caso de proyección de partículas***



***Fuente:*** Universidad Nacional Autónoma de México, *primeros auxilios*

### 6.6.3.3. *Esguinces, Luxaciones y Fracturas*

- **Esguince:** es la separación momentánea de las superficies articulares provocando la lesión o ruptura total o parcial de los ligamentos articulares.
- **Luxación:** Es el desplazamiento persistente de una superficie articular fuera de la cavidad o espacio que le contiene, causando perdida de contacto entre los huesos de la articulación, lo que se conoce como dislocación

Los Signos y Síntomas de un esguince o luxación son:

- Rubor en la zona afectada.
- Dolor intenso.
- Tumoración o inflamación en la zona afectada. Calor, la zona afectada se siente caliente.
- Incapacidad funcional progresiva. Hipersensibilidad en la zona.

Para prestar primeros auxilios en caso de esguinces, luxaciones se debe seguir los siguientes pasos:

- Colocar en reposo la articulación afectada.
- Enfriar la zona para cohibir posibles hemorragias y disminuir la inflamación.
- Inmovilizar el miembro afectado evitando que la zona cargue con peso.
- Si es posible la elevación ligera de la parte afectada.
- No aplicar masajes ni aplicar ungüentos o pomadas.

**FIGURA 5.17**

**Reposo de articulaciones en caso de luxaciones**

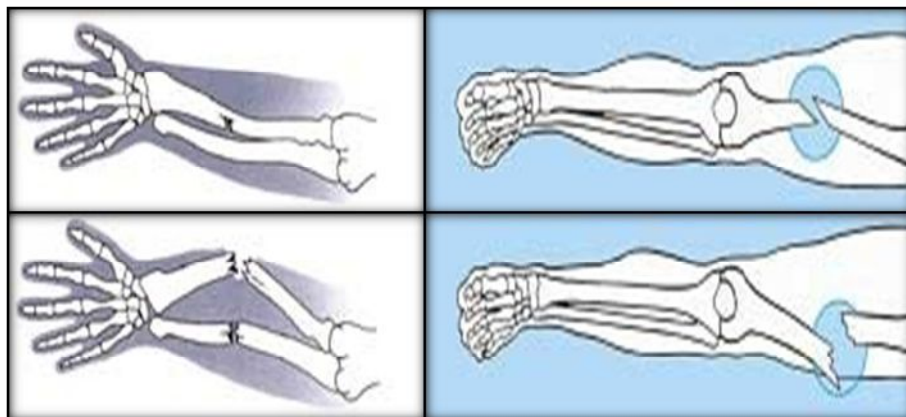


**Fuente:** *Fuente: Manual de Primeros Auxilios Básicos Universidad Nacional Autónoma de México, (2006).*

- **Fractura:** Al haber una fractura por lo general existe daño y lesión en los tejidos blandos circundantes.

**FIGURA 5.18**

**Tipos de Fractura**



**Fuente:** *Manual de Primeros Auxilios Básicos Universidad Nacional Autónoma de México, (2006).*

Los Signos y Síntomas son:

- Rubor en la zona afectada.
- Dolor intenso.

- Tumoración o inflamación en la zona afectada.
- Calor, la zona afectada se siente caliente.
- Crepitación de la zona afectada.
- Pérdida de la funcionalidad.

Para prestar primeros auxilios en caso de fracturas se debe seguir los siguientes pasos:

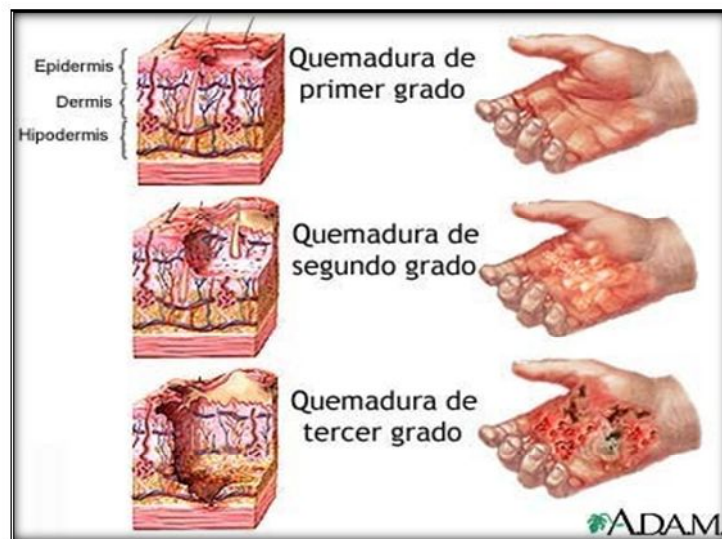
- No mover a la persona accidentada.
- Si hay hemorragia cohibirla por presión indirecta además de cubrir la herida con una gasa, apósito o lienzo limpio.
- No tratar de acomodar el hueso roto.
- Inmovilizar la fractura en la posición en que se encuentra para evitar mayor dolor y agravar la lesión.

#### 6.6.3.4. Quemaduras

Una quemadura es el daño o destrucción de la piel o tejidos más profundos como el músculo y el hueso por calor o frío producido por agentes externos, ya sean físicos, químicos, eléctricos y/o cualquiera de sus combinaciones.

**FIGURA 5.19**

#### *Clasificación de Quemaduras*



*Fuente: Manual de primeros auxilios básico, 2006*

Para prestar primeros auxilios en caso de quemaduras se debe seguir los siguientes pasos:

- Enfriar la quemadura inmediatamente, poniendo la zona afectada bajo un chorro de agua fría por lo menos durante 10 minutos e incluso más, si no desaparece el dolor. En caso de quemaduras químicas, ampliar el intervalo a 15 o 20 minutos bajo el chorro de agua abundante.
- Cubrir la zona afectada con gasa estéril o con un defecto muy limpio y humedecido.
- No aplicar cremas, pomadas o cualquier otro medicamento o producto.
- No quitar, como norma general, la ropa a la víctima, sobre todo si está adherida a la piel.
- No dar nada de beber. Si tiene sed, humedecer su labio.
- Si el operario está ardiendo, impedir que corra. Apagar las llamas cubriéndola con una manta o similar, o haciéndola rodar en el suelo.
- Si la quemadura es extensa, prevenir la aparición del shock.
- Trasladar a la persona afectada a la caja de salud cuanto antes.

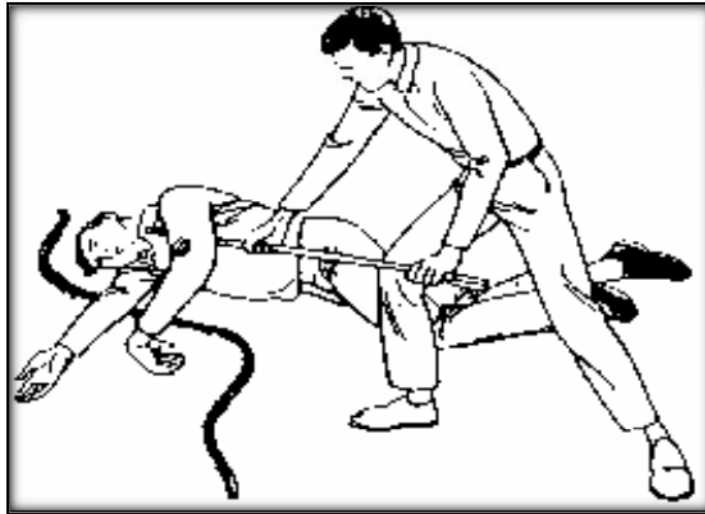
#### **6.6.3.5. Electrocuación**

La electricidad provoca quemaduras, pero también suele producir graves lesiones en el sistema nervioso, inhibiendo o interfiriendo el sistema nervioso vegetativo, provocando la parada respiratoria y la cardíaca, de persistir la corriente.

Para prestar primeros auxilios en caso de electrocuación se debe realizar los siguientes casos:

- Desconectar la corriente antes de tocar a la víctima.
- Si esto no es posible, aislarse con palos, cuerdas, etc. Sin tocar la víctima directamente como se muestra en la figura.
- Comprobar las constantes vitales e iniciar RCP (reanimación cardio pulmonar). Si es necesario, incluso durante varias horas, por lo que habrá que prever turnos.
- Cubrir la zona afectada.
- Trasladar al caja de salud aunque las lesiones sean mínimas; pueden aparecer alteraciones tardías.

**FIGURA 5.20**  
**En Caso de Electrocución**



*Fuente: Manual de Primeros Auxilios Básicos Universidad Nacional Autónoma de México, (2006).*

#### **6.6.3.6. Reanimación Cardiopulmonar**

El paro cardiorrespiratorio es la interrupción repentina y simultánea de la respiración y el funcionamiento del corazón, debido a la relación que existe entre el sistema respiratorio y circulatorio. Puede producirse el paro respiratorio y el corazón seguir funcionando, pero en pocos minutos sobreviene el paro cardíaco, cuando no se presta el primer auxilio inmediatamente.

Las causas más comunes del paro cardiorrespiratorio son:

- a) Ataque cardíaco.
- b) Shock.
- c) Traumatismo craneo encefálico.
- d) Electrocución.
- e) Hemorragias severas.
- f) Deshidratación.
- g) Paro respiratorio.

Si se encuentra una persona inconsciente y al realizar la evaluación primaria (ABC) se encuentra que no tiene pulso y que no respira pero que la vía aérea está permeable (entra el

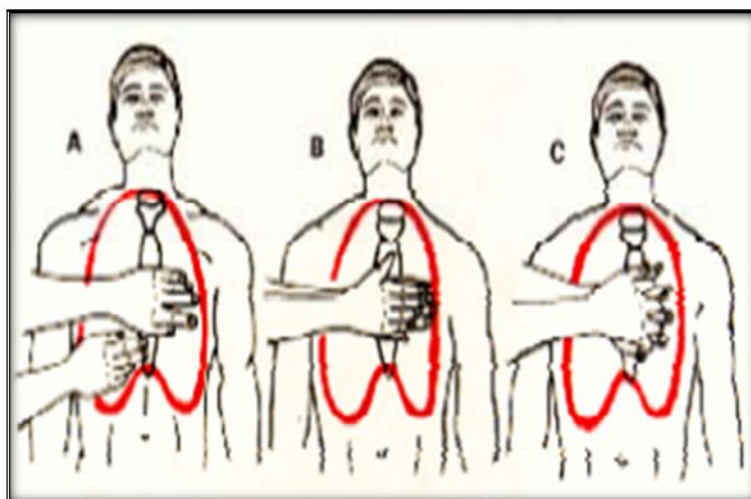
aire) se realiza la técnica de RCP la cual es una combinación de respiraciones y compresiones torácicas que dan un masaje cardiaco externo.

Se debe verificar durante 10 segundos si la persona respira y tiene pulso.

Si no lo tiene se localiza el reborde costal siguiéndolo hasta encontrar la punta inferior del esternón. Una vez localizado se colocan dos dedos hacia arriba y posteriormente se coloca el talón de su mano con los dedos levantados y la otra mano abrazándola. Las compresiones deben ser con los brazos rectos y en perpendicular al cuerpo del paciente.

**FIGURA 5.21**

***Local de Compresión Cardiaca Externa***



**Fuente:** *Manual de Primeros Auxilios Básicos Universidad Nacional Autónoma de México, (2006).*

**Adultos:** Se realizan 30 compresiones torácicas por 2 ventilaciones a un ritmo de 100 compresiones por minuto hasta que aparezcan signos de circulación.

**FIGURA 5.22**

**Compresión Cardiaca Externa**



*Fuente: Manual de Primeros Auxilios Básicos Universidad Nacional Autónoma de México, (2006).*

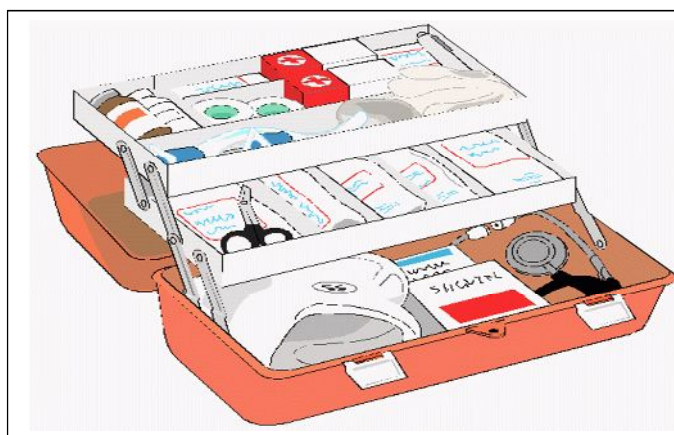
**6.6.4. Traslado Al Hospital**

Una vez prestado los primeros auxilios, si es necesario, traslade al lesionado a la caja de salud.

**6.6.5. Botiquín de Primeros Auxilios**

El botiquín de primeros auxilios es el recurso básico para la prestación y atención en primeros auxilios, ya que en él se encuentran los elementos indispensables para dar atención inicial a las personas que sufren alguna lesión o evento y en muchos casos pueden ser decisivos para evitar complicaciones y salvar vidas.

**FIGURA 5.23**  
**Botiquín de Primeros Auxilios**



**Fuente:** *Manual básico de primeros auxilios. 2006*

Es importante que todos los operarios conozcan la ubicación del botiquín, debe ser ubicado en un lugar accesible y hay que controlar el buen estado de los elementos periódicamente. Se recomienda que sea transportable, puede ser una caja plástica o un bolso correctamente identificados, ya que el botiquín debe poder llevarse a donde está el trabajador lesionado.

**6.7. RESUMEN DE LA PROPUESTA REALIZADA PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EPSA MUNICIPAL COBIJA**

**CUADRO 5.14**

***Resumen de la propuesta para la planta***

<b>ITEM</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1	1	pieza	Casillero con seis puertas.
2	1	Pieza	Alarma contra incendios
3	2	Pieza	Extintor tipo ABC de 8 Kg.
4	2	Pieza	Extintor tipo ABC de 6 Kg.
5	1	Pieza	Hidrantes de tipo columna seca y accesorios.
6	1	Pieza	Botiquín de primeros auxilios
7	6	Pieza	Ropa de trabajo industrial (Camisa larga y Pantalón)
8	6	Pieza	Impermeables
8	6	Pieza	Mascara de cara completa tipo cartucho
10	6	Pares	Guantes de nitrilo para protección química
11	6	Pieza	Mascara de cara completa con filtros para sustancias químicas
12	6	Pieza	Protectores auditivos: orejeras
13	6	Pares	Zapatos de seguridad dieléctricos, punta de acero antideslizante.
14	6	Pares	Botas de agua
15	37	Pieza	Letreros de señalización 25*40 cm.
16	-	-	Capacitación sobre temas de seguridad industrial

***Fuente: Elaboración propia***

## CAPITULO VI

### ANÁLISIS DE COSTOS

#### 6.1. INTRODUCCION

Un estudio de costos es el análisis que se realiza con los costos de productos, programas, etc. y sirve para muchos propósitos. En él se deben examinar todos los recursos en cuestión y se puede realizar por diferentes razones.

Es una etapa importante en la evaluación de proyectos por el impacto que estos tienen sobre la rentabilidad del proyecto en conjunto. Podría servir para tomar decisiones importantes acerca de un programa nacional, regional, local, familiar, empresarial, etc.

En nuestro caso, un análisis de costos nos permitirá conocer la magnitud de recursos que la empresa EPSA debe ejecutar para la implementación del Plan de Seguridad Industrial para la Planta de Tratamiento de Agua Potable. Tales costos se los realizara solo una vez y luego se adjudicaran otros gastos para su mantenimiento o para su renovación.

#### 6.2. COSTOS ESTIMADOS

Dadas las propuestas de mejoramiento para la Planta de Tratamiento de Agua Potable en cuanto a Seguridad Industrial, es necesario conocer el valor monetario de la inversión que tendrá que realizar la EPSA Municipal Cobija.

Se realiza el costo por estimación en diferentes tiendas como es: ROMBOL (Cobija), Importaciones Unión (Cobija).

La descripción de costos estimados, necesarios para la implementación del Plan de Seguridad Industrial dentro de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de la Epsa Municipal Cobija, se detalla a continuación.

### 6.2.1. Estimación de costos para capacitación del personal

Es necesario que el personal, tenga en mente la importancia que tiene la seguridad dentro de las unidades de trabajo, para esto es preciso llevar a cabo capacitaciones a los trabajadores de la Planta de Tratamiento de Agua Potable en los lineamientos básicos, tales capacitaciones deben ser de temas específicos y generales, referentes a la Seguridad Industrial.

**CUADRO 6.1**

**Costos estimados para capacitación**

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD POR AÑO	PRECIO UNIT. (BS.)	PRECIO TOTAL
1	Capacitación (Consultora)	2	9.000	18.000
2	Refrigerio, material de escritorio	2	650	1.300
				<b>19.300</b>

*Fuente: Elaboración propia*

### 6.2.2. Estimación de costos de equipos de protección personal

Es necesario hacer una estimación de costos de equipos de protección personal, ya que debe quedar claro que el equipo a usarse es de manera individual en cada área de trabajo, de la misma manera el costo que estos implican.

Cada trabajador está a cargo de su equipo de seguridad, por lo tanto debe comunicar a sus superiores, cuando estos necesiten la renovación.

## CUADRO 6.2

### Costo estimado de equipos de protección personal

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	ROMBOL	UNION Importaciones	PRECIO UNIT. ESTIMADO (BS.)	PRECIO TOTAL
				PRECIO UNIT.			
1	6	Pieza	Ropa de trabajo(camisa mangas largas y pantalón)	-	320	320	1.920
2	6	Par	Guantes de Nitrilo para protección químicas	120	125	120	720
3	6	Pieza	Mascara de cara completa con filtros para sustancias químicas	1.200	1.050	1.050	6.300
4	6	Pieza	Protectores auditivos: orejeras	40	35	35	210
5	6	Par	Zapatos de seguridad dieléctrico, punta de acero antideslizante.	450	480	450	2.700
6	6		Mascara de cara completa tipo cartucho	230	-	230	1.380
7	6	Pieza	Impermeables	240	200	200	1.200
8	6	Par	Botas de agua	100	96	96	576
							<b>15.006</b>

*Fuente: Epsa Municipal Cobija*

Tomando en cuenta que la Planta de Tratamiento de Agua Potable cuenta en este momento con 6 operadores trabajando en planta, se puede estimar un costo de inversión de Equipos de Protección Personal de 15.006 Bolivianos. Con esta inversión se pretenderá minimizar accidentes y brindar seguridad al operario en su puesto de trabajo.

Los trabajadores ya cuentan con algunos Equipos de Protección Individual como ropa de trabajo, un respirador con doble filtro y algunas gafas de protección por lo que el costo podría reducir.

### 6.2.3. Estimación de costos para extintores

Los costos para los extintores se lo realiza para su adquisición y en el tiempo que estos necesiten una recarga se debe efectuar otros gastos de recarga.

**CUADRO 6.3**  
*Costo estimado para extintores*

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	ROMBOL	PRECIO UNIT. ESTIMADO (BS.)	PRECIO TOTAL
1	2	Pieza	Extintor tipo ABC de 8 Kg.	590	590	1.180
2	2	Pieza	Extintor tipo ABC de 6 Kg.	470	470	940
						<b>2.120</b>

*Fuente: Elaboración propia con base al plano de señalización*

### 6.2.4. Estimación de costos para señalización

Los costos estimados para la señalización se realizaron en base al número de avisos que se necesitan en la planta.

#### CUADRO 6.4

##### Costo estimado para señalización

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	Letreros Pando PRECIO UNIT. ESTIMADO (BS.)	PRECIO TOTAL
1	37	Pieza	Letreros de señalización 25*40 cm.	100	3.700
					<b>3.700</b>

*Fuente: Elaboración propia con base al plano de señalización*

#### 6.2.5. Estimación de costos para infraestructura

Con estos costos necesarios para la adquisición en cuanto a infraestructura se pretende dar cumplimiento a las normas y al mismo tiempo mejorar la imagen de la planta de tratamiento de agua ofreciendo un ambiente más seguro y agradable para los trabajadores.

#### CUADRO 6.5

##### Costo estimado para infraestructura

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	PRECIO UNIT. ESTIMADO (BS.)	PRECIO TOTAL
1	1	Pieza	Hidrantes de tipo columna seca con accesorios	13.000	13.000
2	1	Pieza	Sistema de alarma	1.850	1.850
3	1	Pieza	Botiquín	320	320
					<b>15.170</b>

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	PRECIO ESTIMADO Carpintería	PRECIO TOTAL
1	1	Pieza	Casilleros de madera con 6 puertas	1.200	1.200
					<b>1.200</b>

<b>PRECIO TOTAL</b>	<b>16.370</b>
---------------------	---------------

*Fuente: Elaboración Propia*

### 6.3. RESUMEN DE COSTOS

#### **CUADRO 6.6**

#### *Resumen de costos*

*(Expresado en Bs.)*

ITEM	DESCRIPCIÓN	COSTO
1	Costos para Capacitación del Personal	19.300
2	Costos de Equipos de Protección Personal	15.006
3	Costos para Extintores	2.120
4	Costos para Señalización	3.700
5	Costos para Infraestructura	16.370
<b>TOTAL</b>		<b>56.496</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

El costo total de implementación del Plan de Seguridad Industrial para la planta de tratamiento de agua potable de la EPSA Municipal Cobija es de aproximadamente 56.496 Bolivianos.

## 6.4. RELACION BENEFICIO COSTO

La relación beneficio / costo es un indicador que mide el grado de desarrollo y bienestar que un proyecto puede generar a una comunidad. Este indicador financiero expresa la rentabilidad en términos relativos.

Es un término que se refiere a una disciplina formal (técnica) a utilizarse para evaluar, o ayudar a evaluar, en el caso de un proyecto o propuesta, que en sí es un proceso conocido como evaluación de proyectos. El proceso involucra, ya sea explícita o implícitamente, un peso total de los gastos previstos en contra del total de los beneficios previstos de una o más acciones con el fin de seleccionar la mejor opción o la más rentable.

### 6.4.1. Analisis Beneficio-Costo

El análisis de la relación B/C, toma valores mayores, menores o iguales a 1, lo que implica que para tomar decisión sobre el resultado de criterio se tiene:

- ❖ **B/C > 1** implica que los beneficios son mayores que los costos, entonces el proyecto es aconsejable.
- ❖ **B/C = 1** implica que los beneficios son iguales que los costos, entonces el proyecto es indiferente.
- ❖ **B/C < 1** implica que los beneficios son menores que los costos, entonces el proyecto no es aconsejable.

$$B/C = \frac{\text{Beneficios del Proyecto Propuesto}}{\text{Costos Totales del Proyecto Propuesto}}$$

Dónde:

El numerador de la razón beneficio/costo (B/C) expresa el valor equivalente de los beneficios, y el denominador el valor equivalente de los costos.

#### 6.4.1.1. Beneficio

Para el valor del numerador se hará una estimación del costo por accidentes ocurridos; con daño físico y otro con daño material. Se tomara esos valores como Beneficio puesto que son costos que no se producirán con la implementación del Plan por lo tanto estos serán los beneficios de la inversión realizada.

Se utilizara como referencia para los cálculos de los valores del Beneficio el Reglamento de la Ley General del Trabajo (Decreto Supremo N° 224 del 23 de Agosto de 1943).

Art. 88.- En caso de muerte, los herederos, conforme a ley civil, tendrán derecho a indemnización igual al salario de dos año, contados por meses de treinta días. (Ley 102, de 29 de Diciembre de 1944)

Salario Mensual de Operador de Planta	Horas de trabajo	Salario anual operador de planta
2.100	24 hrs c/ 3 días	25.200

#### CUADRO 6.7

##### Estimación de Costos por Accidente

(Expresados en Bs.)

Tipo de Daño	Detalles		Costos	Valor del Beneficio
Físico	En caso de Muerte de un trabajador	Indemnización que equivale a dos años de salario.	50.400	<b>58.400</b>
		Gastos funerales	8.000	
Material	En caso de pérdida total de la Bomba sumergible	Bomba Nueva	580.000	<b>580.000</b>

*Fuente: Elaboración propia*

#### 6.4.1.2. Costos

Para el valor del denominador se tomara en cuenta el costo total de implementación del Plan de Seguridad para la planta de tratamiento de agua potable de la EPSA Municipal Cobija que es de **24.308 Bolivianos**.

#### 6.4.1.3. Beneficio/Costo

➤ **Daño Físico**

$$\frac{B}{C} = \frac{58.400}{56.496} \rightarrow \frac{B}{C} \cong 1.03$$

➤ **Daño Material**

$$\frac{B}{C} = \frac{580.000}{56.496} \rightarrow \frac{B}{C} \cong 10.26$$

Se puede observar en los dos casos que el Análisis Beneficio/Costo es mayor que 1, a la razón de estos resultados, implica que los beneficios son mayores que los costos, entonces el Plan de Seguridad Industrial para la Planta de Tratamiento de Agua Potable de la EPSA Municipal Cobija es aconsejable para su implementación.

## CAPITULO VII

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 7.1. CONCLUSIONES

- Del estudio realizado en materia de seguridad industrial de la situación actual en la que se encuentra la planta de tratamiento de agua potable se pudo evidenciar que ésta no cuenta con un plan de seguridad industrial que le facilite las herramientas en cuanto a medidas preventivas, normativas y políticas de seguridad industrial, para el desarrollo y ejercicio pleno de las condiciones de trabajo y buenos hábitos de cuidado personal.
- No cuenta con un comité de seguridad y salud laboral de acuerdo a lo estipulado en la ley general de higiene, seguridad y bienestar ocupacional.
- Se realizó la respectiva identificación de riesgos involucrados con las actividades de trabajo presentes en la planta, de los cuales los que tienen mayor probabilidad de ocurrencia con un 38% son los riesgos mecánicos, seguidamente de los riesgos químicos con 33%, los riesgos eléctricos con 17%, y por último los riesgos físicos, ergonómicos y biológicos con un 4% cada uno.
- Se elabora un plan de prevención en base al análisis de riesgos y un manual de procedimientos seguros en caso de accidentes.
- Se establece capacitaciones para el personal sobre temas de seguridad industrial. el conocimiento de normas de seguridad y de salud ocupacional incentivara a los trabajadores para que realicen su trabajo de manera segura.
- Se elabora un sistema de señalización contra peligros y circulación utilizando código de colores. La implementación de la señalización dentro la planta, promocionara de manera constante los actos seguros; pero no debe olvidarse que por sí sola no elimina riesgos.

- Los documentos técnicos como es el mapa de riesgo, fueron diseñados para que los encargados en seguridad puedan actuar, identificar y tomar decisiones rápidamente en lo referente a mitigación de riesgos del trabajo.
- Se designa las funciones del gerente general y del jefe de producción en el comité mixto y se deja a elección de los trabajadores las restantes funciones.
- Se creó normas internas que permiten que el trabajador cumpla adecuadamente con su labor y se eviten los accidentes de trabajo y cualquier enfermedad profesional.
- El costo de implementación del plan de seguridad, debe ser visto como una inversión que protegerá el patrimonio total de la empresa y no así como un gasto.
- Luego de la realización del análisis de costos, que dio como resultado de la relación Beneficio/Costo que los beneficios del plan son mayores que los costos de implementación, a la razón de estos resultados, implica que el plan de seguridad industrial para la planta de tratamiento de agua potable de la EPSA Municipal Cobija es aconsejable para su implementación

## 7.2. RECOMENDACIONES

- Aplicar el plan de Seguridad Industrial propuesto para brindar mejores condiciones de trabajo y seguridad a los empleados, de la misma manera pueda ser detector y controlador de riesgos y por ende evitar enfermedades ocupacionales y accidentes de trabajo cumpliendo de esta forma lo estipulado en la ley general de higiene, seguridad ocupacional y bienestar.
- El comité mixto debe encargarse directamente de dar seguimiento al cumplimiento de las normas y reglas establecidas en cuanto a la seguridad industrial, para el beneficio de los trabajadores y de la misma empresa.
- Las inspecciones para verificar el cumplimiento de las normas y procedimientos de trabajo, el uso correcto, cuidado y mantenimiento de los equipos de protección personal (EPP) para minimizar las condiciones y los métodos de trabajo inseguros deben ser de forma periódica.
- Implementar el formato de registro de accidentes y enfermedades profesionales para realizar anualmente estudios de riesgos, para determinar en qué niveles se encuentra la planta y la técnica para poder contrarrestarlo.
- Instalar un sistema de alarmas contra incendios, extintores e hidrantes, de la misma forma ubicarlos en los lugares con mayores riesgos de accidentes.
- Promover la participación activa de todos los trabajadores para aumentar el interés en materia de seguridad, llevando a cabo capacitaciones mínimamente dos veces al año.
- La dotación de equipo de protección personal debe ser gratuita y de acuerdo a las características físicas de cada trabajador. Es recomendable adquirir equipo de protección personal de calidad debido a la eficiencia, para proteger al trabajador, y a la duración que estos tienen.

- El sistema de señalización propuesto debe ser implementado, tomando en cuenta que la planta no cuenta con ningún tipo de señalización actualmente en ninguna de sus áreas.
- Capacitar a los trabajadores para que tengan conocimientos sobre las ubicaciones del botiquín de primeros auxilios, extintores y alarma contra incendios, por medio de capacitación o en base a los manuales elaborados en el proyecto sobre: plan de prevención de accidentes, medidas preventivas, procedimientos en caso de incendios y primeros auxilios.
- El comité mixto de seguridad, deberá reunirse en forma ordinaria una vez cada cuatro meses para hacer una evaluación, también se podrá reunir en forma extraordinaria a petición del presidente, solicitud conjunta con un representante de la empresa y uno de los trabajadores o cuando ocurra un accidente grave.
- El proyecto cumple con las especificaciones exigidas en base a la ley de higiene y seguridad ocupacional y bienestar, por lo que puede ser presentado para su respectiva aprobación e implementación dado que la relación B/C es aceptable. Por tanto contribuirá al cuidado de la planta en general.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ACUÑA, H. CHÁVEZ, J. CEPEDA, G. (2008). *Salud Ocupacional, Definición - Objetivos*. Perú.
2. CIEPLANE, (2005). *Seguridad Industrial*. Tarija, Bolivia.
3. CORTEZ DIAZ, JOSE MARIA (2007). *Seguridad e Higiene en el trabajo*.
4. CHIAVENATO, I. (2002). *Gestión de Talento Humano y la Seguridad Industrial*. Editorial Mc. Graw Hill, México.
5. GUÍA DEL DELEGADO DE PREVENCIÓN, (1999). Bolivia.
6. GRIMALDI, J Y SIMONDS, R., (2003). *La Seguridad Industrial*. Alfaomega Grupo Editor.
7. GRIMALDI, J. (2007). *La Seguridad Industrial: su administración*. Segunda Edición. Sur de California. Estados Unidos.
8. ING. MARK CONROY, (2010). Comité de NFPA sobre extintores portátiles.
9. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, (2005). *NTP 560: Sistema de gestión preventiva: procedimiento de elaboración de las instrucciones de trabajo*. España.
10. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, (2003). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas*. Madrid, España.
11. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. (2000). *Seguridad en microempresas*. Madrid, España.
12. LEY GENERAL. (1979). DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR BOLIVIANA DECRETO LEY N°. 16998 DE 2 DE AGOSTO DE 1979. Editorial U.P.S., Mayo 2005, La Paz, Bolivia.
13. LEY GENERAL. (1942) DEL TRABAJO BOLIVIANA DEL 8 DE DICIEMBRE DE 1942.
14. RAMÍREZ, C. (1999). *Seguridad e Higiene Industrial*. Primera edición, Dilusa, México.

**15. STORCH, J. (1998).** *Manual de Seguridad Industrial, Evaluación de Riesgos y Diseños.*  
Mc Graw Hill. España.

**16. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, (2006).** *Manual de  
Primeros Auxilios Básicos.*



# ANEXOS



# **ANEXO A**

## **PLANILLAS DE RECOLECCION DE DATOS Y CUESTIONARIO DE AUTO VALORACION**



# CUESTIONARIO DE AUTO EVALUACIÓN PARA EL PERSONAL DEL ÁREA PRODUCTIVA.

## ENCUESTA DE AUTOVALORACIÓN PARA EL PERSONAL DEL ÁREA PRODUCTIVA

El objetivo de este cuestionario es proporcionar a cada trabajador la oportunidad de expresar sus opiniones o puntos de vista sobre algunas condiciones en las que se desarrolla su trabajo, el entorno, la seguridad, etc. Esto con el fin de conocer mejor la realidad, para proponer futuras mejoras. **TODLO LO QUE NOS INTERESA ES CONOCER TU OPINIÓN.**

A continuación marca los recuadros que consideres adecuados y responde a las preguntas:

1.- Consideras a la Seguridad Industrial como:

Muy importante       Importante       Necesaria       No importa

¿Porque?

.....

2.- ¿Existe alguien que se preocupa por la Seguridad en tu puesto de trabajo?

SI       NO

Si respondes afirmativamente ¿Quién es el responsable?.....

¿Cómo calificas su desempeño?

Excelente       Bueno       Regular       Malo

¿Por qué?.....

3.-Enumera en orden de importancia los elementos que consideras importante para la empresa.

Calidad       Costos       Seguridad       Producción

4.- ¿Realizas algún esfuerzo cuando trabajas?

Si       No      Si realizas esfuerzo ¿cual es?.....

5.- La mayor parte de tu trabajo lo realizas:

Sentado       Parado

6.- Para realizar tu trabajo ¿Qué atención necesitas?

Muy alta (mayor al 80% de la duración del trabajo)  
 Alta (entre 80% y 60% de la duración del trabajo)

Media (entre 60% y 30 % de la duración del trabajo)

Baja (hasta un 30 % de la duración del trabajo)

7.- ¿Alguna vez sufriste algún accidente?

Si  No si tu respuesta es afirmativa:

¿Qué parte de tu cuerpo fue afectada y como?.....

¿Cuántos días no pudiste trabajar?.....

8.- Como calificas las relaciones con tu jefes.

Se limitan a temas de trabajo.  Podrían hablar de cualquier tema.

Podrías considerarlo un amigo.

9.- ¿Sabes que accidentes o enfermedades podrían ocurrir en tu puesto de trabajo? Describe brevemente.

.....  
.....

10.- Marca todas las sensaciones que tuviste o tienes después o durante el trabajo.

Calambres en las manos

Dolor en los pies

Calambres en los pies

Dolor en las manos

Cansancio visual

Dolor en la espalda

Mareos

Agotamiento

Punzadas en diferentes partes del cuerpo

Vómitos

Dolor de cabeza

escozor en los ojos

Irritabilidad

Molestias respiratorias

Insomnio

Ninguno

Dolor en los riñones

Otros.....

11.- ¿Es fácil mantener el orden y Limpieza en tu trabajo?

Si  No

¿Por qué?.....

12.- ¿Cuentas con equipo de protección personal para el trabajo que realizas?

Sí  No

Si tu respuesta es afirmativa:

¿Qué instrumentos tienes?.....

Si tu respuesta es negativa:

¿Qué instrumentos consideras necesario tener?.....

13.- ¿Las herramientas de trabajo tienen un lugar fijo de almacenamiento?

Sí  No

14.- ¿La Planta cuenta con equipo de primeros auxilios?

Sí  No

15.- ¿Sabes cómo realizar primeros auxilios?

Sí  No

16.- ¿Alguna vez sufriste alguna descarga eléctrica?

Sí  No

17.- ¿Sabes cómo usar un extintor de fuego?

Sí  No

18.- ¿La planta cuenta con letreros de señalización?

Sí  No

A continuación marca Si, No, NS (no se) a cada una de las preguntas.

En el recuadro “Comentarios” puedes añadir algo que consideres importante o que se deba tomar en cuenta referente a la pregunta que se está realizando.

Evalúa la sección donde trabajas respecto a los siguientes parámetros marcando con una “x” donde corresponda.

	Muy bueno o excelente	Bueno o aceptable	Regular	Malo o Poco aceptable	Muy malo o No aceptable
Iluminación					
Ruido					
Ventilación					
Limpieza					
Calor					
Comodidad					

A continuación describe detalladamente, uno por uno, los pasos que sigues para la realización de tu trabajo.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Nombre: \_\_\_\_\_ Tiempo de trabajo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

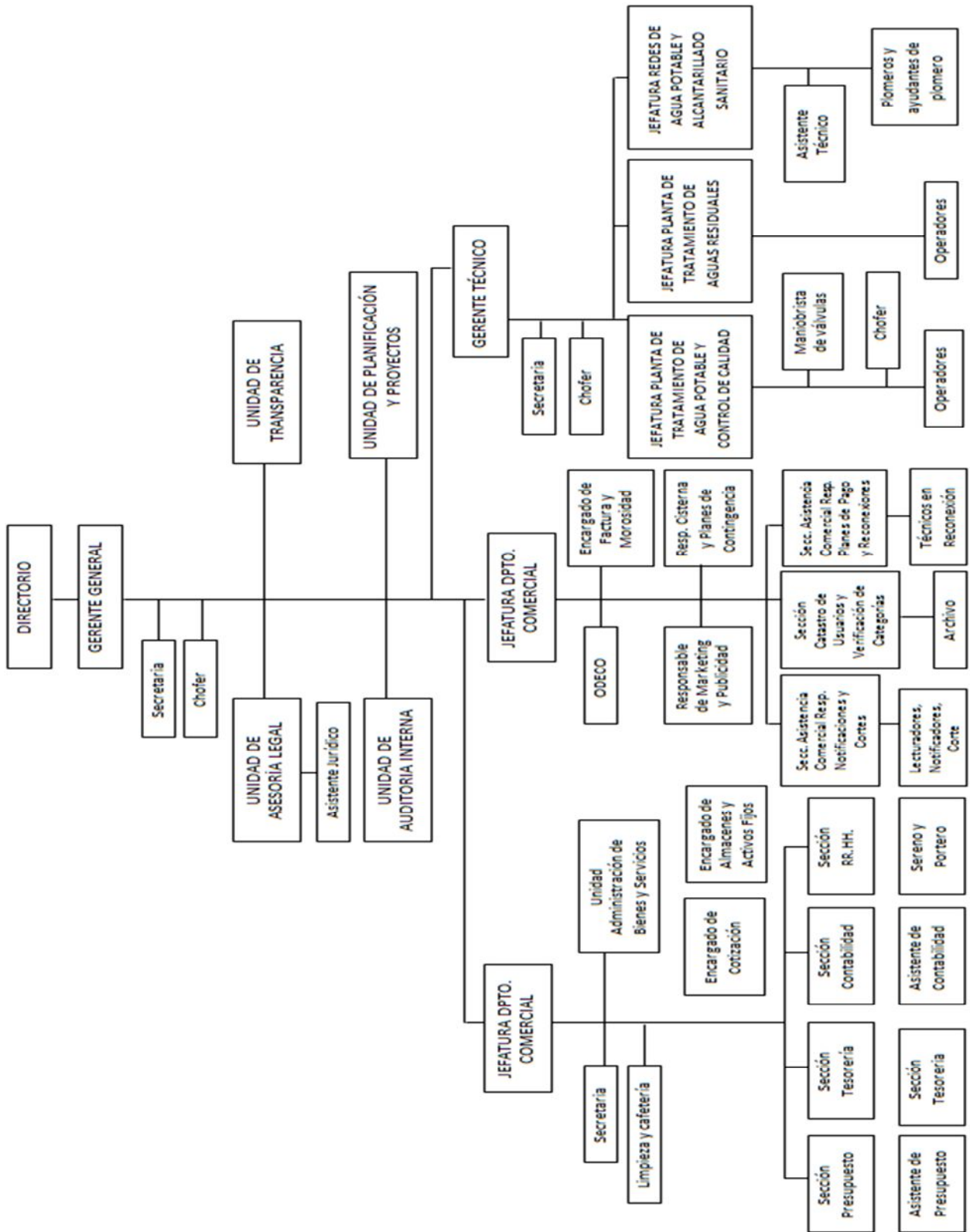
Tarea que realizas: \_\_\_\_\_

**!!!!GRACIAS!!!!**

# **ANEXO B**

## **ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EPSA MUNICIPAL COBIJA**






# **ANEXO C**

## **PLANILLA DE IDENTIFICACION Y EVALUACION DE RIESGOS**



## IDENTIFICACION Y EVALUACION GENERAL DE RIESGOS

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE  AREA:			
N°	RIESGO IDENTIFICADO	CAUSA	EFECTO

## IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE  AREA:		B=baja; M=media; A=alta; LD=ligeramente dañino; D=dañino; ED=extremadamente dañino; T= Trivial; TO= Tolerable; MO=Moderado; I=Importante; IN=Intolerable.										
RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACION					
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN	

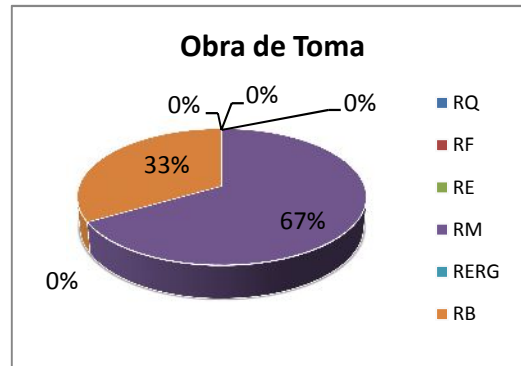
# **ANEXO D**

## **CLASIFICACION DE LOS TIPOS DE RIESGOS PRESENTES EN LA PLANTA**



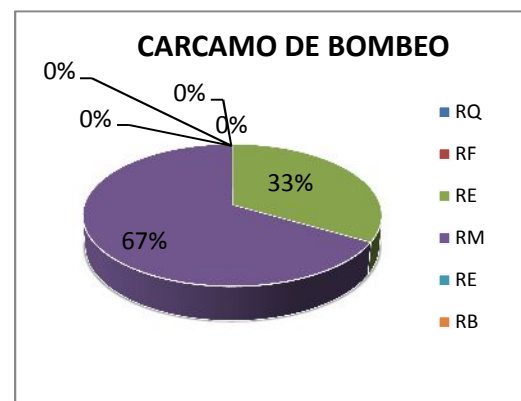
### AREA: OBRA DE TOMA

OBRA DE TOMA	
Riesgo Químico	0
Riesgo Físico	0
Riesgo Eléctrico	0
Riesgo Mecánico	2
Riesgo Ergonómico	0
Riesgo Biológico	1



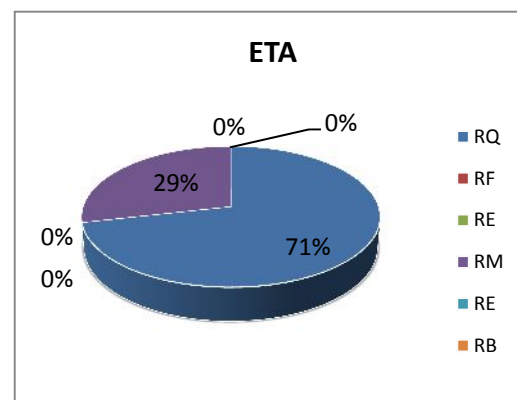
### AREA: CARCAMO DE BOMBEO

CARCAMO DE BOMBEO	
Riesgo Químico	0
Riesgo Físico	0
Riesgo Eléctrico	1
Riesgo Mecánico	2
Riesgo Ergonómico	0
Riesgo Biológico	0



### AREA: ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS

ESTACION DE TRATAMIENTO DEL AGUA	
Riesgo Químico	5
Riesgo Físico	0
Riesgo Eléctrico	0
Riesgo Mecánico	2
Riesgo Ergonómico	0
Riesgo Biológico	0



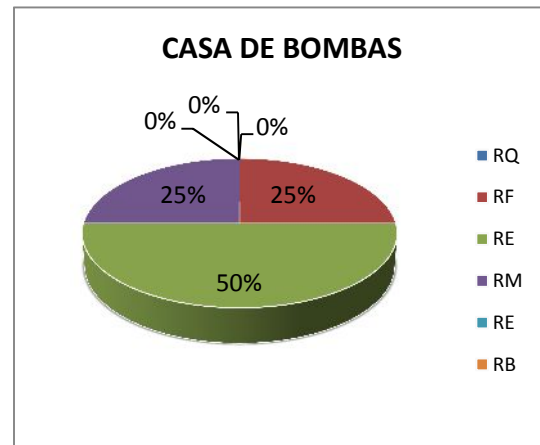
## AREA: TANQUE DE ALMACENAMIENTO

TANQUE DE ALMACENAMIENTO	
Riesgo Químico	0
Riesgo Físico	0
Riesgo Eléctrico	0
Riesgo Mecánico	1
Riesgo Ergonómico	0
Riesgo Biológico	0



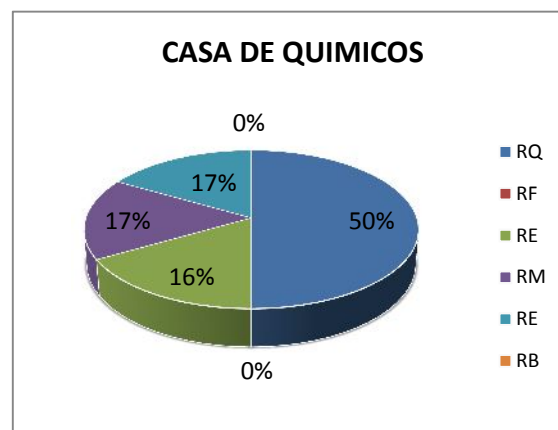
## AREA: CASA DE BOMBAS

CASA DE BOMBAS	
Riesgo Químico	0
Riesgo Físico	1
Riesgo Eléctrico	2
Riesgo Mecánico	1
Riesgo Ergonómico	0
Riesgo Biológico	0



## AREA: CASA DE QUIMICOS

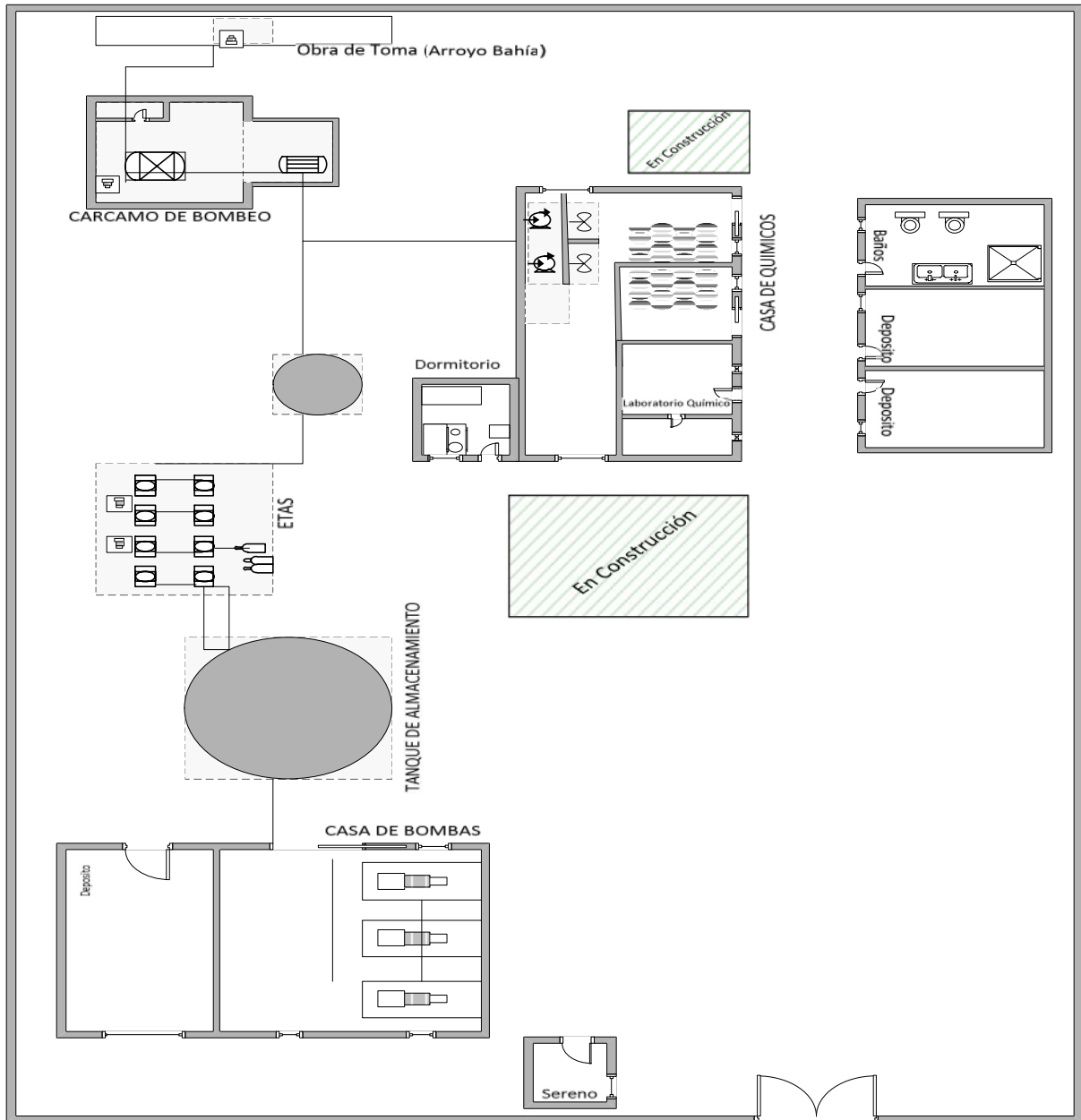
CASA DE QUIMICOS	
Riesgo Químico	3
Riesgo Físico	0
Riesgo Eléctrico	1
Riesgo Mecánico	1
Riesgo Ergonómico	1
Riesgo Biológico	0




# **ANEXO E**

## **PLANO GENERAL DE LA PLANTA**



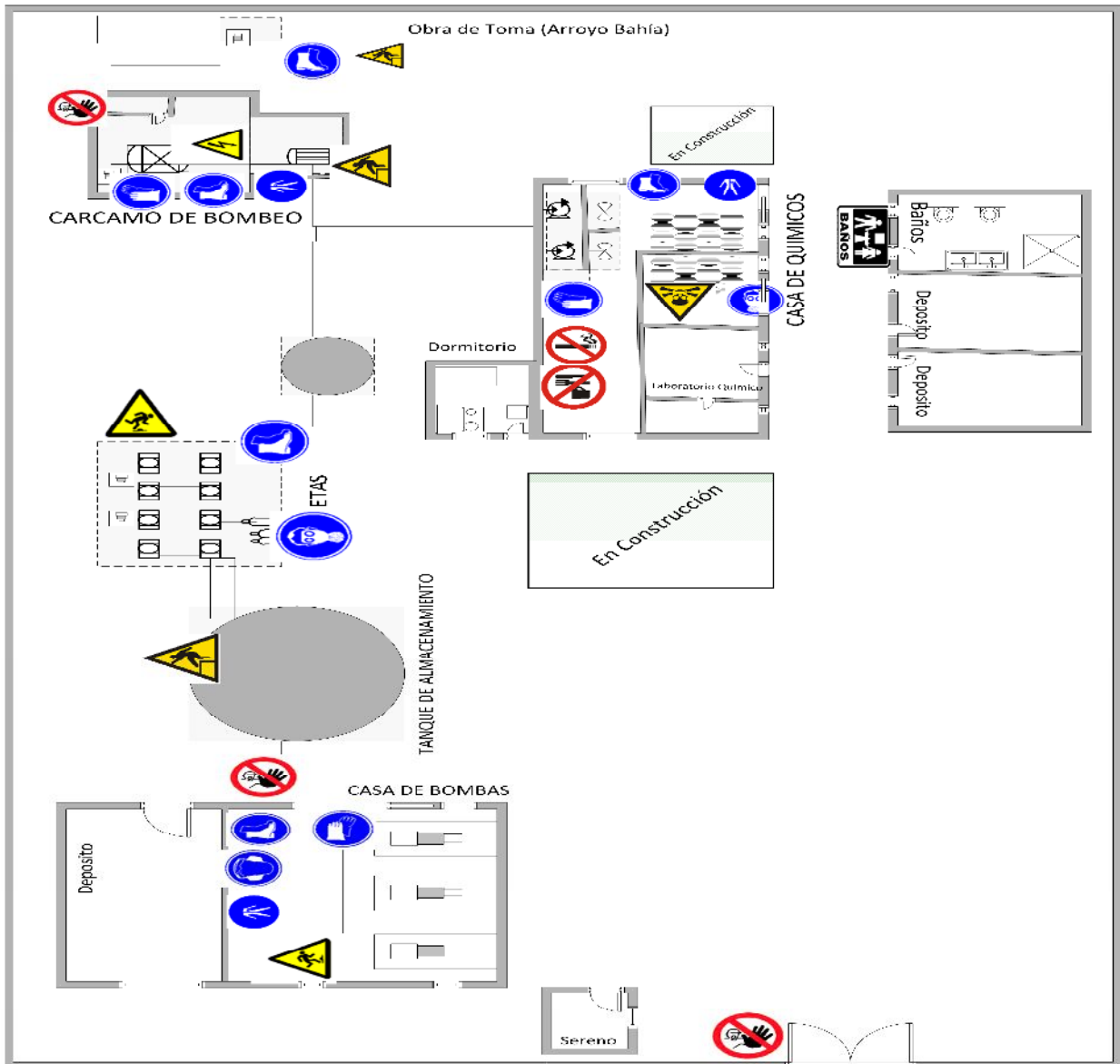


	<b>PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>	<b>UAP</b>
	<b>DISTRIBUCION ACTUAL DE LA PLANTA</b>	<b>ING. INDUSTRIAL SILVIA ZAMBRANA IDAGUA</b>

# **ANEXO F**

## **PLANO DE SEÑALIZACION PROPUESTO**



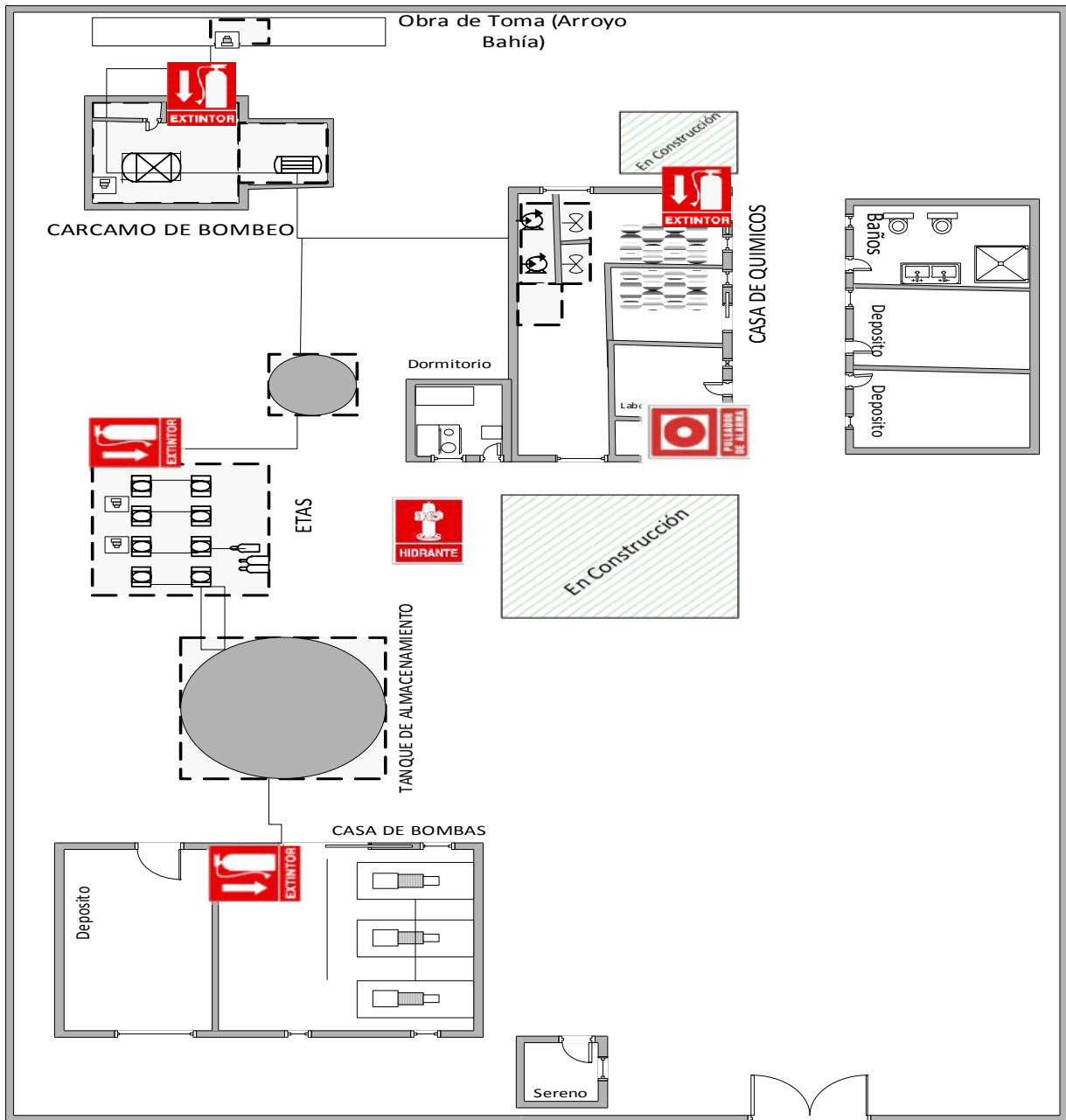



	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	UAP
	SEÑALIZACIÓN PROPUESTA PARA LA PLANTA	ING. INDUSTRIAL SILVIA ZAMBRANA IDAGUA

# **ANEXO G**

## **PLANO DE UBICACION PROPUESTO DE EXTINTORES, HIDRANTES Y ALARMA CONTRA INCENDIOS.**



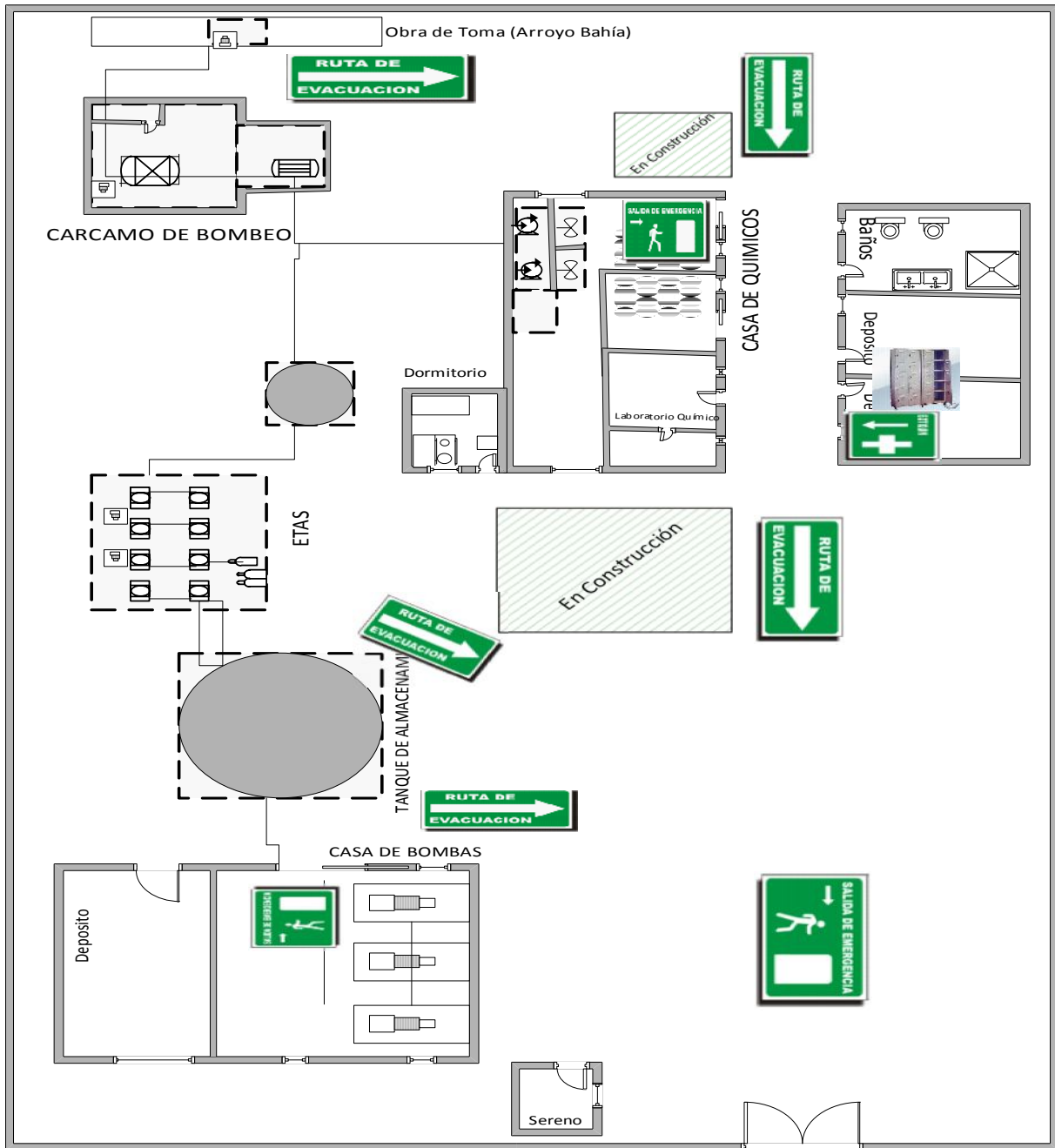



	<p><b>PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL</b></p>	<p><b>UAP</b></p>
	<p><b>Plano de Ubicación Propuesto de Extintores, Hidrantes y Señal de Alarma</b></p>	<p><b>ING. INDUSTRIAL</b></p> <p><b>SILVIA ZAMBRANA IDAGUA</b></p>

# **ANEXO H**

## **PLANO DE EVACUACION PROPUESTO.**





	<p>PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL</p>	<p><b>UAP</b></p>
	<p>VIAS DE EVACUACION PROPUESTO PARA LA PLANTA</p>	<p>ING. INDUSTRIAL SILVIA ZAMBRANA IDAGUA</p>

**ANEXO I**

**ACTA DE REUNION DEL COMITÉ  
MIXTO DE SEGURIDAD E HIGIENE  
OCUPACIONAL**



# ACTA DE REUNION DEL COMITÉ MIXTO DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL



PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Hora Inicio: \_\_\_\_\_ Hora Conclusión: \_\_\_\_\_

## PARTICIPANTES (Nombres y Firmas)

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

## PUNTOS TRATADOS

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

## ACUERDOS TOMADOS

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_

## OBSERVACIONES

---

---

---

\_\_\_\_\_  
SECRETARIO

\_\_\_\_\_  
PRESIDENTE

# **ANEXO J**

## **HOJA DE REPORTES DE PRIMEROS AUXILIOS**



# HOJA DE REPORTE DE PRIMEROS AUXILIOS



Nombre y Apellido del Lesionado: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Zona: \_\_\_\_\_ Área: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

Fecha de la Lesión: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Naturaleza de la Lesión: \_\_\_\_\_

Tipo de Incapacidad: \_\_\_\_\_

El Trabajador Fue Enviado a:

Su Casa

Su Trabajo

Hospital

Descripción del Accidente por el Lesionado: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Descripción de la Asistencia Médica Otorgada: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Tratamientos que se le Debe Realizar: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

-----

Encargado

-----

Trabajador

# **ANEXO K**

## **HOJA DE INVESTIGACION DE ACCIDENTES E INCIDENTES**



**HOJA DE INVESTIGACION DE ACCIDENTE /  
INCIDENTE**



Sector.	Lugar del incidente.	Fecha del incidente/accidente	Hora del suceso.
Lesión o enfermedad		Daños a la propiedad.	
Nombre del lesionado.	C.I.	Propiedad dañada.	
Edad.	Estado Civil.	Naturaleza del daño.	
Parte del cuerpo afectada.	Días perdidos.	Objeto/equipo/sustancia que causo el daño	
Lesión o enfermedad.			
Objeto/equipo/sustancia que causo el daño.		Persona a cargo de control en el momento del Suceso.	
Ocupación.			

Antigüedad en la empresa	Antigüedad en el puesto.	
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
Descripción del suceso.		
<b>ANÁLISIS CAUSAL</b>		
Información complementaria.	Causas que ocasionaron el acontecimiento.	
<b>ACCIÓN</b>		
Acciones correctivas. ¿Qué se ha hecho o se debería hacer para controlar las causas que se señalaron?		
Investigado por:	Seguimiento de la acción. ¿Quién supervisa acciones correctivas?	



# **ANEXO L**

## **HOJA DE REPORTE DE INCENDIO**



## REPORTE DE INCENDIO



INCENDIO

FECHA

HORA

LUGAR

DESCRIPCION DEL INCENDIO ¿Que ocurrio? ¿Que lo provoco?

EQUIPO DE INCENDIO UTILIZADO

TESTIGO 1

TESTIGO 2

ACCIONES QUE SE TOMARON PARA PREVENIRLO POSTERIORMENTE

FECHA DEL REPORTE

ELABORÓ:

Nombre

Cargo

REVISÓ:

Nombre

Cargo