



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE
PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE
INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL
GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
MUNICIPAL DEL CANTÓN SHUSHUFINDI”**

CALERO DURANGO EDISON WILMER

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

RIOBAMBA – ECUADOR

2014

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

2013-06-27

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

CALERO DURANGO EDISON WILMER

Titulada:

**“ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD
E HIGIENE INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
MUNICIPAL DEL CANTÓN SHUSHUFINDI”**

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

INGENIERO INDUSTRIAL

Ing. Marco Santillán Gallegos
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Carlos Álvarez P.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Eduardo Villota
ASESOR DE TESIS

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:

TÍTULO DE LA TESIS: “ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SHUSHUFINDI”

Fecha de Examinación: 2014-02-13

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Gloria Miño Cascante PRESIDENTA TRIB. DEFENSA			
Ing. Carlos Álvarez Pacheco DIRECTOR DE TESIS			
Ing. Eduardo Villota Moscoso ASESOR DE TESIS			

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

RECOMENDACIONES: _____

La Presidenta del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. Gloria Miño
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

DERECHOS DE AUTORÍA

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

Calero Durango Edison Wilmer

DEDICATORIA

Este proyecto es la culminación de una etapa muy importante en mi vida profesional por lo que quiero dedicarlo eternamente a mis padres, Miguel Calero y Elcia Durango; y a toda mi familia, que sin el apoyo y esfuerzo de ellos este paso no hubiese sido posible.

Agradezco a Dios, por sus bendiciones, por tener una familia que me apoya y porque en el cumplimiento de mis objetivos él siempre está presente

Calero Durango Edison Wilmer

AGRADECIMIENTO

Mi eterna gratitud.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería Industrial. Al Ingeniero Carlos Álvarez, como Director e Ingeniero Eduardo Villota como Asesor.

Al GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE SHUSHUFINDI, al Tecnólogo Augusto Espinoza Lema ALCALDE de la misma, quien me brindó su apoyo y confianza, abriendo las puertas de dicha Institución, para que se haga posible el presente documento.

Calero Durango Edison Wilmer

CONTENIDO

		Pág.
1.	INTRODUCCIÓN	
1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Justificación.....	2
1.3	Objetivos.....	3
1.3.1	<i>Objetivo general</i>	3
1.3.2	<i>Objetivos específicos</i>	3
2.	MARCO CONCEPTUAL	
2.1	Seguridad industrial y salud ocupacional.....	4
2.1.1	<i>Definiciones de seguridad industrial</i>	4
2.1.2	<i>Importancia</i>	6
2.1.3	<i>Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo según las normas OHSAS 18001-2007</i>	7
2.1.3.1	<i>Gestión administrativa</i>	8
2.1.3.2	<i>Gestión técnica</i>	9
2.1.3.3	<i>Gestión de talento humano</i>	11
2.1.3.4	<i>Gestión de riesgos laborales</i>	11
2.2	Descripción de accidente e incidente laboral.....	12
2.2.1	<i>Incidente laboral</i>	12
2.2.2	<i>Accidente de trabajo</i>	12
2.3	Causales para no ser calificado como accidente.....	12
2.4	Legislación sobre seguridad industrial.....	13
2.4.1	<i>Constitución de la República del Ecuador 2008</i>	13
2.4.2	<i>Decisión 584. Sustitución de la decisión 547, instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo (SST). Capítulo II. Política de prevención de riesgos laborales</i>	14
2.4.3	<i>RESOLUCIÓN 957. Reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo Art.1</i>	14
2.4.4	<i>Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo (DECRETO EJECUTIVO 2393) Art. 5.DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL</i>	15
2.4.5	<i>Código de trabajo Art. 432</i>	15
2.4.6	<i>Reglamento orgánico funcional del IESS (Resolución C.D. 021)</i>	16
2.5	Definición de riesgo laboral.....	16
2.6	Identificación de riesgos.....	16
2.6.1	<i>Identificación objetiva</i>	17
2.6.2	<i>Identificación cualitativa</i>	17
2.6.3	<i>Identificación cuantitativa</i>	17
2.7	Clasificación de riesgos.....	17
2.7.1	<i>Riesgos físicos</i>	17
2.7.2	<i>Riesgos mecánicos</i>	18
2.7.3	<i>Riesgo químico</i>	18
2.7.4	<i>Riesgo biológico</i>	19
2.7.5	<i>Riesgos ergonómicos</i>	19
2.7.6	<i>Riesgo psicosociales</i>	20
2.7.7	<i>Riesgos ambientales</i>	20
2.8	Manual de procedimientos.....	21
2.8.1	<i>Ventajas de la utilización de un manual de procedimientos de seguridad</i>	21

	<i>industrial</i>	
2.8.2	<i>Estructura y contenido del manual de procedimientos de seguridad industrial</i>	22
2.8.3	<i>Identificación</i>	23
2.8.4	<i>Introducción</i>	23
2.8.5	<i>Objetivo del manual</i>	23
2.8.6	<i>Procedimientos</i>	24
2.9	Equipo de protección personal (EPP).....	24
2.9.1	<i>Requisitos de un E.P.P.</i>	24
2.9.2	<i>Clasificación de los E.P.P.</i>	25
3.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	
3.1	Generalidades de la empresa.....	26
3.1.1	<i>Reseña histórica del cantón de Shushufindi</i>	26
3.1.2	<i>Ubicación física del cantón Shushufindi</i>	26
3.1.3	<i>Misión</i>	28
3.1.4	<i>Visión</i>	28
3.1.5	<i>Estructura jurídica</i>	29
3.1.6	<i>Estructura organizativa</i>	29
3.2	Descripción del personal de agua potable y alcantarillado.....	31
3.3	Descripción del proceso productivo.....	32
3.3.1	<i>Proceso de producción de agua potable</i>	32
3.3.2	<i>Proceso de tratamiento de aguas residuales</i>	37
3.3.3	<i>Pantanos artificiales en Shushufindi</i>	40
3.4	Descripción de la planta de agua potable estación Shushufindi.....	41
3.5	Condiciones de trabajo.....	44
3.6	Identificación y estimación de riesgos.....	45
3.6.1	<i>Descripción de factores de riesgo laboral</i>	45
3.6.2	<i>Evaluación de factores de riesgos mecánicos</i>	46
3.6.2.1	<i>Grado de peligro</i>	47
3.6.2.2	<i>Consecuencias</i>	47
3.6.2.3	<i>Exposición</i>	47
3.6.2.4	<i>Probabilidad</i>	48
3.6.2.5	<i>Clasificación del grado de peligro (GP)</i>	48
3.6.2.6	<i>Evaluación de los demás factores de riesgo laboral</i>	49
3.6.2.7	<i>Verificación de cumplimiento</i>	49
3.6.2.8	<i>Acciones a tomar y seguimiento</i>	49
3.7	Análisis de resultados de matriz de riesgos de la situación actual de la empresa.....	50
3.8	Propuesta de medidas preventivas para minimizar los riesgos de grado de peligrosidad crítico.....	51
4.	DESARROLLO DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE SHUSHUFINDI	
4.1	Introducción.....	56
4.2	Objetivo del manual.....	56
4.3	Importancia del manual de procedimientos de seguridad industrial en el área de agua potable y alcantarillado del municipio de Shushufindi.....	57
4.3.1	<i>Procedimientos</i>	57
4.4	Procedimiento para la utilización de puentes grúas, tecles y equipos de izar cargas.....	57
4.4.1	<i>Objetivo</i>	58
4.4.2	<i>Alcance</i>	58
4.4.3	<i>Definiciones</i>	58

4.4.4	<i>Responsabilidades</i>	60
4.4.5	<i>Estándares</i>	61
4.4.6	<i>Procedimiento</i>	61
4.4.6.1	<i>Identificación del lugar de la operación de los puentes grúas</i>	62
4.4.6.2	<i>Utilización del equipo de protección personal</i>	62
4.4.7	<i>Medidas preventivas para la prevención de riesgos al operar grúas</i>	63
4.4.7.1	<i>Medidas administrativas</i>	63
4.4.7.2	<i>Medidas de ingeniería</i>	63
4.5	<i>Procedimiento para el mantenimiento de cárcamo de bombeo</i>	64
4.5.1	<i>Objetivo</i>	64
4.5.2	<i>Alcance</i>	64
4.5.3	<i>Definiciones</i>	64
4.5.4	<i>Responsabilidades</i>	66
4.5.5	<i>Estándares</i>	66
4.5.6	<i>Procedimiento</i>	67
4.5.6.1	<i>Descripción del procedimiento</i>	67
4.5.7	<i>Medidas de ingeniería</i>	68
4.5.8	<i>Equipo de protección personal</i>	68
4.6	<i>Procedimiento para trabajos en espacios confinados</i>	70
4.6.1	<i>Objetivo</i>	70
4.6.2	<i>Alcance</i>	71
4.6.3	<i>Definición</i>	71
4.6.4	<i>Responsabilidades</i>	72
4.6.5	<i>Estándares</i>	73
4.6.6	<i>Procedimiento</i>	74
4.6.6.1	<i>Identificación del trabajo en espacios confinados</i>	74
4.6.6.2	<i>Utilización del equipo de protección personal</i>	76
4.6.7	<i>Medidas Preventivas para la realización de trabajos en espacios confinados</i>	76
4.6.7.1	<i>Medidas administrativas</i>	76
4.6.7.2	<i>Medidas de ingeniería</i>	76
4.7	<i>Procedimiento para transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos</i>	77
4.7.1	<i>Objetivo</i>	77
4.7.2	<i>Alcance</i>	77
4.7.3	<i>Definiciones</i>	77
4.7.4	<i>Responsabilidades</i>	79
4.7.5	<i>Estándares</i>	81
4.7.6	<i>Procedimiento</i>	81
4.7.7	<i>Identificación del producto químico</i>	81
4.7.7.1	<i>Etiquetas</i>	82
4.7.7.2	<i>Hoja de seguridad del producto (MSDS)</i>	82
4.7.8	<i>Utilización del equipo de protección personal</i>	82
4.7.9	<i>Medidas preventivas para la manipulación de productos químicos</i>	83
4.7.9.1	<i>Medidas administrativas</i>	83
4.7.9.2	<i>Medidas de ingeniería</i>	83
4.8	<i>Procedimiento para la selección y uso de equipos de protección personal</i>	85
4.8.1	<i>Objetivo</i>	85
4.8.2	<i>Alcance</i>	86
4.8.3	<i>Definiciones</i>	86
4.8.4	<i>Responsabilidades</i>	87
4.8.5	<i>Estándares</i>	88
4.8.6	<i>Procedimiento</i>	89
4.8.6.1	<i>Identificación de los equipos de protección personal</i>	89

4.8.6.2	<i>Protección para la cabeza</i>	89
4.8.6.3	<i>Protección para los oídos</i>	89
4.8.6.4	<i>Protección para cara y ojos</i>	90
4.8.6.5	<i>Protección respiratoria</i>	90
4.8.6.6	<i>Protección para miembros superiores</i>	90
4.8.6.7	<i>Protección para miembros inferiores</i>	90
4.8.6.8	<i>Utilización del equipo de protección personal</i>	91
4.8.7	<i>Medidas preventivas para el uso y reposición de equipos de protección personal</i>	91
4.9	<i>Procedimientos para la prevención de caídas de objetos por desplome</i>	93
4.9.1	<i>Objetivo</i>	93
4.9.2	<i>Alcance</i>	93
4.9.3	<i>Definiciones</i>	93
4.9.4	<i>Responsabilidades</i>	94
4.9.5	<i>Estándares</i>	94
4.9.6	<i>Procedimientos</i>	95
4.9.6.1	<i>Identificación de las consecuencias de caídas de objetos por desplome o manipulación</i>	95
4.9.6.2	<i>Elevado ritmo de trabajo</i>	95
4.9.6.3	<i>Estado inadecuado de las máquinas y equipos</i>	95
4.9.6.4	<i>Almacenamiento inadecuado de cargas</i>	96
4.9.6.5	<i>Forma inadecuada de sujetar las cargas</i>	96
4.9.7	<i>Utilización del equipo de protección personal</i>	97
4.9.8	<i>Medidas preventivas para el riesgo de caídas de objetos por desplome o manipulación</i>	97
4.9.8.1	<i>Medidas administrativas</i>	97
4.9.8.2	<i>Medidas de ingeniería</i>	98
4.10	<i>Procedimiento de operación y mantenimiento de redes de alcantarillado sanitario</i>	99
4.10.1	<i>Objetivo</i>	99
4.10.2	<i>Alcance</i>	99
4.10.3	<i>Definiciones</i>	99
4.10.4	<i>Responsabilidades</i>	101
4.10.5	<i>Estándares</i>	102
4.10.6	<i>Procedimiento</i>	103
4.10.7	<i>Identificación de la actividad de mantenimiento a desarrollar</i>	103
4.10.8	<i>Utilización del equipo de protección personal</i>	104
4.10.9	<i>Medidas preventivas para la realización de trabajos de mantenimiento</i>	104
4.10.9.1	<i>Medidas administrativas</i>	105
4.10.9.2	<i>Medidas de ingeniería</i>	105
4.11	<i>Procedimientos para trabajos en alturas</i>	106
4.11.1	<i>Objetivo</i>	106
4.11.2	<i>Alcance</i>	106
4.11.3	<i>Definiciones</i>	106
4.11.4	<i>Responsabilidades</i>	108
4.11.5	<i>Estándares</i>	109
4.11.6	<i>Procedimientos</i>	110
4.11.6.1	<i>Identificación del trabajo en altura</i>	110
4.11.6.2	<i>Detención de caídas</i>	111
4.11.6.3	<i>Posicionamiento bajo tensión continua</i>	111
4.11.6.4	<i>Acceso por cuerdas</i>	112
4.11.6.5	<i>Sobre techos y terrazas</i>	112
4.11.6.6	<i>Sobre estructuras que se arman especialmente como andamios fijos, rodantes o colgantes, silletas, caballetes, escaleras de una o de dos hojas</i>	112
4.11.6.7	<i>Sobre equipos o estructuras fijas verticales (torres, silos, tanques</i>	

	<i>plataformas, postes, etc.)</i>	113
4.11.6.8	<i> Junto a excavaciones, pozos y otras aberturas en techos y pisos</i>	113
4.11.6.9	<i> Utilización del equipo de protección personal</i>	114
4.11.7	<i> Medidas preventivas para trabajos en alturas</i>	115
4.11.7.1	<i> Medidas administrativas</i>	115
4.11.7.2	<i> Medidas de ingeniería</i>	116
4.12	<i> Procedimiento para la prevención de resbalones, tropiezos y caídas en el trabajo</i>	117
4.12.1	<i> Propósito</i>	117
4.12.2	<i> Alcance</i>	117
4.12.3	<i> Responsabilidades</i>	117
4.12.4	<i> Definiciones</i>	118
4.12.5	<i> Referencias</i>	118
4.12.6	<i> Procedimiento</i>	119
4.12.6.1	<i> Identificación de los problemas al trabajar en pisos irregulares y/o resbaladizos</i>	119
4.12.6.2	<i> Utilización de equipos de protección personal</i>	122
4.12.7	<i> Medias preventivas para evitar resbalones, tropiezos y caídas en el trabajo</i>	122
4.12.7.1	<i> Medidas administrativas</i>	122
4.12.7.2	<i> Medidas de ingeniería</i>	123
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1	<i> Conclusiones</i>	124
5.2	<i> Recomendaciones</i>	125

BIBLIOGRAFÍA
ANEXOS

LISTA DE TABLAS

	Pág.
1 Estructura jurídica.....	28
2 Personal de agua potable y alcantarillado.....	30
3 Tipos de partículas de suspensión.....	34
4 Valores de consecuencia de un riesgo dado.....	46
5 Valores de exposición del empleado a un riesgo dado.....	46
6 Valores de probabilidad de ocurrencia de un riesgo dado.....	47
7 Interpretación del grado de peligro (GP).....	47
8 Estimación y cualificación de riesgos.....	49
9 Análisis de riesgos mecánicos.....	49

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
1 Modelo del sistema de gestión de SySO para esta norma OHSAS 18001	7
2 Sub elementos de la gestión administrativa.....	8
3 Gestión administrativa.....	9
4 Gestión técnica.....	10
5 Gestión de talento humano.....	11
6 Ruido- riesgo físico.....	17
7 Señal de riesgo mecánico.....	17
8 Señal de riesgo químico.....	18
9 Riesgo biológico.....	18
10 Ergonomía del trabajo.....	19
11 Riesgo psicosociales.....	19
12 Riesgo natural.....	20
13 Equipo de protección personal (EPP).....	24
14 Etnias de Shushufindi.....	25
15 Desfile del cantón Shushufindi en 27/02/1988.....	26
16 Mercado central de Shushufindi.....	26
17 Refinería Shushufindi.....	27
18 Límites de Shushufindi.....	27
19 Organigrama del Municipio de Shushufindi.....	29
20 Río Eno.....	32
21 Piscina de pre sedimentadores.....	32
22 Unidad de mezcla rápida.....	33
23 Unidad de floculación.....	34
24 Unidad de sedimentación.....	35
25 Unidad de filtración.....	35
26 Caseta de suministro de hipo clorito de calcio.....	36
27 Toma de muestras con el alcalde Augusto Espinoza.....	36
28 Diagrama de proceso de producción de agua potable.....	37
29 Bloque administrativo.....	40
30 Cuarto de bombeo.....	40
31 Bodega de herramientas.....	41
32 Bodega de químicos.....	41
33 Piscina de pre sedimentadores.....	41
34 Unidad de mezclado rápido.....	42
35 Cubilotes de filtración de agua.....	42
36 Cárcamo de captación de agua cruda.....	42
37 Condiciones de trabajo.....	43
38 Cuadro estadístico de riesgos mecánicos.....	49
39 Partes del encabezado del manual.....	54
40 Puente grúa.....	64
41 Tipos de fijación de botonera al puente grúa.....	64
42 Casco de seguridad.....	71
43 Ropa protectora.....	72
44 Botas resistentes al agua.....	72
45 Guantes de protección.....	73
46 Mascarilla auto filtrante.....	73
47 Línea de revisión de alcantarillado de Shushufindi.....	79
48 Cárcamo de bombeo.....	97
49 Protección auditiva.....	97
50 Protección respiratoria.....	98

51	Postura correcta de alzar cargas.....	106
52	Postura incorrecta de alzar cargas.....	106
53	Cabo de amarre.....	119
54	Bloqueador.....	120
55	Elementos de detención de caídas.....	124
56	Posicionamiento bajo tensión continua.....	124

ABREVIATURAS

GADM	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal.
E.P	Empresa Pública.
CAN	Comunidad Andina de Naciones.
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización.
SST	Sistema de seguridad industrial del trabajo.
SI	Seguridad Industrial.
MGIER	Matriz de Gestión de Investigación e Estimación de Riesgos.
EPP	Equipo de Protección Personal.
EPA	Equipo de Protección Personal Adecuado.
ANSI	Sistema Americano de Estandarización y Normalización.
OSHA	Administración de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.
NIOSH	Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional.
TLV	Límite de exposición para cortos periodos de tiempo.
EPI'S	Límite de exposición para cortos periodos de tiempo.
EPI'S	Equipo de Protección Individuales.
NTC	Norma Técnica Colombiana.
MSDS	Hojas de Datos de los Materiales.
USI	Unidad de Seguridad Industrial.
REG	Registro.
MMR	Materiales Muy Riesgosos.
NTN	Norma Técnica Nacional.
NFPA	Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego.
IARC	Agencia Internacional para la investigación del Cáncer.
NPA	Nivel de Presión Acústica.
NPS	Nivel de Presión Sonoro.
HMIS	Hazardous Materials Information System.
COE	Centro de Operaciones de Emergencias.
MRL	Ministerio de relaciones laborales.

LISTA DE ANEXOS

- A** Formato de procedimientos
- B** Matriz de riesgos
- C** Permiso de trabajo
- D** Chequeo de herramientas
- E** Medidas preventivas de descarga de productos químicos
- F** Formato de entrega de EPP
- G** Permisos de trabajo en altura
- 1** Atrapamiento en instalaciones
- 2** Caídas de personas al mismo nivel
- 3** Caídas de personal a diferente nivel
- 4** Choques de objetos desprendidos
- 5** Contactos eléctricos indirectos
- 6** Caídas de personal al mismo nivel
- 7** Caídas a diferente nivel
- 8** Esguinces, torceduras, luxaciones
- 9** Caídas de personas al mismo nivel
- 10** Esguinces, torceduras y luxaciones
- 11** Esguinces, torceduras y luxaciones
- 12** Caída de personas al mismo nivel
- 13** Caída de personas desde diferente altura
- 14** Esguinces, torceduras y luxaciones
- 15** Caída de personas desde diferente altura
- 16** Esguinces, torceduras y luxaciones
- 17** Atrapamiento por o entre objetos
- 18** Caída de personas al mismo nivel
- 19** Caída de personas al mismo nivel
- 20** Caída de personas desde diferente altura
- 21** Espacios confinados
- 22** Esguinces, torceduras y luxaciones
- 23** Caída de personas al mismo nivel
- 24** Caída de personas desde diferente altura
- 25** Caída de personas desde diferente altura

RESUMEN

El presente trabajo se enfoca en la elaboración de un manual de procedimientos de seguridad e higiene industrial para el área de agua potable y alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Shushufindi, con la finalidad de facilitar una herramienta útil, para identificar y analizar los riesgos laborales asociados a las distintas operaciones que habitualmente se desarrolla en la planta de tratamiento de agua y las diferentes actividades que relacionan la jefatura de agua potable y alcantarillado, así como describir las medidas que deben implantar para su prevención y control de riesgos laborales.

Se analiza los riesgos laborales existentes en el área de agua potable y alcantarillado del municipio de Shushufindi, utilizando el método de William Fine, que se aplica a la nueva matriz de riesgos del Ministerio de Relaciones Laborables (MRL), los resultados obtenidos determinan de forma real, que existen 25 riesgos analizados mecánicos los cuales de grado de peligrosidad crítico son el 28% , el 20% de grado de peligrosidad altos y 52% de grado de peligrosidad medios, resultados que posteriormente permitieron la elaboración del manual de procedimientos de seguridad e higiene industrial.

Con la implementación de la presente propuesta contribuye al bienestar del personal, mejorando así la seguridad y salud en el trabajo; la empresa mediante su aplicación dará cumplimiento a las exigencias solicitadas por parte del IESS y el MRL como entes reguladores.

La ley exige la actualización de la presente propuesta cada dos años, con el objetivo de mejorar el desenvolvimiento de los trabajadores y así la disminución de los posibles riesgos del trabajo.

ABSTRACT

This paper focuses on developing a procedures manual industrial safety and health for the area of water and wastewater and wastewater belonging to Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Shushufindi, in order to provide a useful tool to identify and analyze business risks associated with the different operations that usually develop in the water treatment plant and the different activities that relate the head of water and wastewater, and describe the measures to be implemented to prevent control occupational hazards.

The occupational risks discussed in the area of water and wastewater township Shushufindi, using the method of Willian Fine, which applies to new risk matrix of the Ministerio of Relaciones Laborables(MRL), the results determined so real, that there are 25 mechanical risks discussed which-of critical degree of danger are 28%, 20% of high hazard level and 52% of average degree of dangerousness, which subsequently results enabled the development of procedures manual safety and industrial hygiene.

The implementation of this proposal will contribute to staff welfare, improving safety and health at work, through its application, the company shall comply with the requirements requested by the IESS and MRL as regulators.

The law requires the update of this proposal every two years in order to improve the performance of workers and reduce the risks of working.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Actualmente, con el incremento de la tecnología, la seguridad industrial debe enfocarse en obtener los más altos estándares internacionales de calidad, en prevención de riesgos laborales, a través de la elaboración de manuales de seguridad industrial.

El cantón Shushufindi se encuentra al norte de la Amazonía RAE (Región Amazónica Ecuatoriana), pertenece administrativamente a la provincia de Sucumbíos.

Los flujos migratorios que se desarrollaron en la RAE en los años 60-70, conformó el patrón actual de asentamientos humanos y urbanos; consolidando la necesidad de una nueva figura político/administrativa el 7 de Agosto de 1984, concretándose la creación del cantón Shushufindi, en ese entonces perteneciendo a la provincia de Napo, que presento cambios hasta conformarse la nueva provincia de Sucumbíos en el año 1989.

Shushufindi pasa a ser uno de los cantones de mayor importancia de la provincia de Sucumbíos por su gran riqueza natural, humana y por el desarrollo de actividades hidrocarburíferas.

Su cabecera cantonal es la urbe de Shushufindi. Los límites del cantón son:

Norte: Cantones Lago Agrio y Cuyabeno.

Sur: Provincia de Orellana.

Este: Cantón Cuyabeno.

Oeste: Cantón Joya de los Sachas.

La población del cantón presenta un incremento significativo de su población, para el 2001 el censo mostró que Shushufindi contaba con 32.184 habitantes, mientras que el último censo del 2010 muestra una población total de 44.328 habitantes.

1.2 Justificación

La necesidad que tiene el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Shushufindi de mantener una relación de estabilidad laboral con todos sus colaboradores, le ha obligado a crear políticas y estrategias de mejoramiento de su productividad y a la vez, crear condiciones para salvaguardar la integridad de los trabajadores al dar la debida seguridad industrial en las diferentes áreas de trabajo en la institución.

De conformidad con el Art. 434 del código de trabajo, en todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de 10 trabajadores; los empleados están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Talento Humano, el reglamento de seguridad y salud del trabajo, el mismo que será renovado cada dos años, que para su aplicación es imprescindible contar con un plan integral de seguridad industrial, como a su vez obliga el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

El hecho de elaborar los diferentes procedimientos de Seguridad y Salud Ocupacional del Trabajo en la institución permitirá el cumplimiento de la ley y demostrará el compromiso de la institución con sus propios trabajadores y con la sociedad previniendo los riesgos de accidentes de trabajo, laborales y contaminación en el área más vulnerable del municipio del cantón Shushufindi siendo éste el área de agua potable y alcantarillado.

En el sentido social, la presente investigación maneja como parte prioritaria evaluar la seguridad industrial de los trabajadores en el ámbito que circunscribe la ejecución de las actividades del área de agua potable y alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón de Shushufindi, a fin de contribuir con la empresa en cuanto a orientar bajo normas y estándares de seguridad industrial, las mismas que ayudarán a tener un mejor desempeño del talento humano.

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo general.* Elaborar un manual de procedimientos de seguridad e higiene industrial para el área de agua potable y alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Shushufindi.

1.3.2 *Objetivos específicos:*

Elaborar un diagnóstico de la seguridad industrial existente, fundamentada en la identificación y valoración de riesgos en el área de agua potable y alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Shushufindi.

Identificar los diferentes procedimientos de seguridad industrial necesarios para la ejecución de las diferentes actividades de trabajo.

Desarrollar el manual de procedimientos de seguridad industrial.

CAPÍTULO II

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

2.1.1 *Definiciones de Seguridad Industrial.*

Accidente de trabajo.- “Accidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del Trabajo que ejecuta por cuenta ajena”. (MRL, 2005 pág. 147)

Riesgos del trabajo.- “Riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad. Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes”. (Wikipedia, 2013)

Factor de riesgo.- Todo objeto, sustancia, forma de energía o característica de la organización del trabajo que puede contribuir a provocar un accidente, agravar sus consecuencias o provocar daños a la salud.

Incidente.- Evento que no ocasionando lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios, puede dar lugar o tiene el potencial de conducir a un accidente. También se denomina “cuasi accidente”.

Identificación de peligros.- Proceso de identificación o reconocimiento de una situación de peligro existente y definición de sus características.

Lesión.- Se define como un daño físico derivado de un accidente que se ocasiona sobre la persona.

Peligro.- Característica o condición física de un sistema, proceso, equipo, elemento con potencial de daño a las personas, instalaciones o medio ambiente o una combinación de éstos.

Prevención de riesgos laborales.- Es el conjunto de acciones de las ciencias biomédicas, sociales e ingenieriles/técnicas tendientes a eliminar o minimizar los riesgos que afectan la salud de los trabajadores, la economía empresarial y el equilibrio medioambiental.

Riesgo.- Combinación de la probabilidad (s) y la consecuencia (s) de ocurrencia de un evento identificado como peligroso. Es la posibilidad de que ocurra, accidentes, enfermedades ocupacionales, daños materiales, incrementos de enfermedades comunes, insatisfacción e inadaptación, daños a terceros y comunidad, daños al medio y siempre pérdidas económicas.

Seguridad.- Condición libre de riesgo de daño no aceptable para la organización. Mecanismos jurídicos, administrativos, logísticos tendentes a generar protección contra determinados riesgos o peligros físicos o sociales.

Seguridad industrial.- Es el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir las causas de los riesgos en el trabajo a que están expuestos los trabajadores en el ejercicio de su actividad laboral.

Por tanto es importante establecer que la seguridad industrial es el instrumento de prevención de los riesgos.

Seguridad y salud ocupacional.- Es la ciencia, técnica y arte multidisciplinaria, que se ocupa de la valoración de las condiciones de trabajo y la prevención de riesgos ocupacionales, a favor del bienestar físico, mental y social de los trabajadores(as), potenciando el crecimiento económico y la productividad de la organización.

Enfermedades profesionales.- Enfermedades profesionales son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad. (Wikipedia, 2014)

Exámenes médicos preventivos.- Se refiere a los exámenes médicos que se realizarán a todos los trabajadores al inicio de sus labores en el centro de trabajo y de manera periódica, de acuerdo a las características y exigencias propias de cada actividad.

Gestión.- La gestión es parte de la administración, cuyo objetivo es llevar a la práctica las actividades planificadas mediante procesos asertivos en la toma de decisiones, liderazgo, trabajo en equipo, negociación, seguimiento y evaluación de los recursos, acciones y resultados.

Lugar o centro de trabajo.- Son todos los sitios donde los trabajadores deben permanecer o a donde tienen que acudir en razón de su trabajo y que se hallan bajo control directo o indirecto del empleador.

Planes de emergencia y contingencia.- Son el conjunto de acciones que desarrolla la sistemática de gestión empresarial necesaria para evaluar los riesgos mayores tales como: incendios, explosiones, derrames, terremotos, erupciones, inundaciones, deslaves, huracanes y violencia; implementar las medidas preventivas y correctivas correspondientes; elaborar el plan y gestionar adecuadamente su implante y mejora.

2.1.2 Importancia. La seguridad y la higiene en el trabajo son aspectos que deben tenerse en cuenta en el desarrollo de la vida laboral de la empresa, esa es su importancia. Su regulación y aplicación por todos los elementos de la misma se hace imprescindible para mejorar las condiciones de trabajo.

Aunque su conocimiento en profundidad sea necesario para los trabajadores, cobra un especial interés en los mandos responsables de las empresas ya que de ellos se exige lograr la máxima productividad sin que ello ponga en peligro vidas humanas o pérdidas en materiales y equipos.

El enfoque técnico científico da una visión de conjunto de la seguridad y la higiene en la empresa siguiendo técnicas analíticas, operativas y de gestión es símbolo de desarrollo. Los responsables de la seguridad e higiene deben saber que hacer en cada caso, cómo hacerlo, y cómo conseguir que lo hagan los demás y, sobre todo, que se haga bien calidad.

Una buena prevención de los riesgos profesionales, basados en un profundo conocimiento de las causas que los motivan y en las posibilidades que hay a nuestro alcance para prevenir los problemas, evitará consecuencias muy negativas para el perfecto desarrollo de la vida laboral.

La competitividad tan exigida puede lograrse mediante la integración de la seguridad e higiene del trabajo en todos los campos profesionales de la empresa.

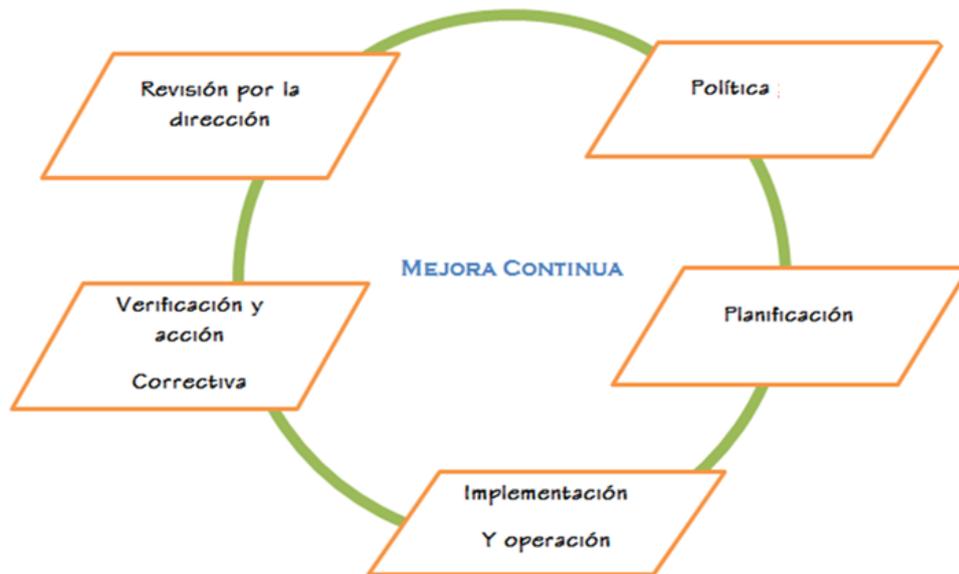
2.1.3 *Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo según las normas OHSAS 18001-2007.* La norma OHSAS que abarca la gestión de seguridad y salud ocupacional (SySO), está destinada a proporcionar a las organizaciones de los elementos de un eficaz sistema de gestión de SySO que pueda integrarse con otros requisitos de gestión y ayudar a las organizaciones a lograr objetivos económicos de SySO. Estas normas, así como otras normas internacionales, no tienen la intención de ser usadas para crear barreras comerciales o para aumentar o cambiar las obligaciones legales de una organización. (OHSAS, 2007)

Esta norma OHSAS especifica requisitos para un sistema de gestión de SySO para permitir que una organización desarrolle e implemente una política y objetivos que tomen en cuenta los requisitos legales e información acerca de los riesgos de SySO. Esta norma tiene el propósito de aplicarse a organizaciones de todo tipo y tamaño y acomodarse a diversas condiciones culturales y sociales.

El éxito del sistema depende del compromiso de todos los niveles y funciones de la organización, y especialmente de la alta dirección.

Un sistema de este tipo permite que una organización desarrolle una política de SySO, establezca objetivos y procesos para lograr compromisos con política, tomar acciones cuando se necesite mejorar su desempeño y demostrar que la conformidad del sistema con los requisitos de la Norma OHSAS.

Figura. 1: Modelo del sistema de gestión de SySO para esta norma OHSAS 18001



Fuente: <http://www.normas-iso.com/ohsas-18001>

2.1.3.1 Gestión administrativa. Conjunto de políticas, estrategias y acciones que determinan la estructura organizacional, asignación de responsabilidades y el uso de recursos, en los procesos de planificación, implementación y evaluación de la seguridad y salud. (IESS, 2010 págs. 5-7)

Figura.2: Sub elementos de la gestión administrativa.

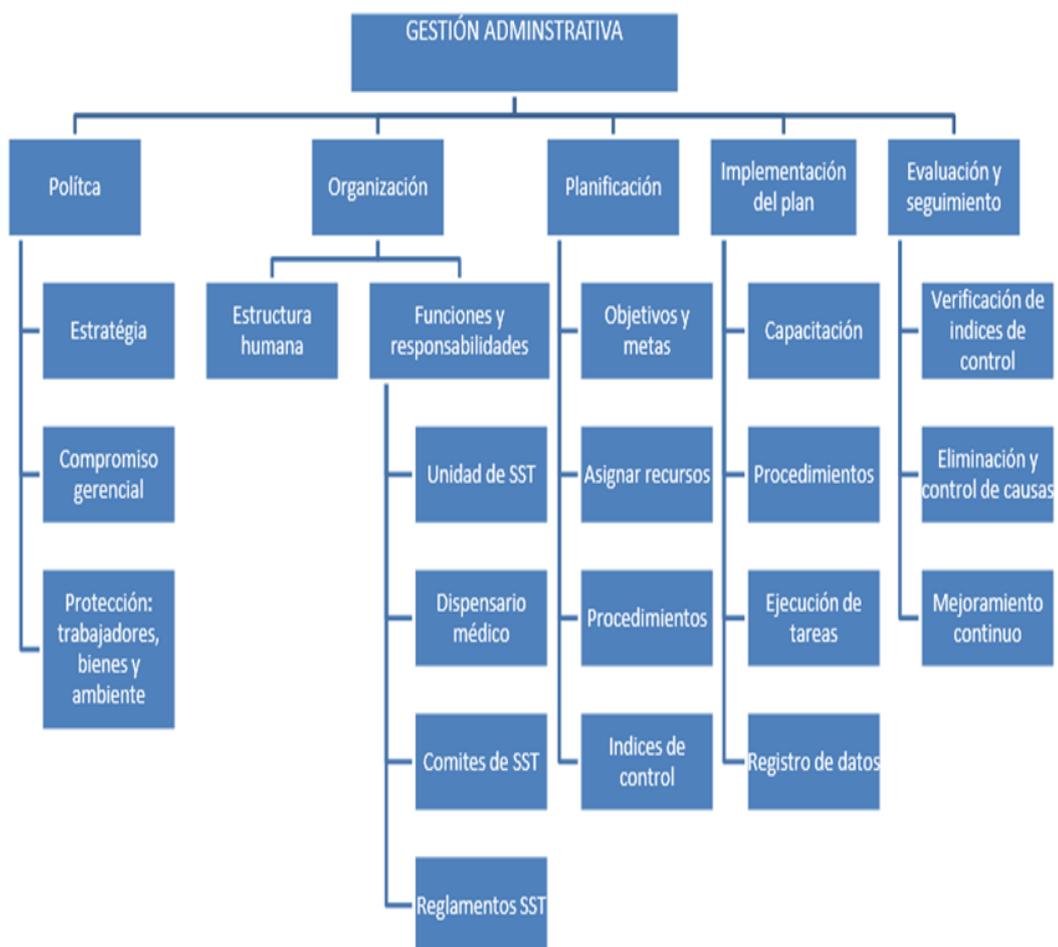


Fuente: <http://www.ute.edu.ec/posgrados/revistaEIDOS/edicion2/art03.html>

Política SSO (Seguridad y Salud Ocupacional), deben estar enfocadas en los siguientes puntos:

- Compromete a las máximas autoridades de la empresa.
- Es apropiada a la actividad y a los riesgos de la empresa.
- Cumple con la normativa legal nacional.
- Asigna los recursos necesarios.
- Es socializada y actualizada debidamente.
- Se compromete a mejorar continuamente.
- Incluirá el compromiso de al menos cumplir con la legislación vigente.

Figura.3: Gestión administrativa.



Fuente: <http://www.lacamara.org/website/images/Seminarios/Material>

2.1.3.2 Gestión técnica. Este proceso, es uno de los determinantes en la diferenciación con otros sistemas de gestión de riesgos, pues la identificación, medición, evaluación y control de factores de riesgo es fundamental para la gestión de riesgos. (IESS, 2010 págs. 7-9).

Esta gestión contempla dos etapas:

- Identificación inicial; se la realiza de manera cualitativa.
- Identificación específica; es de carácter cuantitativa y con el concurso de diferentes equipos de medición. Esta fase es muy importante que la realice personal técnico, capacitado y debidamente registrado en el Ministerio de Relaciones Laborales, así como el empleo de métodos certificados y los equipos utilizados deben ser, igualmente, certificados y calibrados. El no hacerlo invalidaría todo este proceso.

Los pasos para la ejecución de la gestión técnica son las siguientes:

Identificación inicial

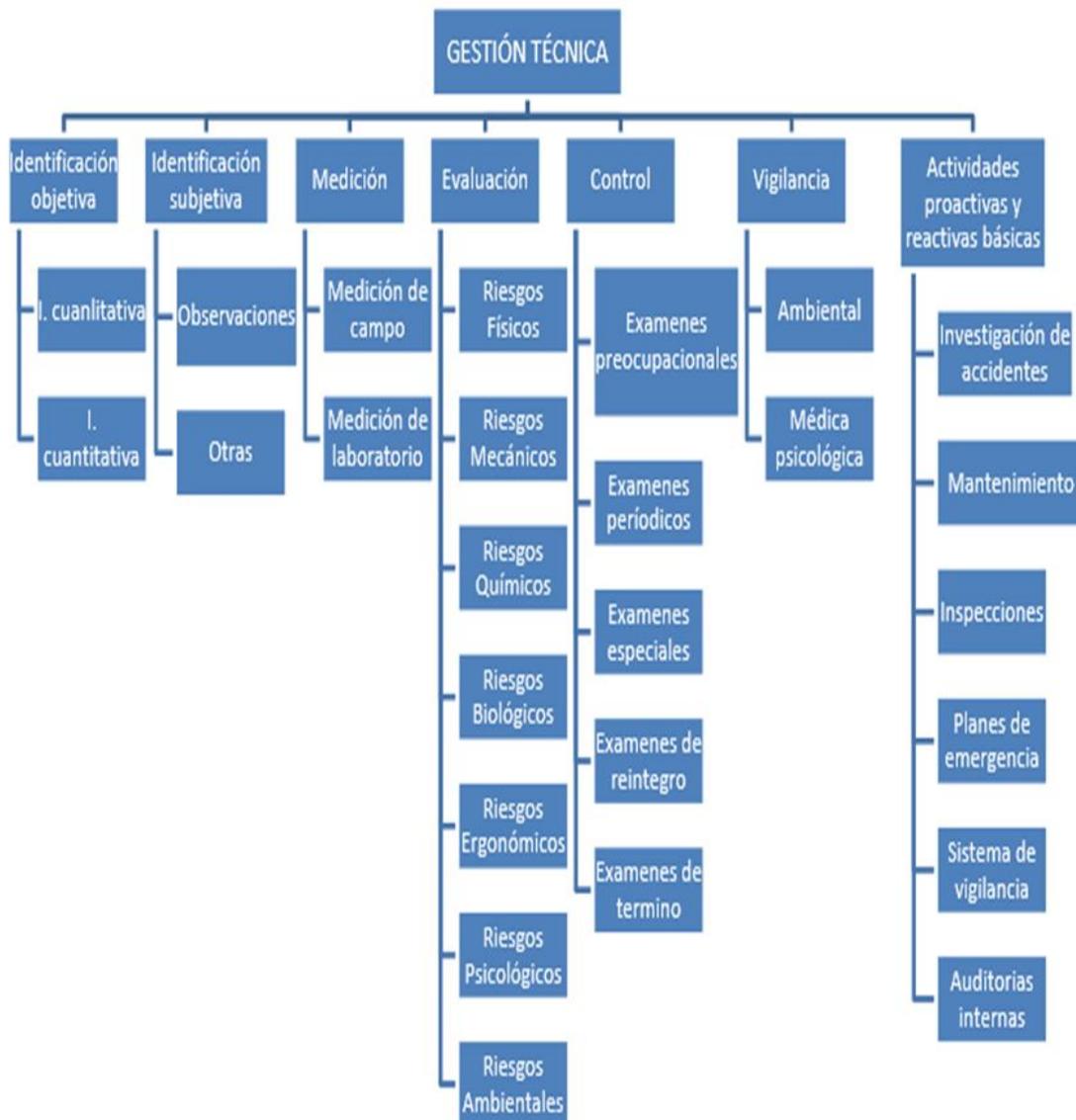
- Número de expuestos.
- Tiempo de exposición.
- Grupos vulnerables.
- Ambiental y biológica.

Identificación específica de riesgos

- Químicos.
- Biológicos.
- Físicos.
- Mecánicos.
- Ergonómicos.
- Psicosociales.
- Accidentes mayores o naturales.

Todo este sistema integrado se puede describir en el siguiente mapa conceptual donde expresa de una forma más ordenada y fácil de entender.

Figura.4: Gestión técnica

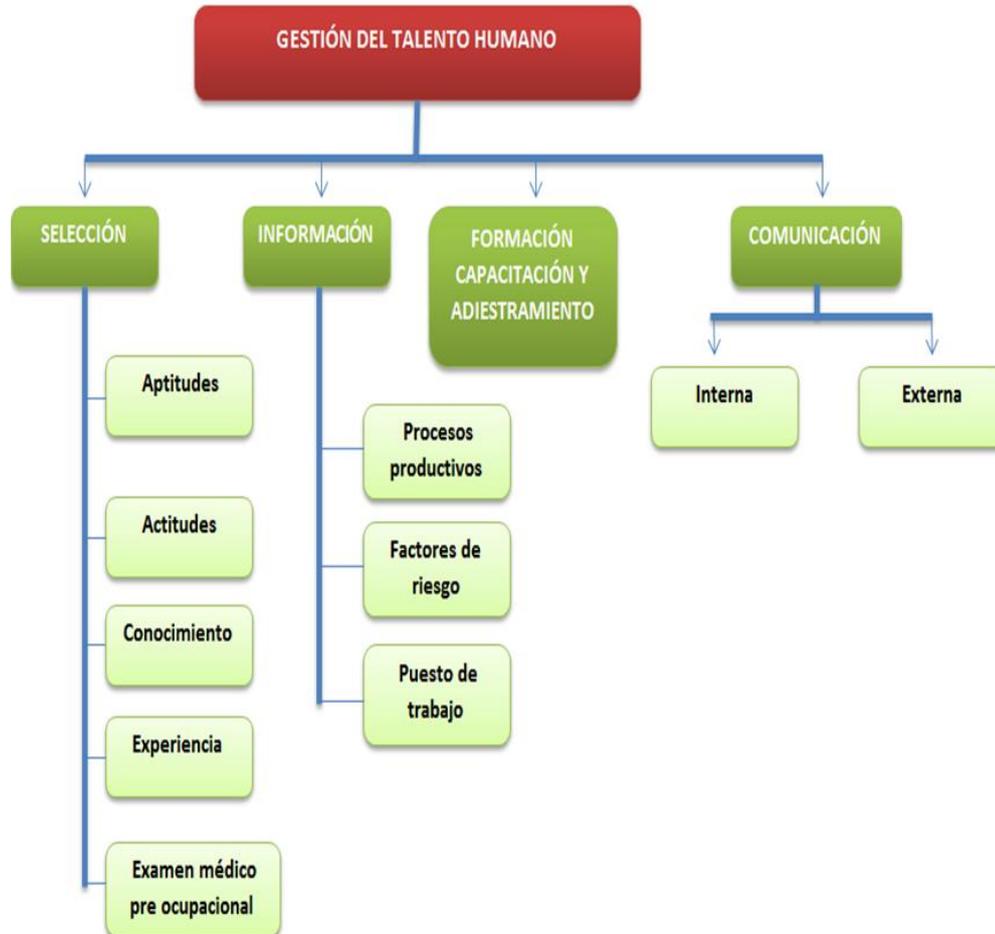


Fuente: <http://www.slideshare/sistema-de-gestin-en-seguridad-y-salud-ocupaciona>

2.1.3.3 Gestión de talento humano. Sistema integrado e integral que busca descubrir, desarrollar, aplicar y evaluar los conocimientos, habilidades, destrezas y comportamientos del trabajador; orientados a generar y potenciar el capital humano, que agregue valor a las actividades organizacionales y minimice los riesgos del trabajo.

Todo este sistema integrado se puede describir en el siguiente mapa conceptual (IESS, 2010 págs. 9-10).

Figura.5: Gestión de talento humano.



Fuente:<http://www.slideshare/sistema-de-gestin-en-seguridad-y-salud-ocupacion>

2.1.3.4 Gestión de riesgos laborales. La gestión de riesgos establece el contexto de identificar, analizar, tratar, monitorear y comunicar los riesgos asociados con cualquier función o proceso de una manera que permitirá a las organizaciones minimizar las pérdidas y maximizar las oportunidades.

2.2 Descripción de accidente e incidente laboral

2.2.1 Incidente laboral. Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectado no sufre lesiones corporales, o en el que estas solo requieren cuidados de primeros auxilios.

2.2.2 Accidente de trabajo. “Accidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena” (MRL, 2005).

El accidente de trabajo puede presentar pérdidas de tres tipos:

- Personales: Toda pérdida en la integridad anatómica, fisiológica y psicológica del trabajador.
- Sobre la propiedad: Pérdidas materiales o en las instalaciones.
- Sobre los procesos: Es decir interrupciones en el flujo continuo de la producción.

2.3 Causales para no ser calificado como accidente

Aplicando la guía básica de información de seguridad y salud en el trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Art. 175; tenemos que los causales para no ser calificado como accidente son:

- Cuando el trabajador labora en estado de embriaguez, o bajo la acción de cualquier tóxico, droga o sustancia psicotrópica.
- Si el trabajador intencionalmente, por sí solo, o valiéndose de otra persona causare incapacidad.
- Si el accidente es el resultado de alguna riña, juego o intento de suicidio, caso de que el accidentado sea sujeto pasivo en el juego o la riña, y que, se encuentre en cumplimiento de sus actividades laborales.
- Si el siniestro es producto de un delito, por el que hubiere sentencia condenatoria contra el asegurado.
- Fuerza mayor extraña al trabajo.
- Cuando el accidente no tenga relación alguna con la actividad normal que realiza el trabajador.
- Cuando un trabajador se niegue a colaborar con los funcionarios de Riesgos del Trabajo del IESS en el trámite o investigación de los riesgos laborales, o no cumpla con las medidas preventivas aconsejadas por el IESS.

2.4 Legislación sobre seguridad industrial

2.4.1 *Constitución de la República del Ecuador 2008.* Art. 326.- El derecho al trabajo se encuentra en los siguientes principios:

5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

6. Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley.

Art. 369.- El seguro universal obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, paternidad, riesgos de trabajo, cesantía, desempleo, vejez, invalidez, discapacidad, muerte y aquellas que defina la ley.

Art. 370.- El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, entidad autónoma regulada por la ley, será responsable de la prestación de las contingencias del seguro universal obligatorio a sus afiliados.

2.4.2 *Decisión 584. Sustitución de la decisión 547, instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo (SST). Capítulo II. Política de prevención de riesgos laborales.*

Art. 4.- En el marco de sus Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo, los Países Miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo.

Art. 9.- Los países miembros desarrollarán las tecnologías de información y los sistemas de gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo con miras a reducir los riesgos laborales.

Art. 12.- Los empleadores deberán adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, entre otros, a través de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

2.4.3 *RESOLUCIÓN 957. Reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo Art.1.* Según lo dispuesto por el Art. 9 de la Decisión 584, los países miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Gestión administrativa.
- Gestión técnica.
- Gestión del talento humano.
- Procesos operativos básicos.

2.4.4 *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo (DECRETO EJECUTIVO 2393) Art. 5.DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL.* El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, por intermedio de las dependencias de Riesgos del Trabajo, tendrá las siguientes funciones generales:

2. Vigilar el mejoramiento del medio ambiente laboral y de la legislación relativa a prevención de riesgos profesionales, utilizando los medios necesarios y siguiendo las directrices que imparta el Comité Interinstitucional.

5. Informar e instruir a empresas y trabajadores sobre prevención de siniestros, riesgos de trabajo y mejoramiento del medio ambiente.

Art. 11.-Obligaciones de los empleadores. Obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

2.4.5 *Código de trabajo Art. 432.* Normas de prevención de riesgos dictadas por el IEES. En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidas en el código de trabajo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el IEES.

2.4.6 *Reglamento orgánico funcional del IEES (Resolución C.D. 021).* Art. 42 **RESPONSABILIDADES.-** La Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo tendrá las siguientes responsabilidades:

13. La administración y conformación de equipos de trabajo internos para la ejecución de programas y procesos propios de la dirección.

15. La organización y puesta en marcha del sistema de auditoria de riesgos del trabajo a las empresas, como medio de verificación del cumplimiento de la normativa legal.

2.5 Definición de riesgo laboral

Probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso cause enfermedad o lesión.

Un riesgo es la causalidad de producirse un accidente, por ejemplo: ¿Quién tiene más probabilidades de sufrir un accidente? Una persona que maneja su automóvil a su casa en estado sobrio o una persona que maneja su automóvil a su casa en estado etílico, el riesgo tienen ambos pero la persona en estado etílico tiene más probabilidades de sufrir un accidente.

2.6 Identificación de riesgos

La seguridad en el trabajo es la disciplina que tiene como objetivo principal la prevención de los accidentes laborales en los que se produce un contacto directo entre el agente material, sea un equipo de trabajo, un producto, una sustancia o bien una energía y el trabajador con unas consecuencias habitualmente, pero no exclusivamente, traumáticas (quemaduras, heridas, contusiones, fracturas, amputaciones, etc.).

Por lo que respecta a la descripción de los riesgos y su codificación, es necesario utilizar la combinación de dos conceptos, el hecho anormal o desviación que altera el desarrollo habitual del trabajo y la forma de contacto o tipo de lesión que se produce cuando el trabajador entra en contacto con el agente material que le causa una lesión determinada.

2.6.1 Identificación objetiva. Diagnóstico, establecimiento e individualización de los factores de riesgos de la organización o empresa con sus respectivas interrelaciones.

2.6.2 *Identificación cualitativa.* Diversas técnicas estandarizadas que facilitan la identificación del riesgo, tales como:

- Análisis preliminar de peligros.
- Qué ocurriría Sí (What If?).
- Listas de comprobación (Check List).
- Análisis de seguridad en el trabajo.
- Análisis de peligros y operatividad.
- Análisis de modos de fallos, efectos y criticidad.
- Mapa de riesgos.

2.6.3 *Identificación cuantitativa.* Técnicas estandarizadas de identificación:

- Árbol de fallos.
- Árbol de efectos.
- Análisis de fiabilidad humana.
- Mapa de riesgos.

2.7 Clasificación de riesgos

El Instituto Ecuatoriano del Seguro Social ha identificado los siguientes riesgos: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales, riesgos ambientales.

2.7.1 *Riesgos físicos.* Los riesgos físicos se refieren, a las quemaduras térmicas, a las congelaciones locales y a los traumatismos, el sonido de las máquinas en particular. Para minimizar riesgos físicos, los equipos y los materiales que se use deben cumplirla legislación referida a su construcción, a su instalación y a su funcionamiento. Con todo, recuerda que el cumplimiento de las normas reduce los riesgos, pero no los elimina, así que se debe añadir la prudencia a esa observancia. Los más comunes en la empresa son: el ruido, las presiones, la iluminación, las vibraciones, la radiación ionizante y no ionizante, las temperaturas extremas (frío, calor), radiación infrarroja y ultravioleta.

Figura. 6: Ruido-Riesgo físico.



Fuente: <http://www.slideshare.net/Herlindanoemi/factores-de-riesgo-fisico-ruido>

2.7.2 Riesgos mecánicos. Es aquel que en caso de no ser controlado adecuadamente puede producir lesiones corporales tales como cortes, abrasiones, punciones, contusiones, golpes por objetos desprendidos o proyectados, atrapamientos, aplastamientos, quemaduras, etc.

Figura. 7: Señal de riesgo mecánico.



Fuente: <http://riesgomecanico1.blogspot.com/2013/03/riesgo-mecanico.html>

2.7.3 Riesgo químico. El riesgo químico es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos la cual puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades. Los productos químicos tóxicos también pueden provocar consecuencias locales y sistémicas según la naturaleza del producto y la vía de exposición.

Los riesgos químicos que tenemos son: polvos, vapores, líquidos, disolventes.

Figura. 8: Señal de riesgo químico.



Fuente: <http://seguridadhigiene3.blogspot.com/2012/05/>

2.7.4 Riesgo biológico. El riesgo biológico consiste en la presencia de un organismo, o la sustancia derivada de un organismo, que plantea (sobre todo) una amenaza a la salud humana.

Esto incluye residuos sanitarios, muestras de un microorganismo, virus o toxina (de una fuente biológica) que puede resultar patógena. Puede también incluir las sustancias dañinas a los animales.

Los riesgos que se presentan en nuestro país son: anquilostomiasis, muermo, carbunco, tétanos, la alergia, espiroquetosis icterohemorágica.

Figura. 9: Riesgo biológico.



Fuente: <http://www.feusoprlautoescuelas.com>

2.7.5 Riesgos ergonómicos. El factor de riesgo ergonómico es la acción o elemento de la tarea, equipo o ambiente de trabajo, o una combinación de los anteriores, que determina un aumento en la probabilidad de desarrollar la enfermedad o lesión. Existen abundantes estudios, en que se ha reconocido diversidad de tareas y puestos de trabajo

poniendo especial foco sobre las lesiones músculo-tendinosas. Destaca de este esfuerzo de estudio su gran valor predictivo y preventivo.

Figura. 10: Ergonomía del trabajo.

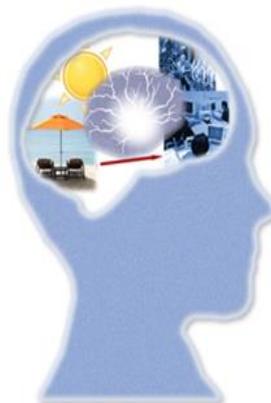


Fuente: <http://blogtecnos.blogspot.com/2012/01/ergonomia-prevencion-de-riesgos>

2.7.6 Riesgo psicosociales. Los riesgos psicosociales se originan por diferentes aspectos de las condiciones y organización del trabajo. Cuando se producen tienen una incidencia en la salud de las personas a través de mecanismos psicológicos y fisiológicos.

La existencia de riesgos psicosociales en el trabajo afecta, además de la salud de los trabajadores, al desempeño del trabajo. El más conocido como riesgo psicosocial es el stress.

Figura. 11: Riesgo psicosociales.



Fuente: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/riesgo Psicosocial](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/riesgo%20Psicosocial)

2.7.7 Riesgos ambientales. Se denomina riesgo ambiental a la posibilidad de que se produzca un daño o catástrofe en el medio ambiente debido a un fenómeno natural o a una acción humana.

El riesgo ambiental representa un campo particular dentro del más amplio de los riesgos, que pueden ser evaluados y prevenidos. Los riesgos pueden clasificarse como riesgos naturales, debidos a los fenómenos naturales, y riesgos antropogénicos, debidos a las acciones humanas.

Riesgos naturales son los asociados a fenómenos geológicos internos, como erupciones volcánicas y terremotos, o la caída de meteoritos. Las inundaciones, aunque debidas a causas climáticas naturales, suelen ser riesgos dependientes de la presencia y calidad de infraestructuras como las presas que regulan el caudal, o las carreteras que actúan como diques, que pueden agravar sus consecuencias.

Figura. 12: Riesgo natural.



Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgos_naturales

2.8 Manual de procedimientos

El manual de procedimientos de seguridad industrial es un conjunto de instrucciones y normas reunidas en un cuerpo orgánico, que explican el desarrollo de los procedimientos de seguridad industrial. Es una fuente de información permanentemente actualizada que facilita al personal de una organización la correcta ejecución de las tareas normalizadas. Además, regula la participación de los distintos sectores de una organización.

2.8.1 *Ventajas de la utilización de un manual de procedimientos de seguridad industrial.* Las ventajas de poseer y utilizar manuales de procedimientos de seguridad industrial son las siguientes:

- Permite normalizar la ejecución de tareas estándar y facilita la toma de decisiones programadas.
- Incrementa la motivación del empleado, ya que permite la prevención de riesgos mediante la utilización de este manual.
- Reduce la participación de los niveles altos de la jefatura, limitando su participación a casos no habituales y dedicando más tiempo a la toma de decisiones no programadas.
- Evita improvisaciones y/o decisiones apresuradas, a veces incongruentes con la forma de utilizar elementos de protección personal.
- Refleja la evolución en seguridad industrial de la organización y el nivel de racionalización alcanzada.
- Agiliza las tareas de auditoría ya que, consultando los manuales, los auditores podrán familiarizarse rápidamente con los procedimientos de seguridad industrial del área a auditar.
- Facilita el control de gestión de riesgos.

2.8.2 *Estructura y contenido del manual de procedimientos de seguridad industrial.* En la actualidad existe una gran variedad de modos de presentar un manual de procedimientos, y en cuanto a su contenido no existe uniformidad, ya que éste varía según los objetivos y propósitos de cada dependencia, así como con su ámbito de aplicación; por estas razones, se adopten normas generales que uniformen tanto el contenido de los manuales, como su forma de presentación.

A continuación se mencionan los elementos que se considera y deben integrar un manual de procedimientos, por ser los más relevantes para los objetivos que se persiguen con su elaboración.

- Identificación
- Introducción

- Objetivo del manual
- Desarrollo de los procedimientos.

2.8.3 Identificación. Se refiere a la primera página o portada del manual, en ella deberán aparecer y/o anotarse los datos siguientes:

- Logotipo de la dependencia.
- Nombre de la dependencia.
- Nombre o siglas del departamento de seguridad industrial responsable de su elaboración o actualización.
- Título del manual de procedimientos.
- Fecha de elaboración o en su caso, de actualización.

2.8.4 Introducción. Se refiere a la explicación que se dirige al lector sobre el panorama general del contenido del manual, de su utilidad y propósitos que se pretenden cumplir a través de él.

Incluye información de cómo se usará, quién, cómo y cuándo hará las revisiones y actualizaciones, así como la autorización del titular de la dependencia.

Es recomendable que, al formular la introducción, se emplee un vocabulario sencillo, a efecto de facilitar su entendimiento; asimismo, que comprenda totalmente los rubros mencionados en el párrafo anterior.

En síntesis, la introducción deberá:

- Señalarse el objetivo del documento.
- Incluir información acerca del ámbito de aplicación del documento.
- Ser breve y de fácil entendimiento.

2.8.5 Objetivo del manual. El objetivo deberá contener una explicación del propósito que se pretende cumplir con el manual de procedimientos; su elaboración se ajustará a los lineamientos que se describen a continuación.

- Especificar con claridad la finalidad que pretende el documento.
- La redacción será clara, concreta y directa.
- La descripción se iniciara con un verbo en infinitivo.
- Se describirá en una extensión máxima de doce renglones.
- Se evitará el uso de adjetivos calificativos. Ejemplo: bueno, excelente, etc.

2.8.6 Procedimientos. Constituye la parte central o sustancial del manual de procedimientos, se integra por los siguientes apartados:

- El nombre del procedimiento debe dar idea clara de su contenido.
- La descripción del procedimiento debe redactarse en forma clara y sencilla.
- No se deben incluir dos procedimientos diferentes en uno.

Ver anexo A (Formato de procedimiento).

2.9 Equipo de protección personal (EPP)

Los EPP comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones.

Los equipos de protección personal (EPP) constituyen uno de los conceptos más básicos en cuanto a la seguridad en el lugar de trabajo y son necesarios cuando los peligros no han podido ser eliminados por completo o controlados por otros medios como por ejemplo: Controles de ingeniería.

La Ley 16.744 sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, en su Artículo N° 68 establece que: “Las empresas deberán proporcionar a sus trabajadores, los equipos e implementos de protección necesarios, no pudiendo en caso alguno cobrarles su valor”.

2.9.1 Requisitos de un E.P.P. Proporcionar máximo confort y su peso debe ser el mínimo compatible con la eficiencia en la protección.

- No debe restringir los movimientos del trabajador.
- Debe ser durable y de ser posible el mantenimiento debe hacerse en la empresa.
- Debe ser construido de acuerdo con las normas de construcción.
- Debe tener una apariencia atractiva.

2.9.2 Clasificación de los E.P.P.

- Protección a la cabeza (cráneo) según la norma NTE INEN 146:1976
- Protección de ojos y cara según la norma ANSI Z87.1.
- Protección a los oídos según la norma ANSI Z89.1, 1997
- Protección de las vías respiratorias según la norma UNE-EN 458
- Protección de manos y brazos según la norma ANSI Z89.1, 1997.
- Protección de pies y piernas según la norma ANSI Z89.1, 1997.
- Cinturones de seguridad para trabajo en altura, norma técnica NTP 682
- Ropa de trabajo.
- Ropa protectora.

Figura.13: Equipo de protección personal (EPP).



Fuente: <http://www.duerto.com/normativa/quesesunepi.php>

CAPÍTULO III

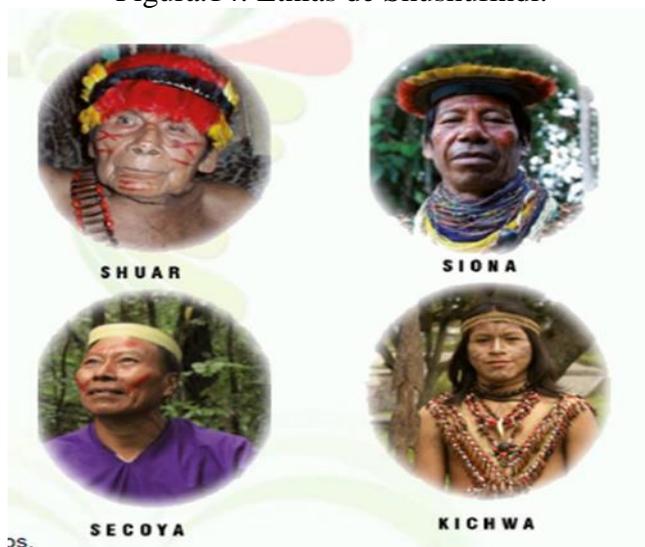
3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

3.1 Generalidades de la empresa

3.1.1 *Reseña histórica del cantón de Shushufindi.* Proviene de dos voces cofanes: Shushu (Puerco Sahino) y Findi (Colibrí); seguramente porque en este lugar existe abundancia de estas dos especies, que son utilizadas como alimento y adorno de las prendas. Otra versión es que se llama Shushufindi por la existencia de aves de maravillosos colores que con su plumaje multicolor atraen a todos los visitantes.

Shushufindi estuvo ocupada por Sionas, Shua, Cofanes y Tetetes, amos y señores de la inmensa selva amazónica ecuatoriana.

Figura.14: Etnias de Shushufindi.



Fuente: Plan de ordenamiento del cantón Shushufindi.

El cantón Shushufindi, con sus parroquias: San Pedro de los Cofanes, 7 de Julio, Shushufindi Central, Limoncocha, San Roque, y Pañacocha, patrimonialmente constituyó el hábitat de las poblaciones indígenas originarias: Tetetes, Umaguas, Cofanes, Sionas, y Secoyas, sumándose a estas, las comunidades, Kichuas y Shuaras.

El día 7 de Agosto de 1984, Shushufindi es declarado en forma definitiva como cantón, en ese entonces perteneciente a la provincia de Napo, luego al crearse la nueva provincia de Sucumbíos en el año 1989, Shushufindi pasa a ser uno de los cantones de mayor importancia de la provincia de Sucumbíos. Desde su creación, el cantón de Shushufindi tuvo un proceso de desarrollo poblacional, desordenado y excesivamente acelerado. Es más su población, que inicialmente llegó a estas tierras, lo hizo básicamente atraídos por las fuentes de trabajo que generaba la actividad petrolera, y/o escapando de las fuertes sequías, que se produjo en la década de los años 70s, básicamente en la provincia de Loja, Manabí y la provincia de Bolívar.

Figura. 15: Desfile del cantón Shushufindi en 27/02/1988.



Fuente: Archivos de historiales del cantón Shushufindi

En la actualidad, Shushufindi cuenta con una población cercana a los 50 000 habitantes, siendo Shushufindi el segundo cantón de los siete existentes en importancia de la provincia de Sucumbíos.

Figura. 16: Mercado central de Shushufindi.



Fuente: Autor.

El petróleo es su principal recurso natural, no renovable, pero también existe una refinería de gas a 2 kilómetros de la ciudad. Los cultivos predominantes son café, caña de azúcar, cacao; productos de ciclo corto, como sandía, papa aérea, entre otros.

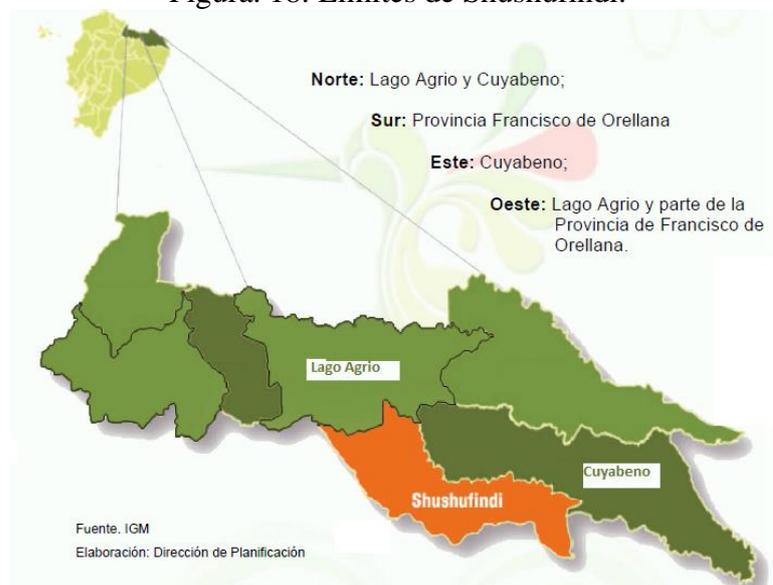
Figura. 17: Refinería Shushufindi.



Fuente: Autor

3.1.2 Ubicación física del cantón Shushufindi.

Figura. 18: Límites de Shushufindi.



Fuente: Municipio de Shushufindi.

3.1.3 Misión. La misión del gobierno municipal inicia con la convicción de todos sus integrantes; ediles que hacen y ejercen el gobierno y funcionarios de la administración municipal que trabajen con una orientación a resultados. Hacer del servicio público un sello distintivo, dando a las personas la certeza de que estamos para

servir y ayudar, y no ser más un obstáculo sino una solución a los problemas; frenar el deterioro y destrucción de la naturaleza; tener un municipio bien informado del quehacer municipal, preservando su identidad; crear una cultura de prevención de desastres; ser una administración pública municipal, honesta, transparente y ocupada en ofrecer servicios públicos de calidad, atendiendo con oportunidad las necesidades ciudadanas, privilegiando el interés público, que permita la convivencia pacífica y ordenada de los habitantes del municipio.

3.1.4 *Visión.* Somos gobierno municipal líder, con talento humano calificado que ha facilitado y construido con alta participación ciudadana un municipio saludable y productivo, con la utilización de tecnologías apropiadas, que han generado el desarrollo social y económico sostenible, una mejor calidad de vida de los ciudadanos, el rompimiento del círculo de la pobreza, en armonía con el medio ambiente, con una actuación transparente.

3.1.5 *Estructura jurídica.*

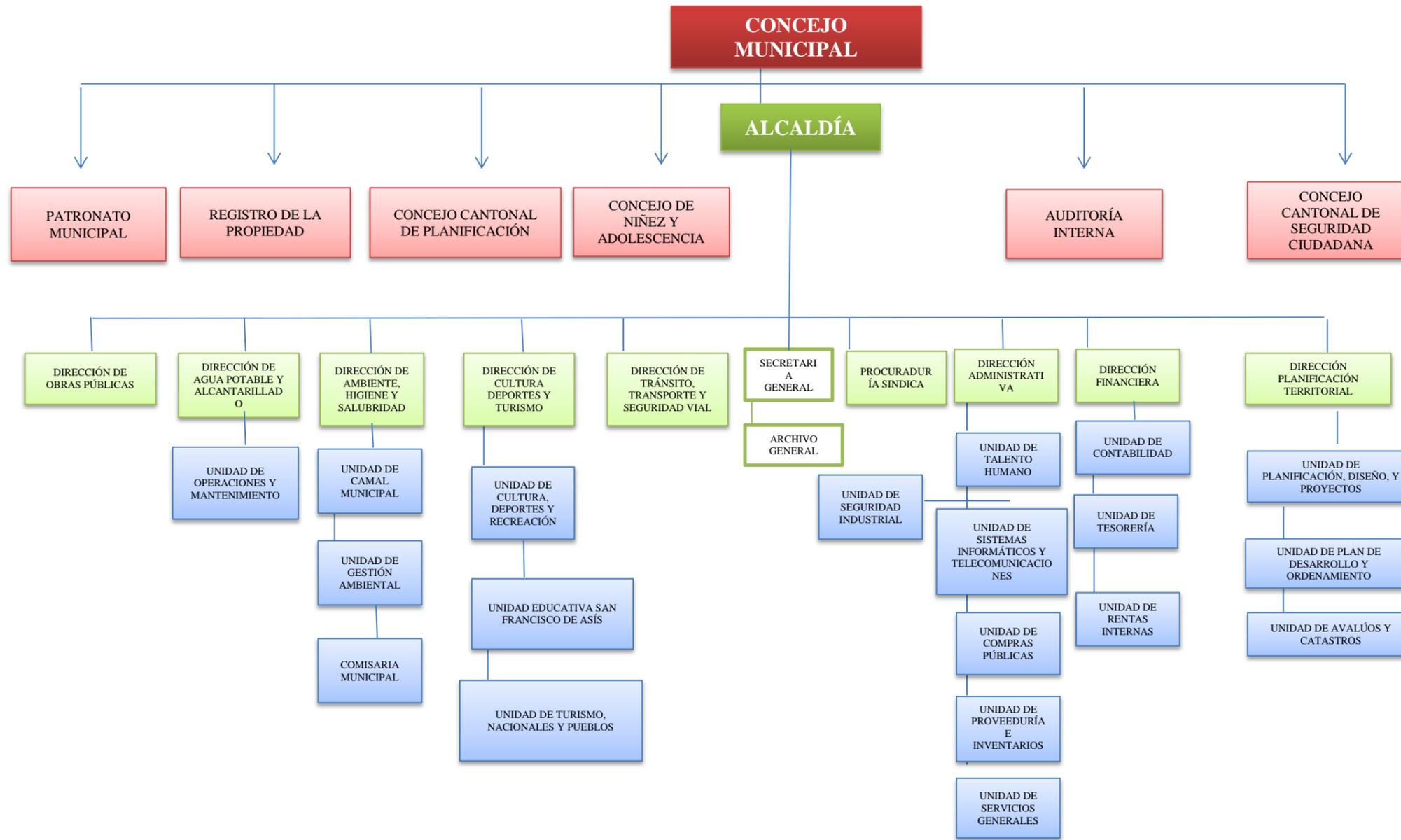
Tabla 1. Estructura jurídica.

Razón Social:	Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Shushufindi
Rama de actividad:	Servicios
Conformación jurídica:	Empresa pública
Localización de la empresa:	Provincia de Sucumbíos, Cantón Shushufindi
Instalaciones:	Propias
Teléfono:	06289-315/2839

Fuente: Autor.

3.1.6 *Estructura organizativa.* El GADM (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal) del cantón de Shushufindi cuenta con la estructura organizacional descrita en el siguiente diagrama.

Figura. 19: Organigrama del Municipio del Cantón Shushufindi.



Fuente: Plan de ordenamiento del cantón Shushufindi

3.2 Descripción del personal de agua potable y alcantarillado

En el área de agua potable y alcantarillado trabajan 24 personas en diferentes funciones que se describirá en la siguiente tabla:

Tabla. 2: Personal de Agua potable y alcantarillado.

Agua potable y Alcantarillado					
1	ANGULO SALAZAR GABRIEL ESGARDO	CHOFER	CHOFER	CONTRATO PERM.	ASOCI. EMPLEAD. TRABAJADORES
2	ANGULO VITE ALFREDO NORBERTO	MACHETERO	MANTENIMIENTO DE PANTANOS ARTIFICIALES	CONTRATO PERM.	SINDICATO
3	BAQUERO AVILES JUAN GILO	OPERADOR-SIST. LUZ Y AGUA - PAÑACCOCHA	OPERADOR-SIST. LUZ Y AGUA - PAÑACCOCHA	CONTRATO PERM.	SINDICATO
4	CHIZA MINDA LUIS ALFREDO	OBRERO	MANTEN. PANTANOS CIUD.	CONTRATO PERM.	SINDICATO
5	CUEVA CORDOVA JHONNY PAST.	OBRERO	MANT. PANTANOS ARTIF.	CONTRATO PERM.	SINDICATO
6	DELGADO BRAVO BENIGNO RICARDO	GASFITERO	OPERADOR SIST. AGUA	CONTRATO PERM.	SINDICATO
7	FALCOONES CONFOR. SANTOS VICEN.	OBRERO	OPERADOR SIST. AGUA	CONTRATO PERM.	SINDICATO
8	FALLU MORERA ANGEL RODI	GUARDIAN	OPERADOR SIST. AGUA	CONTRATO PERM.	SINDICATO
9	GOMEZ PEÑAFIEL JOSE VIRGILIO	OBRERO	OBRERO CUADRILLA	CONTRATO PERM.	ASOCI. EMPLEAD. TRABAJADORES
10	JARAMILLO J. MANUEL ARMANDO	OBRERO	OPERADOR SIST. AGUA	CONTRATO PERM.	SINDICATO
11	MARQUEZ POSLIGUA JOEL	OBRERO	OBRERO CUADRILLA	CONTRATO PERM.	SINDICATO
12	MICOLTA LANDAZURI. WELLINTON JOFFRE	OBRERO	AYDTE VACUM	CONTRATO PERM.	SINDICATO
13	MORAN ZORRILLA JUSTINIANO	PLOMERO	OBRERO CUADRILLA	CONTRATO PERM.	SINDICATO
14	NAVIA GRANDA DARWIN MANUEL	OBRERO	OBRERO CUADRILLA	CONTRATO PERM.	NINGUNA
15	PAUCAR MANCILLA JIMMI HERNAN	OBRERO	OBRERO CUADRILLA	CONTRATO PERM.	ASOCI. EMPLEAD. TRABAJADORES
16	MIÑO MORA ELIAS IVAN	CHOFER	CHOFER	CONTRATO PERM.	SINDICATO
17	CASTILLO CAICEDO CARLOS JOSE	OBRERO	OBRERO CUADRILLA	CONTRATO PERM.	NINGUNA
18	HURTADO ARROYO HIVER	OBRERO	OBRERO CUADRILLA	CONTRATO PERM.	NINGUNA
19	PERALTA JULIO DONATO	OBRERO	OBRERO CUADRILLA	CONTRATO PERM.	NINGUNA
20	ROGEL ADRIANO	AYUDANTE DE TOPOGRAFIA	OPERADOR SIST. AGUA	CONTRATO PERM.	SINDICATO
21	SANTILLAN MOYA CLAUDIO MARINO	OBRERO	OPERADOR SIST. AGUA SAN PEDRO	CONTRATO PERM.	SINDICATO
22	UCLES BENALCAZAR CELSO ANULFO.	OPERADOR SIST. AGUA	OPERADOR SIST. AGUA	CONTRATO PERM.	SINDICATO
23	VARGAS MARTINEZ EDINSON JOSE	OBRERO	OPERADOR SIST. AGUA	CONTRATO PERM.	SINDICATO
24	VELOZ SILVA EDGAR ARMANDO	JORNALERO	OPERADOR SIST. AGUA	CONTRATO PERM.	SINDICATO

Fuente: Departamento de talento humano municipio de Shushufindi

3.3 Descripción del proceso productivo

3.3.1 *Proceso de producción de agua potable.* Se denomina agua potable o agua para consumo humano, al agua que puede ser consumida sin restricción debido a que, gracias a un proceso de purificación, no representa un riesgo para la salud. El término se aplica al agua que cumple con las normas de calidad promulgadas por las autoridades locales e internacionales.

En la Unión Europea la normativa 98/83/EU establece valores máximos y mínimos para el contenido en minerales, diferentes iones como cloruros, nitratos, nitritos, amonio, calcio, magnesio, fosfato, arsénico, entre otros., además de los gérmenes patógenos. El pH del agua potable debe estar entre 6,5 y 8,5. Los controles sobre el agua potable suelen ser más severos que los controles aplicados sobre las aguas minerales embotelladas.

En zonas con intensivo uso agrícola es cada vez más difícil encontrar pozos cuya agua se ajuste a las exigencias de las normas. Especialmente los valores de nitratos y nitritos, además de las concentraciones de los compuestos fitosanitarios, superan a menudo el umbral de lo permitido. La razón suele ser el uso masivo de abonos minerales o la filtración de purines. El nitrógeno aplicado de esta manera, que no es asimilado por las plantas es transformado por los microorganismos del suelo en nitrato y luego arrastrado por el agua de lluvia al nivel freático. También ponen en peligro el suministro de agua potable otros contaminantes medioambientales como el derrame de derivados del petróleo, lixiviados de minas, etc. Las causas de la no potabilidad del agua son:

- Bacterias, virus;
- Minerales (en formas de partículas o disueltos), productos tóxicos;
- Depósitos o partículas en suspensión (Wikipedia, 2013).

Captación.- Conjunto de estructuras necesarias para obtener el agua de una fuente de abastecimiento para su posterior tratamiento de potabilización. Esta agua cruda ingresa a un cárcamo de bombeo siendo éste un contenedor de hormigón de 14m de profundidad, el motivo es que el agua de captación es obtenida del fondo del río Eno.

Figura.20: Río Eno



Fuente: Autor

Pre sedimentado.- El agua es bombeada desde el cárcamo de captación, por tres bombas de 30HP cada una, para la parte superior donde se encuentran los pre sedimentadores, donde éstos tienen una capacidad aproximadamente de $5000m^3$, siendo su función principal el hacer precipitar arenas y limo sin el uso de químicos solamente por diferencia de densidades queden en esta unidad de proceso todos estos sedimentos del río Eno.

Figura. 21: Piscina de pre sedimentadores.



Fuente: Autor

Mezcla rápida.- En un punto se lleva a cabo el proceso de coagulación, en donde adiciona al agua cruda, el coagulante en dosis dependiendo de las características del agua, buscando la desestabilización de las partículas coloides en suspensión y formar partículas de mayor diámetro.

La coagulación es el tratamiento más eficaz pero también es el que representa un gasto elevado cuando no está bien realizado. Es igualmente el método universal porque

elimina una gran cantidad de sustancias de diversas naturalezas y de peso de materia que son eliminados al menor costo, en comparación con otros métodos.

El proceso de coagulación mal realizado también puede conducir a una degradación rápida de la calidad del agua y representa gastos de operación no justificadas. Por lo tanto que se considera que la dosis del coagulante condiciona el funcionamiento de las unidades de decantación y que es imposible de realizar una clarificación, si la cantidad de coagulante está mal ajustada.

Figura. 22: Unidad de mezcla rápida.



Fuente: Autor

Floculación.- Por medio de la coagulación se da paso a la floculación en donde se forma el floculo (grumo), por medio de una suave agitación se unen las partículas en suspensión aumentando su volumen y peso.

La turbiedad y el color del agua son principalmente causados por partículas muy pequeñas, llamadas partículas coloidales. Estas partículas permanecen en suspensión en el agua por tiempo prolongado y pueden atravesar un medio filtrante muy fino. Por otro lado aunque su concentración es muy estable, no presentan la tendencia de aproximarse unas a otras.

Para eliminar estas partículas se recurre a los procesos de coagulación y floculación, la coagulación tiene por objeto desestabilizar las partículas en suspensión es decir facilitar su aglomeración. En la práctica este procedimiento es caracterizado por la inyección y dispersión rápida de productos químicos. La floculación tiene por objetivo favorecer con la ayuda de la mezcla lenta el contacto entre las partículas desestabilizadas. Estas

partículas se aglutinan para formar un floc que pueda ser fácilmente eliminado por los procedimientos de decantación y filtración.

La tabla siguiente indica los tiempos de decantación de las diferentes partículas en función de: sus dimensiones; densidad y de la temperatura del agua.

Tabla. 3: Tipos de partículas de suspensión.

Tipo de partículas	Diámetro (mm)	Tiempo de caída	
		Densidad 2.65	Densidad 1.1
Grava	10	0.013 s.	0.2 s.
Arena gruesa	1.0	1.266 s.	20.9 s.
Arena fina	0.1	126.66 s.	34.83 min.
Lodo fino	0.01	3.52 h.	58 h.
Bacterias	0.001	14.65 d.	249.1 d.
Coloides	0.0001	4.12 a.	66.59 d.

Fuente: <http://www.frm.utn.edu.ar/archivos/civil/Sanitaria/Coagulac>

Se observa fácilmente que a la misma densidad, las partículas más pequeñas tienen un tiempo de duración de caída más grande, esto imposibilita la decantación sin la adición de un factor externo.

Figura. 23: Unidad de floculación.



Fuente: Autor.

Sedimentación.- El propósito de este proceso físico es el de propiciar la precipitación de las partículas floculadas y logrando reducir las partículas que están en suspensión.

Como resultado de este proceso, se obtiene agua clarificada, la cual contiene partículas de bajo peso que no pudieron ser retenidas con la decantación.

Figura. 24: Unidad de sedimentación.



Fuente: Autor.

Filtración.- El agua clarificada es llevada a los filtros, en donde a través de un medio filtrante mixto, compuesto por antracita, arena y grava, actúan una serie de mecanismos de remoción cuya eficiencia depende de las características de la suspensión (Agua + partículas) y del medio poroso. En este proceso el medio filtrante se satura (Colmata) con las partículas retenidas y posteriormente es lavado con agua limpia para que se inicie nuevamente el ciclo de la filtración.

Figura. 25: Unidad de filtración.



Fuente: Autor.

Desinfección.- Las aguas filtradas, son sometidas a un proceso de desinfección con el fin de eliminar o destruir organismos patógenos que pueden estar presentes en el agua.

En la planta de agua potable del cantón Shushufindi cuenta con un segundo cárcamo donde se suministra hipoclorito de calcio $C(CLO)_2$ con el objetivo de eliminar bacterias, algas, moho, hongos y microorganismos peligrosos para la salud humana. Además es un agente blanqueador.

Figura. 26: Caseta de suministro de hipo clorito de calcio.



Fuente: Autor.

Control de calidad.- Este proceso interno se realiza para garantizar agua 100% a la población. Por medio de análisis fisicoquímicos y bacteriológicos, cada 2 horas se toman muestras para los diferentes exámenes de laboratorio y poder dar seguimiento a las variables de calidad como son: pH, cloro (Cl), turbidez, alcalinidad.

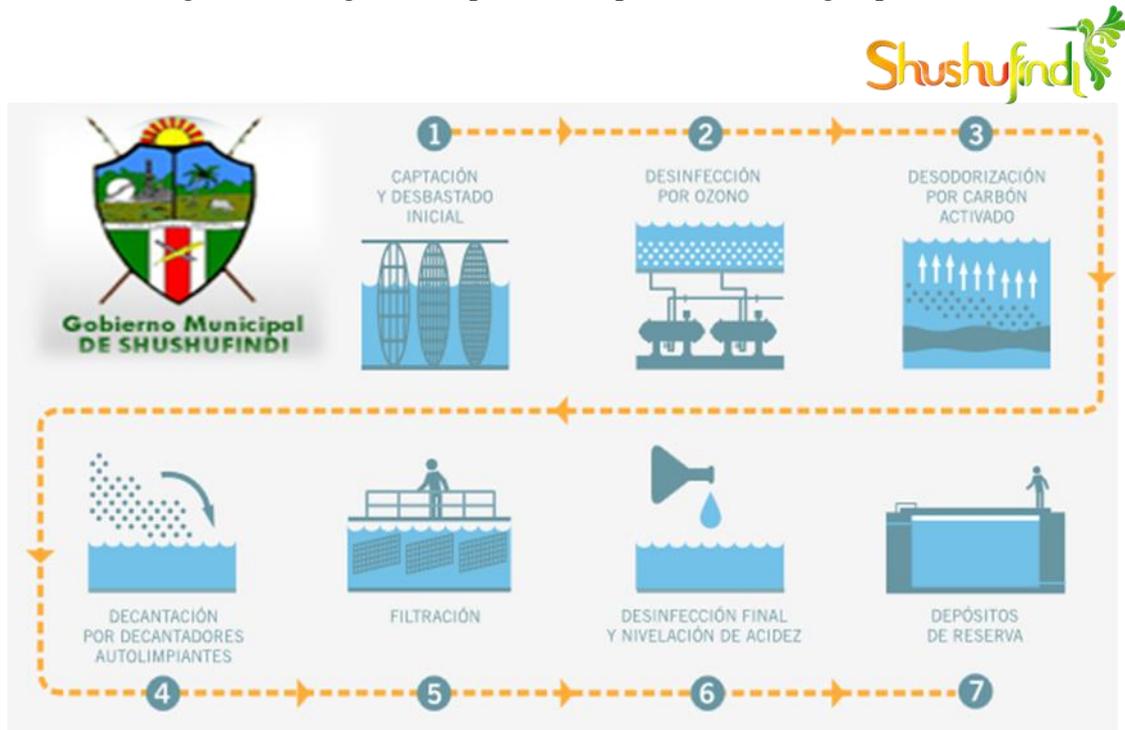
Figura. 27: Toma de muestras con el alcalde Augusto Espinoza.



Fuente: Autor

3.3.2 *Proceso de tratamiento de aguas residuales.* Se puede definir el agua residual, como la combinación de los residuos líquidos procedentes tanto de residencias como de instituciones públicas y establecimientos industriales y comerciales a los que pueden agregarse, eventualmente, aguas subterráneas, superficiales y pluviales.

Figura.28: Diagrama de proceso de producción de agua potable.



Fuente: Autor

En la medida en que se vaya presentando acumulación y estancamiento del agua residual pueden generarse gases de mal olor debido a la descomposición orgánica que ésta posee; además es importante anotar que en el agua residual hay existencia de numerosos microorganismos patógenos y causantes de enfermedades que habitan en el aparato intestinal humano o que pueden estar en ciertos residuos industriales. Pero no todo es negativo, las aguas residuales contienen nutrientes que en gran parte ayudan al crecimiento de plantas acuáticas.

Origen de las aguas residuales.- Por su origen las aguas residuales presentan en su composición diferentes elementos que se pueden resumir como:

Componentes suspendidos:

- Gruesos (inorgánicos y orgánicos).
- Finos (inorgánicos y orgánicos).

Componentes disueltos:

- Inorgánicos.
- Orgánicos.

En general las aguas residuales se clasifican así:

Aguas residuales domésticas (ARD).- Son las provenientes de las actividades domésticas de la vida diaria como lavado de ropa, baño, preparación de alimentos, limpieza, etc. Estos desechos presentan un alto contenido de materia orgánica, detergentes y grasas. Su composición varía según los hábitos de la población que los genera.

Aguas lluvias (ALI).- Son las originadas por el escurrimiento superficial de las lluvias que fluyen desde los techos, calles, jardines y demás superficies del terreno. Los primeros flujos de ALI son generalmente muy contaminados debido al arrastre de basura y demás materiales acumulados en la superficie. La naturaleza de esta agua varía según su procedencia: zonas urbanas, rurales, semi rurales y aún dentro de estas zonas se presentan enormes variaciones según el tipo de actividad o uso del suelo que se tenga.

Residuos líquidos industriales (RLI).- Son los provenientes de los diferentes procesos industriales. Su composición varía según el tipo de proceso industrial y aún para un mismo proceso industrial, se presentan características diferentes en industrias diferentes. Los RLI pueden ser alcalinos o ácidos, tóxicos, coloreados, etc., su composición refleja el tipo de materias primas utilizado dentro del proceso industrial.

El tratamiento de aguas residuales comienza por la separación física inicial de sólidos grandes (basura) de la corriente de aguas domésticas o industriales empleando un sistema de rejillas (mallas), aunque también pueden ser triturados esos materiales por equipo especial; posteriormente se aplica un desarenado (separación de sólidos

pequeños muy densos como la arena) seguido de una sedimentación primaria (o tratamiento similar) que separe los sólidos suspendidos existentes en el agua residual. Para eliminar metales disueltos se utilizan reacciones de precipitación, que se utilizan para eliminar plomo y fósforo principalmente.

A continuación sigue la conversión progresiva de la materia biológica disuelta en una masa biológica sólida usando bacterias adecuadas, generalmente presentes en estas aguas. Una vez que la masa biológica es separada o removida (proceso llamado sedimentación secundaria), el agua tratada puede experimentar procesos adicionales (tratamiento terciario) como desinfección, filtración, etc.

El efluente final puede ser descargado o reintroducido de vuelta a un cuerpo de agua natural (corriente, río o bahía) u otro ambiente (terreno superficial, subsuelo, etc.). Los sólidos biológicos segregados experimentan un tratamiento y neutralización adicional antes de la descarga o reutilización apropiada. (BRIGAND, 2008)

3.3.3 *Pantanos artificiales en Shushufindi.* Un humedal artificial es un sistema de tratamiento de agua residual (estanque o cauce) poco profundo, construido por el hombre, en el que se han sembrado plantas acuáticas, y contado con los procesos naturales para tratar el agua residual.

Los pantanos artificiales construidos tienen ventajas respecto de los sistemas de tratamiento alternativos, debido a que requieren poca o ninguna energía para operar. Si hay suficiente tierra barata disponible cerca de la instalación de los pantanos artificiales de cultivo acuático, puede ser una alternativa de costo efectivo. Los pantanos artificiales proporcionan el hábitat para la vida silvestre, y son, estéticamente, agradables a la vista.

Estas aguas residuales serán recolectadas en una laguna de almacenamiento a través de una tubería de PVC de 12 pulgadas. El volumen de esta laguna será de 566,7396 m³ (20000 pies³), y sirve como un recipiente de sedimentación primario. El efluente de esta laguna será bombeado o, si está a desnivel, se llevará a través de un caudal a las celdas experimentales, a través de tuberías de PVC de 3 pulgadas que alimentan a dos (2) celdas, seguidas por otras dos (2) celdas finales.

Los efluentes de las celdas finales serán conectados a una tubería de 4 pulgadas de PVC y bombeados o, si está a desnivel, se llevará a través de un caudal a una segunda laguna de almacenamiento.

3.4 Descripción de la planta de agua potable estación Shushufindi

Cuenta con un bloque administrativo de dos plantas donde funciona la jefatura de agua potable.

Figura. 29: Bloque administrativo.



Fuente: Autor.

Cuarto de bombeo para captación de agua cruda y su respectivo almacenamiento, éste cuenta con tres bombas verticales de 30 HP de potencia cada una.

Figura. 30: Cuarto de bombeo.



Fuente: Autor.

Cuenta con una bodega de accesorios y herramientas para el manteniendo de la planta.

Figura. 31 Bodega de herramientas.



Fuente: Autor.

Bodega de químicos (hipo clorito de calcio, sulfato de aluminio) para la mezcla rápida y otros insumos.

Figura. 32: Bodega de químicos.



Fuente: Autor

Área de procesamiento de aguas crudas obtenida del río Eno, para su respectivo tratamiento de potabilización, ésta se divide en las siguientes unidades:

Piscina de pre sedimentadores. La planta cuenta con dos piscinas de capacidad de 5000 m^3 cada una, éstas son fabricadas tierra-hormigón.

Figura. 33: Piscina de pre sedimentadores.



Fuente: Autor

La planta de agua Shushufindi cuenta con tres canales de mezclado rápido que tiene una capacidad de caudal de 50 lt/s.

Figura. 34: Unidad de mezclado rápido.



Fuente: Autor.

Cuenta con tres cubilotes de filtración de agua con $120m^3$ cada uno.

Figura. 35: Cubilotes de filtración de agua.



Fuente: Autor.

Cárcamo de captación de agua y cárcamo de almacenaje de envío a la ciudad de Shushufindi con una capacidad de $5000 m^3$, que cuenta con un puente grúa y una canastilla que permite el ingreso al personal para su respectivo mantenimiento.

Figura. 36: Cárcamo de captación de agua cruda.



Fuente: Autor

3.5 Condiciones de trabajo

Las condiciones de trabajo son aquellos componentes interdisciplinarios relacionados con la seguridad, la salud y la calidad de vida en el empleo; en las cuales una persona está expuesta a trabajar durante su jornada.

El conjunto de estas actividades interrelacionadas y que transforman entradas en salidas constituyen los procesos.

En todo proceso podemos identificar ciertos componentes o factores que de cuyo nivel de control y adaptación al trabajo dependen de las condiciones con que se efectúen dichos trabajos, estas condiciones incluyen los siguientes aspectos:

Figura.37: Condiciones de trabajo.



Fuente: <http://www.ilo.org/global/topics/working-conditions/lang-es/>

Sobre estos factores se debe intervenir para mantener las condiciones adecuadas de trabajo en función del nivel de control y adaptabilidad de los factores que concurren en

las actividades de trabajo, caso contrario se generaría un proceso peligroso debido a una condición sub estándar o factor de riesgo.

3.6 Identificación y estimación de riesgos

Para la identificación de riesgos existentes dentro de la empresa se ha utilizado la matriz de riesgos del Ministerio de Relaciones Laborables (MRL), los cuales son analizados en todos los puestos de trabajo de la planta de tratamiento de agua potable estación Shushufindi, el cual está detallado claramente en el anexo B.

La identificación de riesgos es un proceso que se inicia con el conocimiento exhaustivo de los peligros que pueden ser fuente de riesgo dentro de una instalación y pueden dar lugar a un daño.

La estimación del riesgo mediante el método de *William Fine* es un "proceso mediante el cual se determinan la frecuencia o probabilidad y las consecuencias que puedan derivarse de la materialización de un peligro", y pueden alcanzar específicos niveles de severidad del daño.

Se utiliza el procedimiento de aplicación de Matriz de Riesgos Laborables

3.6.1 Descripción de factores de riesgo laboral. En lo referente a la descripción de los riesgos, se utilizará la clasificación internacional de los riesgos laborales según su naturaleza, los cuales deberán ser descritos en la matriz de riesgos laborales.

a) Mecánicos: Generados por la maquinaria, herramientas, aparatos de izaje, instalaciones, superficies de trabajo, orden y aseo. Son factores asociados a la generación de accidentes de trabajo.

b) Físicos: Originados por iluminación inadecuada, ruido, vibraciones, temperatura, humedad, radiaciones, electricidad y fuego.

c) Químicos: Originados por la presencia de polvos minerales, vegetales, polvos y humos metálicos, aerosoles, nieblas, gases, vapores y líquidos utilizados en los procesos laborales.

d) Biológicos: Por el contacto con virus, bacterias, hongos, parásitos, venenos y sustancias sensibilizantes de plantas y animales. Los vectores como insectos y roedores facilitan su presencia.

e) Ergonómicos: Originados en la posición, sobreesfuerzo, levantamiento de cargas y tareas repetitivas. En general por uso de herramienta, maquinaria e instalaciones que no se adaptan a quien las usa.

f) Psicosociales: Los generados en organización y control del proceso de trabajo. Pueden acompañar a la automatización, monotonía, repetitividad, parcelación del trabajo, inestabilidad laboral, extensión de la jornada, turnos rotativos y trabajo nocturno, nivel de remuneraciones, tipo de remuneraciones y relaciones interpersonales.

Cada uno de los factores de riesgo laboral deberán ser ubicados en la matriz de riesgos laborales de acuerdo a los siguientes parámetros:

1. Factor de riesgo.
2. Código.
3. Factor de riesgo específico y finalmente.
4. Descripción del factor de peligro.

Una vez que se han clasificado, se procederá con la evaluación (valoración) de estos con el fin de cuantificar la gravedad de los mismos (magnitud).

3.6.2 *Evaluación de factores de riesgos mecánicos.* Se utilizará el método *William Fine*. La fórmula del *grado de peligrosidad* utilizada es la siguiente:

$$GP = C * E * P \quad (1)$$

Dónde:

GP: Grado de peligro

C: Consecuencias

E: Exposición

P: Probabilidad

3.6.2.1 *Grado de peligro.* El grado de peligro debido a un riesgo reconocido se determina por medio de la observación en campo y se calcula por medio de una evaluación numérica, considerando tres factores: las consecuencias de un posible accidente debido al riesgo, la exposición a la causa básica y la probabilidad de que ocurra la secuencia completa del accidente y sus consecuencias.

3.6.2.2 *Consecuencias.* Los resultados más probables de un riesgo laboral, debido al factor de riesgo que se estudia, incluyendo desgracias personales y daños materiales. Para esta categorización se deberá utilizar la siguiente tabla:

Tabla. 4: Valores de consecuencia de un riesgo dado.

Grado de severidad de las consecuencias	valor
Catástrofe, numerosas muertes, grandes daños, quebranto en la actividad	100
Varias muertes daños desde 500.000 a 1000000	50
Muerte, daños de 100.000 a 500.000 dólares	25
Lesiones extremadamente graves (amputación, invalidez permanente)	15
Lesiones con baja no graves	5
Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños	1

Fuente: Procedimiento-para-aplicación-de-Matriz-de-Riesgos-laborales-MRL

3.6.2.3 *Exposición.* Frecuencia con que se presenta la situación de riesgo, siendo tal el primer acontecimiento indeseado que iniciaría la secuencia del accidente. Para esta categorización se deberá utilizar la siguiente tabla:

Tabla. 5: Valores de Exposición del empleado a un riesgo dado

La situación de riesgo ocurre	valor
Continuamente (o muchas veces al día)	10
Frecuentemente (1 vez al día)	6
Ocasionalmente (1 vez / semana – 1 vez / mes)	3
Irregularmente (1 vez / mes – 1 vez al año)	2
Raramente (se ha sabido que ha ocurrido)	1
Remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido)	0.5

Fuente: Procedimiento-para-aplicación-de-Matriz-de-Riesgos-laborales-MRL

3.6.2.4 Probabilidad. Probabilidad de que una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa del accidente se sucedan en el tiempo, originando accidente y consecuencia. Para esta categorización se deberá utilizar la siguiente tabla:

Tabla. 6: Valores de probabilidad de ocurrencia de un riesgo dado

La probabilidad de ocurrencia del accidente, incluyendo las consecuencias	Valor
Es el resultado más posible y esperado, si se presenta la situación de Riesgo	10
Es completamente posible, no sería nada extraño, 50% posible	6
Sería una secuencia o coincidencia rara	3
Sería una coincidencia remotamente posible, se sabe qué ha ocurrido	1
Extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años	0.5
Prácticamente imposible (posibilidad 1 en 1'000.000)	0.1

Fuente: Procedimiento-para-aplicación-de-Matriz-de-Riesgos-laborales-MRL

3.6.2.5 Clasificación del grado de peligro (GP). Finalmente una vez aplicada la fórmula para el cálculo del grado de peligro: $GP=C*E*P$ su interpretación se la realiza mediante el uso de la siguiente tabla:

Tabla. 7: Interpretación del Grado de Peligro (GP)

Valor índice de W. Fine	Interpretación
$0 < GP < 18$	Bajo
$18 < GP \leq 85$	Medio
$85 < GP \leq 200$	Alto
$GP > 200$	Crítico

Fuente: Procedimiento-para-aplicación-de-Matriz-de-Riesgos-laborales-MRL

3.6.2.6 Evaluación de los demás factores de riesgo laboral. Para los demás factores de riesgo laboral, en la Matriz de Riesgos Laborales se sugiere los métodos a utilizar para la valoración de los mismos. Incluso, en algunos de ellos se menciona los parámetros nacionales o internacionales a los cuales se deberá tomar como referencia.

3.6.2.7 Verificación de cumplimiento. Se indicará la persona que será la responsable directo de la ejecución del control de ese factor de riesgo y la normativa legal que le aplique.

3.6.2.8 Acciones a tomar y seguimiento. Se describirá brevemente los controles a tomar en cuenta, la fecha de finalización del control acorde a la priorización de los factores de riesgo, el status que mediante porcentaje se definirá el avance de los controles implementados y se definirá el responsable del seguimiento a las acciones.

Se realiza el estudio en los puestos de trabajo donde los riesgos mecánicos tienen mayor grado de peligrosidad para los operarios de la planta de agua potable, encontrándose los siguientes áreas de estudio:

- Área de captación de agua cruda.
- Área de mantenimiento de pre sedimentadores.
- Alimentación de combustible para la planta de agua potable.
- Distribuidores de caudal.
- Área de preparación de químicos.
- Puesto de mantenimiento de redes de alcantarillados sanitarios
- Mantenimiento de colectores y líneas terciarias.

Siendo estos los puestos de trabajo con mayor vulnerabilidad de tener accidentes laborales, se procederá a realizar la estimación de riesgos, dando prioridad a los riesgos mecánicos ya que muestran un grado de peligrosidad crítico, frente al resto de riesgos que son de bajo grado de peligrosidad.

3.7 Análisis de resultados de matriz de riesgos de la situación actual de la empresa

Las matrices realizadas ver anexo B en los puestos de trabajo de la planta de agua arrojó la siguiente información:

Tabla. 8: Estimación y cualificación de riesgos

Estimación y cuantificación de riesgos	
Factor de Riesgo	Cantidad
Mecánico	25
Total	25

Fuente: Autor.

En la tabla 8 se indica la cantidad total de riesgos estimados en los puestos de trabajo.

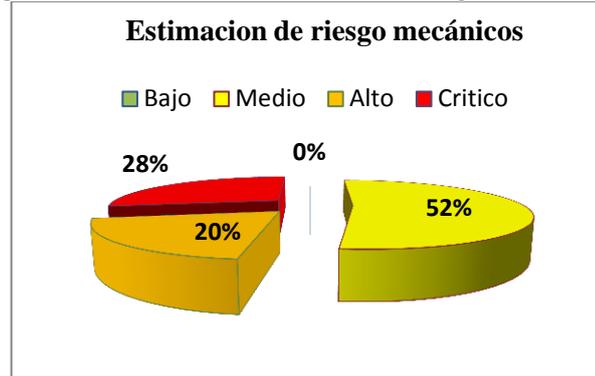
Tabla. 9: Análisis de riesgos mecánicos.

Riesgo mecánico	
Grado de peligrosidad	Cantidad
Bajo	0
Medio	13
Alto	5
Crítico	7
Total	25

Fuente: Autor.

En la tabla 9 se indica la cualificación de los riesgos mecánicos, se puede observar que existen un grado de peligrosidad crítico, por lo que se ha desarrollado procedimientos para la disminución del grado de peligrosidad en factor antes mencionado.

Figura. 38: Cuadro estadístico de riesgos mecánicos.



Fuente: Autor.

Para los diferentes riesgos mecánicos encontrados en los puestos de trabajo antes mencionados de la planta de agua se recomendará las siguientes medidas preventivas de forma general y se detallará de mejor forma en los procedimientos de seguridad industrial:

- Mantener los pisos secos.
- Eliminar residuos y obstáculos del área de trabajo.
- No tener cables, mangueras, conductores, etc., por la zona de trabajo.
- Utilizar botas de caucho con norma técnica DIN #4843.
- Revisar las escaleras manuales antes de su uso.
- Inspeccionar las herramientas antes de utilizarlas.
- Revisar las conexiones diariamente, cables, enchufes, interruptores y aparatos eléctricos
- Señalización ética de seguridad en los puestos de trabajo utilizando la norma vigente NTE INEN 439:1984

Se enfocarán todas las recomendaciones de medidas preventivas enfocadas a la disminución de riesgos mecánicos y principalmente a los de grado de peligrosidad crítico.

3.8 Propuesta de medidas preventivas para minimizar los riesgos de grado de peligrosidad crítico

Medidas preventivas para minimizar el riesgo de atrapamiento en las instalaciones de cárcamo de bombeo detallado en el anexo 1 son los siguientes:

- Señalización ética de las instalaciones mediante la norma NTE **INEN 439:1984**, para garantizar la adecuada información a los operarios y visitantes de las instalaciones.
- Iluminación adecuada en las instalaciones del cárcamo de bombeo basados en Decreto 2393 Art. 56. ILUMINACIÓN, NIVELES MÍNIMOS 100 luxes. Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.
- Orden y limpieza en las instalaciones de cárcamo de bombeo.
- Información y formación a los trabajadores sobre las condiciones y riesgos laborales existentes en las actividades del área del cárcamo de bombeo.
- Equipos de protección los cuales son: casco con la norma técnica ANSI Z89.1, guantes de trabajo con norma IRAM 3607, y ropa de trabajo.
- Entregar una identificación de visitante en la entrada he indicarle las áreas de peligro.

Medidas preventivas para minimizar el riesgo de caídas de personal a diferente nivel detallado en el anexo 3, anexo 7 y anexo 15 son los siguientes:

- En escaleras deslizantes, procurar utilizar calzado con suela antideslizante y, en términos generales, evitar tacones demasiado altos.
- Utilizar medios adecuados de acceso a puntos elevados de las instalaciones es obligatoria la utilización del doble anclaje.
- Se deberá efectuar los trabajos en altura por un equipo mínimo de 2 personas, una de ellas siempre de apoyo al trabajador que realice los trabajos en altura.
- Los trabajos se realizarán por personal amarrado con equipo anti caídas fijado a puntos resistentes de la cubierta, de la estructura o de la línea de vida, durante todo el tiempo que dure el desplazamiento y posicionamiento para trabajar.

- Utilizar correctamente escaleras (fijas o de mano) adecuadas. Circular por las escaleras sin correr, saltar o precipitarse, y utilizando todos los peldaños. No distraer la vista mientras se usan las escaleras.
- No está permitido realizar trabajos en altura al personal que no haya recibido formación específica, ni haber obtenido el respectivo permiso de trabajo ver anexo C.
- Los altillos (o zonas de trabajo elevadas) deben disponer de barandillas adecuadas de 90 cm de altura en los lados abiertos en la escalera y de pasamanos a 90 cm de altura si la anchura de la escalera es superior a 1.2m, Decreto 2393. También deben disponer de protecciones adecuadas las aberturas en el suelo.
- Mantenimiento y conservación de escaleras.

Medidas preventivas para minimizar el riesgo de esguinces, torceduras, luxaciones detallados en el anexo 8 son los siguientes:

- Utilizar calzado antideslizante DIN #4843.
- Los trabajadores se deben responsabilizar del orden y limpieza de todos los elementos de su puesto de trabajo. Realizaran una inspección visual periódica.
- Limpiar inmediatamente cualquier producto derramado accidentalmente. Presta atención especial cuando el suelo haya sido tratado con productos deslizantes.

Medidas preventivas para minimizar el riesgo de caídas de personal al mismo nivel detallado en el anexo 18 son los siguientes:

- Mantener las superficies de trabajo (suelos, plataformas y escaleras) en unas adecuadas condiciones de orden y limpieza.
- Mantener las vías de acceso y los pasos libres de obstáculos.
- Evitar la presencia de cables por el suelo.
- Disponer de drenajes adecuados en el área húmeda del área de preparación de químicos.
- Señalizar las zonas de paso y la de trabajo donde se realiza la preparación de químicos.
- Hay que evitar subirse en carretillas o plataformas móviles para desplazarse.

- Utilizar calzado antideslizante DIN #4843.
- Mientras se está realizando un trabajo se debe mantener la atención necesaria para evitar distracciones que puedan provocar un accidente.

Medidas preventivas para minimizar el riesgo de espacios confinados detallado en el Anexo 21 son los siguientes:

- Realizar los trabajos desde el exterior siempre que sea posible.
- Solicitar el respectivo permiso de trabajo de espacios confinados ver anexo C.
- Mantener personal de vigilancia en el exterior.
- El personal del interior deberá estar en continua comunicación con el exterior, con el objeto de informar sobre cualquier posible anomalía que pueda poner en grave peligro la salud o la seguridad de los trabajadores.
- Colocar la señalización correspondiente a los riesgos detectados.
- Dar formación teórica y práctica a los trabajadores sobre los riesgos, medidas de protección y procedimientos adecuados de trabajo.

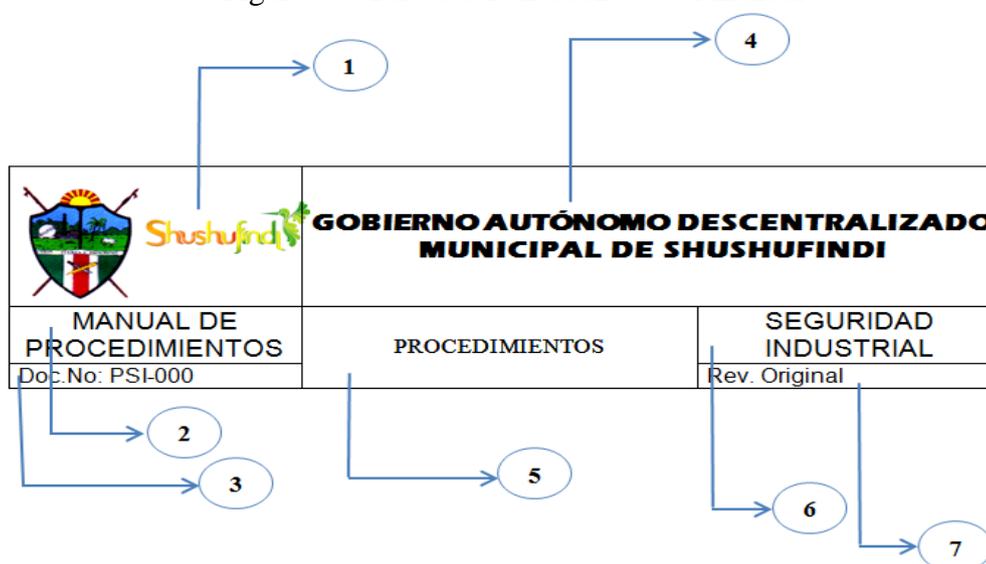
Se concluye que al realizar todas las medidas preventivas recomendadas se estima la eliminación de todos los riesgos de grado de peligrosidad crítico, disminuyendo el peligro de ocurrencia de un accidente laboral en un 80%, ya que al eliminarse los riesgos críticos automáticamente se disminuye el resto de riesgos de menor grado de peligrosidad.

CAPÍTULO IV

4. DESARROLLO DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL ÁREA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE SHUSHUFINDI

Para la comprensión del manual, se conoce que el encabezado consta de las siguientes partes:

Figura. 39: Partes del encabezado del manual



Fuente: Autor.

Dónde:

- 1: Logotipo del Municipio de Shushufindi
- 2: Nombre del documento
- 3: Código del documento
- 4: Nombre de la empresa
- 5: Nombre del procedimiento
- 6: Departamento donde aplica el documento
- 7: Revisión de actualización del documento

4.1 Introducción

El presente trabajo consiste en la elaboración de un manual de procedimientos de seguridad industrial, usando información suministrada por el Municipio de Shushufindi, dirección de agua potable y alcantarillado.

La elaboración de este manual de procedimientos se desarrolla mediante la identificación y estimación de riesgos, considerando los riesgos intolerables ver anexo B.

Este manual también nos ayudará a determinar las diferentes fallas existentes en dichos procesos para así poderlas remediar de una manera pronta y oportuna, antes de que se susciten problemas que puedan afectar la productividad de la planta de agua potable del cantón Shushufindi.

Por su mayor seguridad las personas que están involucradas en las actividades de operación y mantenimiento de la planta de agua potable y alcantarillado, a través de un cronograma de ben leer este documento, para que realicen su trabajo de la manera más adecuada y segura, recordando que la vida es el mejor regalo que nos ha dado Dios para la cual se debe realizar las cosas con mayor cuidado.

Los procedimientos detallados en este documento indican la manera más apropiada de ejecutar una actividad, por tal motivo los jefes inmediatos deben conocer claramente lo que contiene el manual, para poder capacitar a los trabajadores.

4.2 Objetivo del manual

Elaborar los procedimientos más apropiados para la realización de todas las actividades que se disponen bajo la dirección de agua potable y alcantarillado, para los trabajadores que intervienen directa o indirectamente en las instalaciones de la planta de agua potable del Municipio de Shushufindi.

4.3 Importancia del manual de procedimientos de seguridad industrial en el área de agua potable y alcantarillado del municipio de Shushufindi

El manual de procedimientos tiene como propósito fundamental servir de soporte para el desarrollo de las acciones, que en forma cotidiana la entidad debe realizar, a fin de cumplir con cada competencia particular asignadas por mando constitucional o legal, con la misión fijada y lograr la visión trazada.

El manual se basa en un modelo de operación por procesos, lo que permite trabajar en equipo y disponer de los recursos necesarios para su realización.

Para el Ilustre Municipio de Shushufindi, este manual constituye un avance fundamental en el camino hacia la consolidación de un sistema de gestión de seguridad. Esperamos sea de gran utilidad para entender mejor nuestro papel en la institución y una oportunidad de mejoramiento continuo en nuestras actividades, lo que redundara en un desarrollo de cada una de las actividades y una mayor satisfacción de nuestros trabajadores.

4.3.1 Procedimientos.

- Procedimiento para la utilización de puentes grúas, tecles y equipos de izar cargas.
- Procedimiento para mantenimiento de cárcamo de bombeo.
- Procedimiento para trabajos en espacios confinados.
- Procedimiento para transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos.
- Procedimiento para la selección y uso de equipo de protección personal.
- Procedimiento para la prevención de caídas de objetos por desplome.
- Procedimiento de operación y mantenimiento de redes de alcantarillado sanitario.
- Procedimiento para trabajos en altura.
- Procedimiento para la prevención de resbalones, tropiezos y caídas en el trabajo.

4.4 Procedimiento para la utilización de puentes grúas, tecles y equipos de izar cargas

4.4.1 *Objetivo.* Elaborar las indicaciones a seguir, los deberes y responsabilidades que tienen los empleados del municipio de Shushufindi perteneciente al área de agua potable y alcantarillado, cuando se opera los puentes grúa.

4.4.2 *Alcance.* Este procedimiento de trabajo es aplicado a todos los empleados del Municipio de Shushufindi perteneciente al área de agua potable y alcantarillado, los cuales estén involucrados para la operación de puentes grúas.

4.4.3 *Definiciones.* Accesorio de izaje; elementos (estrobos, eslingas, grilletes) que son utilizados para asegurar la carga al equipo de izaje.

Alambre (hilo).- Elemento longitudinal de acero que es el componente básico del cable. Al ser trenzados varios hilos forman un torón.

Alma.- Elemento longitudinal de acero formado por la unión de varios alambres y que es el eje central donde se enrollan los torones.

Cable.- Elemento longitudinal de acero que está conformado por la unión de varios torones que son enrollados helicoidalmente alrededor de un alma y que está diseñado para izar carga de acuerdo a un límite establecido por el fabricante.

Cuerda guía (viento).- Cuerda usada para controlar la posición de la carga a fin de evitar que los trabajadores entren en contacto con ésta.

Equipo de izaje.- Equipo (grúa, tecla, monta carga) que permite desplazar mecánicamente una carga entre dos puntos diferentes y que está diseñado para izar carga de acuerdo a un límite establecido por el fabricante.

Eslinga.- Elemento de material sintético que tiene ojales en sus extremos y que está diseñado para izar carga de acuerdo a un límite establecido por el fabricante.

Estrobo.- Cable de acero que tiene ojales en sus extremos y que está diseñado para izar carga de acuerdo a un límite establecido por el fabricante.

Gancho.- Elemento de acero que cuenta con una lengüeta de seguridad utilizado para conectar el equipo de izaje a la carga, y que está diseñado para izar carga de acuerdo a un límite establecido por el fabricante.

Gato hidráulico.- Elemento extensible que estabiliza la grúa móvil durante el izaje.

Grillete.- Elemento de acero, cerrado por un pasador especial, donde se colocan los ojales de las eslingas o estrobo y que está diseñado para izar carga de acuerdo a un límite establecido por el fabricante.

Grúa.- Equipo de izaje que se basa en el principio de la palanca mediante un contrapeso, un punto de apoyo y la carga que se va a izar.

Izaje crítico.- Izaje en el que se requiere más del 80% de la capacidad de la grúa o aquél realizado bajo condiciones no rutinarias.

Lengüeta.- Platina que es parte del gancho y sirve para evitar que el grillete, eslinga o estrobo se salga de la curvatura del gancho.

Malacate (tambor).- Elemento de la grúa en que envuelve el cable utilizado para el izaje; enrollándolo o desenrollándolo.

Monta carga.- Equipo móvil que está diseñado para elevar y transportar carga sobre sus uñas delanteras, de acuerdo a un límite establecido por el fabricante.

Operador.- Persona entrenada, certificada y autorizada para operar grúas móviles, grúas puentes y camiones grúa.

Plato.- Elemento que se utiliza para distribuir en el terreno la fuerza que ejerzan los gatos hidráulicos al momento de izar una carga.

Rigger.- Persona entrenada, certificada (con 1 año de experiencia) y autorizada, encargada de hacer las señales respectivas al operador de grúa durante la maniobra de izaje y de verificar que las condiciones de seguridad sean las adecuadas durante la

maniobra. Se dedicará exclusivamente a esta actividad hasta que culmine la maniobra de izaje.

4.4.4 Responsabilidades.

Supervisor de seguridad industrial

- Entregar la orden de trabajos ver anexo C.
- Asegurar correctamente el diseño del mantenimiento preventivo de los elementos de izaje.
- Planificar toda maniobra de izaje e implementar los controles requeridos.
- Inspeccionar los trabajos de izaje así como los equipos de izaje (grúa, tecles, montacargas).
- Inspeccionar la señalización de acuerdo al código de colores los accesorios de izaje (eslingas, estrobos, grilletes), trimestralmente.
- Verificar que los equipos de izaje y accesorios (eslingas, estrobos, grilletes) sean de la capacidad requerida para la carga a izar.
- Asegurar que todo el personal a su cargo conozca, entienda y cumpla el presente procedimiento.

Operador

- Conocer y cumplir el presente procedimiento.
- Inspeccionar diariamente, antes de cada uso, los equipos y accesorios de izaje.
- Obedecer las señales del rigger.
- Verificar que los equipos de izaje y accesorios (eslingas, estrobos, grilletes) sean de la capacidad requerida para la carga a izar.
- Informar inmediatamente a su supervisor de cualquier condición sub estándar que se presente en un trabajo (mantenimiento de cárcamo) de izaje.
- Contar con la autorización de trabajos para operar grúas puente, grúas móviles o montacargas según sea el caso.

Rigger

- Conocer y cumplir el presente procedimiento.
- Inspeccionar diariamente, antes de cada uso los accesorios de izaje.
- Verificar que los equipos de izaje y accesorios (eslingas, estrobos, grilletes) sean de la capacidad requerida para la carga a izar.
- Utilizar adecuadamente la señalización de operadores para grúa.

4.4.5 Estándares. Permisos de trabajo de operación de puentes grúa, debe contar con la autorización de trabajos de operación de puentes grúa, tecles y montacargas, la cual se considera como el permiso de trabajo para este tipo de actividades.

- Todos los operadores de puentes grúa, tecles y montacargas deben tener un certificado del departamento de seguridad industrial que han aprobado un curso de operadores.
- El operador deberá tener una visión de al menos 20/30 en un ojo y 20/50 en el otro ojo, con o sin lentes.

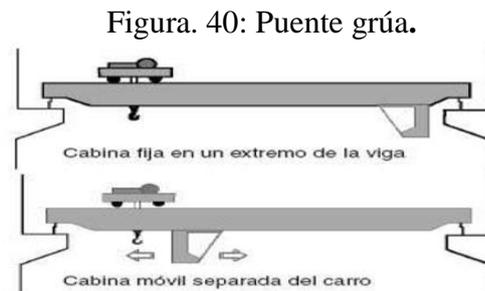
Referencias

- Norma OHSAS 18001:2007, Requisito 4.3.1, 4.4.6
- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo DECRETO 2393 Titulo 11 Art.28, Art32

4.4.6 Procedimiento. Este procedimiento deberá incluir el conocimiento visual de los componentes, equipamientos y accesorios indicados en el programa teórico e incluir también.

Con el fin de garantizar en todo momento la seguridad de las personas y/o bienes, los puente grúa únicamente deben ser manejadas por operadores que además de reunir las condiciones personales que para su manejo más adelante se indican, han sido debidamente formados y entrenados para bajar al personal en la canastilla, para el mantenimiento del cárcamo de captación de agua.

4.4.6.1 Identificación del lugar de la operación de los puentes grúa. Se entiende por puesto de operación el lugar desde el que el operador manejando los órganos de control opera la grúa. Las grandes grúas generalmente se operan desde cabinas situadas en la estructura de la misma con distintas disposiciones, y en el resto se operan desde el suelo, mediante botonera o telemando.

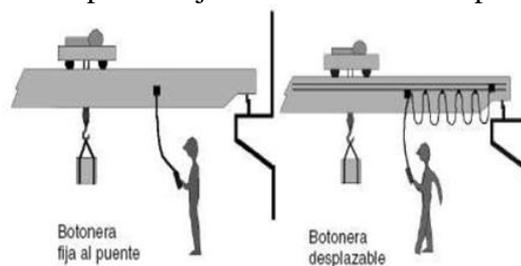


Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Puente-gr%C3%BAa>

Operaciones desde el suelo el mando de las operaciones de la grúa, se realiza generalmente mediante una botonera colgante de la misma o mediante telemando, que es el sistema más frecuente en la actualidad.

También existen, en algunos casos, paneles de control emplazados en un lugar fijo de la nave, pero solo son aplicables a situaciones muy puntuales.

Figura. 41: Tipos de fijación de botonera al puente grúa.



Fuente: <http://www.enatin.com/?ln=es&folder=productos&content=ptegru>

4.4.6.2 Utilización del equipo de protección personal. En este procedimiento el equipo de protección más importante es el casco de seguridad industrial, ya que este documento protege de caídas de objetos sobre nuestro cráneo, con respecto al uso de un aparato concreto, el conductor debe conocerla documentación que le acompañara y que según UNE-59-105-76 estará compuesta por:

- Normas de conducción por aparatos.
- El mantenimiento del mismo.

4.4.7 *Medidas preventivas para la prevención de riesgos al operar grúas.*

4.4.7.1 *Medidas administrativas.*

- Jornadas de trabajo, control del tiempo de exposición.
- Capacitación, información y formación al personal.
- Permisos de trabajo.

4.4.7.2 *Medidas de ingeniería.*

- Antes de conectar la grúa a la red eléctrica, se comprobará que todos los mandos estén desactivados, en punto muerto o que no existan botoneras enclavadas.
- Antes de elevar una carga se sujetará la misma al elemento de elevación mediante eslingas apropiadas.
- Cuando se utilicen elementos especiales (canastilla metálica para personal) de elevación, se asegurará antes de tomar la carga el correcto funcionamiento de los mismos.
- Está prohibido el paso de cargas sobre personas.
- Planificación y supervisión de trabajos.
- Procedimientos para trabajos en altura.
- Ingreso de personal autorizado.
- Utilización adecuada de las señales de operación de puentes grúa.
- Todos los desplazamientos se realizarán a velocidad lenta y a una altura suficiente que permita garantizar que la carga no incida sobre las máquinas u objetos del área.
- Está prohibido elevar o intentar elevar elementos anclados.
- No se elevarán ni arrastrarán cargas, tirando de las mismas lateralmente. Cuando el operador deba abandonar su puesto, se asegurará de no dejar cargas suspendidas, retirando y guardando consigo la llave de bloqueo de los mandos.

- No se dejarán nunca las cargas suspendidas, ni durante cortas paradas de la actividad.
- No reutilizar bases de tipo perdido.
- Comprobar la carga nominal de utilización.
- Comprobar que la carga no rebase el perímetro de la base.
- Sujetar la carga por medio de un zunchado o empaçado, asegurando las aristas vivas.
- No rebasar el borde superior del contenedor utilizado.

Anexo

- Anexo C: Permiso de trabajo

4.5 Procedimiento para el mantenimiento de cárcamo de bombeo

4.5.1 *Objetivo.* Elaborar las indicaciones a seguir, los deberes y responsabilidades que tienen los empleados del municipio de Shushufindi, perteneciente a la dirección de agua potable y alcantarillado cuando se realice actividades de mantenimiento de cárcamo de bombeo.

4.5.2 *Alcance.* Este procedimiento de trabajo es aplicado a todos los empleados de la planta de agua potable La Fortuna, los cuales estén involucrados en actividades de mantenimiento de cárcamo de bombeo.

4.5.3 *Definiciones.*

Cárcamo de bombeo.- Cárcamo de bombeo es un almacén, generalmente bajo tierra donde se almacena agua y se bombea cuando es necesario a un tanque elevado que es el que se encarga, por medio de gravedad de hacer la repartición hacia las viviendas.

Obra civil.- Estructura de concreto reforzado con superestructura de mampostería, concreto reforzado o paneles de madera o metálicos.

Limitador o regulador de flujo.- Son dispositivos que sirven para mantener cantidades constantes de líquidos en sistemas de trabajo con tuberías.

Válvulas de compuerta.- La válvula de compuerta es una válvula que abre mediante el levantamiento de una compuerta o cuchilla (la cuál puede ser redonda o rectangular) permitiendo así el paso del fluido.

Rejilla.- La rejilla es una pieza que combina elementos unidos de manera que queden espacios repetitivos. Ordinariamente la rejilla es una pieza con elementos en una sola dirección pero en algunos casos puede ser bidireccional y contar con elementos perpendiculares a los principales dando lugar a una malla.

Desmenuzador.- Es un dispositivo mecánico que separa los sólidos del agua residual a medida que pasa a través del mismo y, a continuación, los corta y desmenuza en tamaños suficientemente pequeños para que puedan pasar a través del dispositivo de desbaste y de las bombas sin producir atascamientos.

Controles automáticos.- El control automático se basa, casi siempre, en el nivel del agua en la cámara húmeda. El aspecto más importante es el relativo al método utilizado para medir el nivel del líquido en el cárcamo de bombeo. Estos sistemas incluyen flotadores, electrodos, tubos de burbujas, medidores sónicos y tubos de capacitancia.

Caudal.- Es la cantidad de fluido que avanza en una unidad de tiempo. Se denomina también caudal volumétrico o índice de flujo fluido, y que puede ser expresado en masa o en volumen.

Caudal.- Es la cantidad de fluido que avanza en una unidad de tiempo. Se denomina también caudal volumétrico o índice de flujo fluido, y que puede ser expresado en masa o en volumen.

Cámara seca.- Es la sección donde se sitúa las bombas del cárcamo de bombeo.

Caudal.- Es la cantidad de fluido que avanza en una unidad de tiempo. Se denomina también caudal volumétrico o índice de flujo fluido, y que puede ser expresado en masa o en volumen.

Caudalímetro.- Es un instrumento de medida para la medición de caudal o gasto volumétrico de un fluido o para la medición del gasto másico. Estos aparatos suelen colocarse en línea con la tubería que transporta el fluido. También suelen llamarse medidores de caudal, medidores de flujo o flujómetros. Existen versiones mecánicas y eléctricas. (Wikipedia, 2013)

4.5.4 *Responsabilidades.*

Supervisor de seguridad industrial

- Elaborar la orden de trabajo ver anexo C.
- Revisar y dotar de equipo de protección personal (EPP), como son: casco, ropa impermeable, botas de caucho, linterna resistente al agua.
- Impartir charla de seguridad industrial aclarando a que riesgos se está expuesto en las actividades a realizar.
- Revisar en correcto funcionamiento de la jaula de descenso de personal a interior del cárcamo de bombeo.

Trabajadores

- Conocer y cumplir el presente procedimiento.
- Usar correctamente el EPP indicado en el presente procedimiento.
- Presentar la orden de trabajo antes de realizar un trabajo.

4.5.5 *Estándares.* Todo trabajo junto, por o entre las instalaciones de la planta de tratamiento de agua deberán tener una orden de trabajo ver anexo C.

Referencias

- Decreto 2393, Art. 21 Seguridad Estructural
- Ohsas 18001-2007

4.5.6 Procedimiento. Este procedimiento deberá incluir el conocimiento visual de los componentes, equipamientos y accesorios indicados en el programa teórico. Con el fin de garantizar en todo momento la seguridad de las personas y/o bienes, las operaciones de mantenimiento de cárcamo de bombeo realizado por operadores que además de reunir las condiciones personales, han sido debidamente formados y entrenados para bajar al personal en la canastilla, para el mantenimiento del cárcamo de captación de agua.

4.5.6.1 Descripción del procedimiento.

- Se inicia con la revisión de las herramientas manuales (palas manuales, linterna, manguera de agua a presión) que serán solicitadas en bodega.
- Se solicitara el respectivo permiso de trabajo, que estará a cargo del responsable de seguridad industrial donde describirá el tiempo de trabajo y las actividades a realizar, además del chequeo de herramientas ver anexo D.
- Es responsabilidad de entregarle el EPP, el encargado de seguridad industrial.
- Se cerrara las válvulas de ingreso de agua y se bombeará toda el agua que contiene el cárcamo hasta que baje a su nivel mínimo.
- Se inspeccionará el vaciado agua del cárcamo.
- Ingresaran tres operarios con las herramientas manuales de limpieza, mediante la canastilla de descenso.
- En la parte seca del cárcamo (área de control de válvulas) de situarán dos operarios, su función será la de abrir de una forma controlada el ingreso de agua, y de cerrar de forma oportuna el paso de agua, además del encendido de las bombas para la respectiva evacuación de los sedimentos de suspensión.
- Al iniciar las actividades de limpieza, será de responsabilidad de un operario la coordinación de la comunicación entre los que se encuentran en el interior del cárcamo y los que se encuentran en el exterior.
- Serán actividades de mantenimiento de cárcamo, la remoción directa de sedimentos de suspensión como arena, graba, lodo entre otros que se pueden

presentar según el caso, éstos serán removidos con palas manuales y agua a presión mediante una manguera que será introducida desde el exterior.

- Finalmente evacuado todos los sedimentos se procede a salir el personal, de una forma ordenada y lenta en la canastilla antes mencionada.
- Una vez seguro todos los operarios en el exterior del cárcamo, se inspecciona de forma visual que no se haya quedado algún operario o herramientas.
- Se abre la válvula de ingreso de agua alrededor de 10 minutos y se enciende las bombas para controlar el nivel de agua en el cárcamo de bombeo.

4.5.7 *Medidas de ingeniería.* Antes de utilizar la canastilla de descenso se revisara su correcto funcionamiento además de la inspección visual de las partes móviles, cables y ganchos.

- Está prohibido el ingreso de personas no relacionadas a las actividades de mantenimiento de cárcamo de bombeo.
- No sobrepasar la cantidad de tres personas dentro de la canastilla.
- Todos los desplazamientos se realizarán a velocidad lenta y coordinada que permita garantizar la seguridad de los ocupantes de la canastilla metálica.

4.5.8 *Equipo de protección personal.* EN 397, cascos de protección, categoría 1.- casco de seguridad de fibra de vidrio u otra materia resistente al impacto o la penetración de otro objeto.

Figura. 42: Casco de seguridad.



Fuente: EN 397.

ISO 15384-2003, prendas de protección, se trata de mameluco de material impermeable de PVC de 0,20mm, en color amarillo este traje está compuesto de pantalón y chaqueta que serán del mismo material antes mencionado.

Figura. 43: Ropa protectora.



Fuente: ISO 15384-2003.

EN ISO 20345:07 Se trata de una gama de botas de PVC S5, resistente y cómoda, con las siguientes características principales:

- Elementos de seguridad metálicos (puntera de seguridad y plantilla anti perforación).
- Refuerzos en puntera, tobillo y contrafuerte (zona trasera)
- Guías de corte en la parte superior de la bota para poder adaptar su altura al gusto del usuario.

Figura. 44: Botas resistentes al agua.



Fuente: EN ISO 20345:07.

Conforme a las normativas EN 60903 y CEI 60903. La innovación en los materiales utilizados otorga a los guantes una gran flexibilidad a pesar del grosor necesario para

garantizar una auténtica protección contra los riesgos mecánicos. Además, la composición del revestimiento exterior proporciona a los guantes un agarre excepcional, incluso en condiciones húmedas.

Figura.45: Guantes de protección.



Fuente: EN 60903 y CEI 60903

Mascarilla auto filtrante conforme a la norma EN 149 que se adapta sobre la nariz.

Figura. 46: Mascarilla auto filtrante.



Fuente: Norma EN 149

Anexos

- Anexo C: Permiso de trabajo.
- Anexo D: Lista de chequeo de herramientas de trabajo.

4.6 Procedimiento para trabajos en espacios confinados

4.6.1 Objetivo. Elaborar las indicaciones a seguir, los deberes y responsabilidades que tienen los empleados del departamento de agua potable y alcantarillado

perteneciente al Gobierno Municipal de Shushufindi cuando realicen trabajos en espacios confinados.

4.6.2 Alcance. Este procedimiento de trabajo es aplicado a todos los empleados del departamento de agua potable y alcantarillado perteneciente al Gobierno Municipal de Shushufindi, los cuales vayan a realizar trabajo en espacios confinados.

4.6.3 Definición. Espacios confinados es el lugar donde el diseño interior es tal que al entrante podría quedar atrapado o asfixiado por paredes cónicas o por un piso inclinado que lleva a un área estrecha.

Ergonomía.- La ergonomía es la disciplina tecnológica que se encarga del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas que coinciden con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades del trabajador (ANDERZON, 1992).

Estructura hueca.- Lo son timones, mástiles, barandas, bitas, defensas, pasamanos, tanques, recinto generador y otros.

Espacios adyacentes.- Esos espacios en todas las direcciones del espacio donde se va a realizar el trabajo caliente, esto incluye puntos de contacto, esquinas, diagonales, cubiertas, tanques, y mamparas.

Ventilación forzada.- Sistema utilizado para suministrar una presión positiva de aire mediante ventiladores.

Línea de aire.- Sistema para el suministro de aire mediante una manguera y careta especiales de manera permanente.

Fuego.- Es una reacción química exotérmica de oxidación rápida de un material produciendo calor, partículas, gases y radiaciones no ionizantes.

Incendio.- Es una reacción química de combustión que necesita tres componentes denominados triángulo de fuego, para su inicio, desarrollándose, luego, una propagación en cadena.

Explosión.- Es una reacción de combustión, pero que ocurre a una velocidad muy rápida, con lo que se genera un desprendimiento muy grande de energía en muy poco tiempo, la cual es producida por la generación de gases o vapores inflamables en recintos cerrados (recinto generador, túnel de acceso, chimenea de equilibrio, sala de generadores de emergencia, etc.).

Gas.- Es una sustancia en uno de los tres estados diferentes de la materia ordinaria, que son el sólido, el líquido y el gaseoso. Los sólidos tienen una forma bien definida y son difíciles de comprimir. Los líquidos fluyen libremente y están limitados por superficies que forman por sí solos. Los gases se expanden libremente hasta llenar el recipiente que los contiene, y su densidad es mucho menor que la de los líquidos y sólidos.

Vapor.- Vapor, sustancia en estado gaseoso que normalmente se encuentra en estado líquido o sólido, como por ejemplo agua, líquidos inflamables, etc.

Temperatura.- Temperatura, propiedad de los sistemas que determina si están en equilibrio térmico el cual se deriva de la idea de medir el calor o frialdad relativos y de la observación de que el suministro de calor a un cuerpo conlleva un aumento de su temperatura mientras no se produzca la fusión o ebullición.

Calor.- Es una transferencia de energía de una parte a otra de un cuerpo, o entre diferentes cuerpos, en virtud de una diferencia de temperatura.

Energía.- Es la capacidad de un sistema físico para realizar trabajo, debido a que la materia posee energía como resultado de su movimiento o de su posición en relación con las fuerzas que actúan sobre ella.

Iluminación adecuada.- La iluminación correcta del ambiente de trabajo permite al hombre, en condiciones óptimas de confort visual, realizar su trabajo de manera más

segura, productiva ya que aumenta la visibilidad de los objetos y permite vigilar mejor el espacio utilizado.

4.6.4 Responsabilidades.

Supervisor de seguridad industrial

- Completar antes de iniciar cualquier trabajo en que implique trabajo en espacios reducidos el formato de permiso de trabajos en espacios confinados ver anexo C.
- Mantener una copia del permiso de trabajos en espacios confinados en el área de trabajo y entregar el original al área de seguridad y salud.
- Proporcionar a los trabajadores el adecuado EPP para trabajos en altura.
- Inspeccionar diariamente y de manera rutinaria en espacio confinado.
- Realizar mediciones de exposiciones a gases e iluminación en las áreas de trabajo con riesgo de espacios confinados semestralmente.

Trabajador

- Contar con el permiso de trabajos en espacios confinados.
- Conocer y cumplir el presente procedimiento.
- Usar correctamente el EPP apropiado para trabajos en altura de acuerdo a lo indicado en el presente procedimiento.
- Inspeccionar diariamente, antes de cada uso, su EPP para trabajos en altura.
- Informar inmediatamente a su supervisor de cualquier condición sub estándar que se presente en un EPP para trabajos en altura o si éste ha sido utilizado para detener una caída.

Supervisores (Supervisores de área, Inspectores de obra, Jefes de cuadrilla)

- Inspeccionar aleatoriamente los trabajos que se vayan a desarrollar en espacios confinados, para identificar los riesgos que puedan existir, y así distribuir el equipo de protección adecuado.

- Observar los informes de las evaluaciones de exposiciones de gases e iluminación del lugar en el cual se va a desarrollar la actividad.

4.6.5 *Estándares.*

Permiso de trabajo

- Todo trabajo en espacio confinado debe tener el permiso de trabajos para espacios confinado ver anexo C.
- El permiso de trabajos en espacios confinados tiene una validez de 7 días, luego de lo cual deberá renovarse dicha autorización.
- Una copia del permiso de trabajos en espacios confinados debe permanecer en el área de trabajo y el original será entregado al área de seguridad y salud ocupacional, la cual lo archivara por un lapso de 6 meses.

Referencias

- Decreto 2393.
- Evaluación de gases e iluminación en la empresa.
- Decisión 584 de la C.A.N.: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 07 de mayo de 2004, R.O. (S) N° 461 de 15 de noviembre de 2004.
- Resolución 957 de la C.A.N.: Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 23 de septiembre de 2005.
- Reglamento de Prevención, Mitigación, y Protección contra Incendios, Acuerdo Ministerial N° 0011 del 16 de febrero del 2007, Sustituido por R.O.
- N° 114 del 2 de Abril del 2009.
- Normas técnicas del INEN.
- Normas ANSI, OSHA, y NIOSH.

4.6.6 *Procedimiento.* Lógicamente, la complejidad del documento que recoja el procedimiento de trabajo a seguir en la intervención en el espacio confinado variará ampliamente en función de la naturaleza de los recintos, los trabajos a realizar y la gravedad de los riesgos existentes. Aun así, es posible señalar una serie de

características comunes a todos ellos que siempre será conveniente tener en cuenta en su colaboración.

4.6.6.1 Identificación del trabajo en espacios confinados. Según los informes de la medición de riesgos biológicos, gases los cuales ya han estado establecidos en las redes alcantarillado se ha detectado que cuando se realizan trabajos cuando las redes de alcantarillado se tiene poco aire, además de un aumento de temperatura con riesgo de deshidratación.

Debemos saber que cuando se realiza mantenimiento se utiliza productos químicos, que generan exposiciones de vapores y gases, los cuales pueden ocasionar accidentes y lesiones graves para la salud de los trabajadores. Por tal motivo se ha identificado que este procedimiento se lo puede aplicar en los siguientes lugares de las líneas de alcantarillado con mayor importancia, pero este documento se puede aplicar para cualquier lugar que implique trabajo en espacio confinado dentro del departamento de agua potable y alcantarillado.

Dicho documento ha sido elaborado con gran importancia para realizar trabajos los cuales implican espacios confinados.

En la siguiente figura se describe el trabajo en espacios confinados que realiza el Municipio de Shushufindi, tanto en líneas de alcantarillado como en la planta de agua en el área de cárcamo de bombeo.

Figura. 47: Línea de revisión de alcantarillado de Shushufindi.



Fuente: Autor.

Figura. 48: Cárcamo de bombeo.



Fuente: Autor.

4.6.6.2 *Utilización del equipo de protección personal.*

- El equipo de protección individual utilizado debe ser el siguiente:
- Calzado adecuado.
- Gafas de seguridad.
- Chaleco reflector.
- Linterna.
- Casco de seguridad industrial.
- Ropa de trabajo.
- Mascarillas protectoras.

4.6.7 *Medidas preventivas para la realización de trabajos en espacios confinados.*

Antes de que cualquier operario entre a un espacio confinado que requiera permiso, deben seguirse ciertas precauciones.

Es esencial que los supervisores, vigías y personal entrante conozcan las especificaciones del espacio. Es necesario tener el equipamiento correcto a mano para asegurar la seguridad del trabajador.

4.6.7.1 *Medidas administrativas.*

- Ingreso solo de personal autorizado al lugar de trabajo.
- Planificación y supervisión de trabajos.

- Antes de que comience cualquier entrada a un espacio confinado, el que autoriza la entrada debe firmar el permiso. Terminado el trabajo, el permiso es cancelado por el supervisor de la entrada, pero se retiene por lo menos un año para facilitar una revisión. Cualquier problema debe ser anotado en el permiso.

4.6.7.2 Medidas de ingeniería. Antes de acceder al recinto, eliminar en lo posible todo residuo peligroso de su interior.

- Evitar el uso de aerosoles, tales como lubricantes o sellantes, con productos o gases inflamables.
- Delimitación del área de trabajo.
- Iluminación adecuada del área de trabajo.
- La ventilación forzada dependerá de las características del espacio, del tipo de contaminante, y el nivel de contaminación existente.
- Los circuitos de ventilación deberán ser estudiados cuidadosamente para que cumplan su misión.
- Si es factible la producción de sustancias peligrosas durante el trabajo, se necesitará eliminar los contaminantes por extracción localizada o dilución.
- Nunca se utilizara oxígeno para ventilar un espacio confinado.
- Mantenimiento adecuado preventivo del equipo contra incendios existente en la empresa.
- Señalización adecuada del área de trabajo.
- No fumar en el área de trabajo.

Anexo

Anexo C: Permiso de trabajos en espacios confinados.

4.7 Procedimiento para transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos

4.7.1 *Objetivo.* Establecer las medidas de precaución y condiciones de seguridad referentes al manejo de productos químicos para prevenir accidentes, enfermedades laborales y minimizar los impactos ambientales vinculados a dichas actividades.

4.7.2 *Alcance.* Este procedimiento va dirigido a todas las actividades que involucren el almacenamiento, manejo y transporte de productos químicos.

4.7.3 *Definiciones.* Productos químicos todo tipo de material de naturaleza orgánica o inorgánica, presente como elemento o compuesto puro, o como la mezcla o combinación de los anteriores. Se pueden encontrar en estado sólido, líquido, gaseoso o plasma atómico.

Etiqueta de uso seguro.- Medio de información rápida sobre las propiedades de un producto químico.

MSDS.- Documento que proporciona detalles de un producto o material acerca de los riesgos químicos y físicos, procedimientos de seguridad y técnicas de respuesta a emergencias.

Materiales peligrosos.- Materiales que durante su manipulación, pueden generar o desprender polvos, humos, gases, líquidos, vapores o fibras infecciosas, irritantes, inflamables, explosivos, corrosivos, asfixiantes, tóxicos o de otra naturaleza peligrosa, o radiaciones ionizantes en cantidades que puedan afectar la salud de las personas que entran en contacto con éstas, o que causen daño material.

Inhalación.- Llevar a la víctima inmediatamente a un lugar donde pueda respirar aire.

Ingestión.- Dependiendo del material involucrado, proveer agentes disolventes o inducir vómito. No se debe inducir vómito si la persona ha ingerido material corrosivo o se encuentra inconsciente.

Contacto.- Inmediatamente, enjuagar el área con agua fresca durante al menos 15 minutos. Se requerirá atención médica después de haber entrado en contacto con el material peligroso.

Incendios.- Los incendios que involucran productos químicos pueden ser mucho más peligrosos que otros tipos de incendios. Se pueden producir reacciones químicas con desprendimiento de gases y vapores químicos tóxicos. No se debe tratar de atacar el fuego en forma individual, se deberá alertar al personal de emergencia. En caso de uso de extintores portátiles, se debe asegurar que en el área sujeta a riesgo se encuentren ubicados los extintores del tipo correcto.

4.7.4 Responsabilidades.

Compras / agente de compras

- El responsable de realizar la adquisición de un producto químico debe solicitar al proveedor y enviar obligatoriamente a la planta las hojas de seguridad del material o MSDS (MATERIAL SAFETY DATA SHEET) en español y el certificado de calidad.
- Esta información debe ser entregada al solicitante de la compra o al jefe de área, supervisor de seguridad industrial, y bodeguero del lugar en el cual se solicitó el material.

Bodeguero

- No recibir productos químicos que lleguen sin la respectiva hoja de seguridad. reportar al solicitante, supervisor de área o al jefe de planta, en caso de que lleguen productos químicos sin las hojas de seguridad correspondientes.
- Entregar el EPP correspondiente al personal según el producto químico que utilizará, tendrá permanente asesoría en este tema del supervisor de seguridad industrial.
- Asegurar que todos los productos químicos posean su etiqueta de identificación y etiquetar los recipientes de productos que han sido trasvasados a otro contenedor.
- Mantener un archivo actualizado con las hojas de seguridad de los productos que se encuentran en la bodega.

Supervisor/coordinador de seguridad industrial

- Revisar y firmar el check-list de medidas preventivas para la descarga de productos químicos ver anexo E.
- Brindar asesoría y soporte técnico a bodega y supervisores de trabajos sobre el almacenamiento, manipulación y transporte adecuado de productos químicos.
- Controlar el cumplimiento de este procedimiento.

Médico

- Brindar asesoría al bodeguero y supervisores sobre los requerimientos para el almacenamiento, manipulación y transporte adecuado de productos químicos.
- Disponer de los medicamentos, equipos e insumos necesarios para la atención de emergencias y lesiones producto del manejo de los químicos.

Jefes de área

- Disponer de un archivo de hojas de seguridad de los productos químicos que se utilicen en el área correspondiente.
- Al realizar compras solicitar la inclusión de la respectiva hoja de seguridad del producto y certificado de calidad en español, de tal manera se pueda entregar una copia a las siguientes personas: bodeguero, supervisor de seguridad industrial, supervisor de los trabajos.
- Colaborar en el manejo de los residuos de productos peligrosos, acopio y almacenamiento, tratamiento o disposición.

Supervisores (supervisores de área, inspectores de obra, jefes de cuadrilla)

- Proporcionar al responsable del trabajo la hoja de seguridad del producto a ser utilizado.
- Asegurarse que el grupo de trabajo incluya en el permiso de trabajo los riesgos y controles asociados al producto químico que se está utilizando.

- Verificar que todos los productos que se utilicen posean la identificación correspondiente.
- Asegurar que el personal a su cargo respete las precauciones que se indican en este procedimiento y en las hojas de seguridad de cada producto.
- Reportar al jefe de área toda situación de no conformidad, accidentes e incidentes y ejecutar las acciones correctivas que fueran necesario.

Jefe de planta

- El jefe de planta tiene la responsabilidad de cumplir y hacer cumplir este procedimiento en cada una de las áreas de influencia, así como de asegurarse de la difusión del manejo seguro de cada producto.

4.7.5 Estándares.

Permiso de trabajo

- Para registrar la verificación de esto se utiliza el registro de medidas preventivas de almacenamiento y manejo de productos químicos ver anexo E.
- Durante el desarrollo de los trabajos se verificarán como controles la orden de trabajo y/o el permiso de trabajo correspondiente en los cuales se deben identificar los riesgos relacionados al producto utilizado durante los trabajos.

Referencias

- NTN INEN 2-226:2000 Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos.
- NTN INEN 2-228:2000 Productos químicos industriales peligrosos.
- Etiquetado de precaución.
- NFPA 704 National Fire Protection Association.
- <http://www.cepis.ops-oms.org/eswww/fulltext/gtz/defclarp/guiares.html>.
- Guía para la definición y clasificación de residuos peligrosos.

4.7.6 *Procedimiento.*

4.7.7 *Identificación del producto químico.* Todos los productos químicos, de uso común u ocasional, deben ser identificados con el código de la NFPA 704. Dicha identificación se realizará mediante:

- Etiquetas.
- Hoja de seguridad del producto (MSDS).

4.7.7.1 *Etiquetas.* Cualquier material peligroso que sea utilizado, manejado o almacenado en las bodegas de la compañía debe estar etiquetado. Por ningún concepto se pueden manejar productos químicos que no sean etiquetados. Si el producto químico es transferido a otro contenedor en forma temporal o parcial, dicho contenedor también debe ser etiquetado o identificado.

La etiqueta que se utilizará se basa en el sistema Hazardous Materials Information System (**HMIS**).

En el formato de la etiqueta informativa del producto y la explicación para calificarlo de manera adecuada.

4.7.7.2 *Hoja de seguridad del producto (MSDS).* La empresa o la persona que provea de productos químicos, debe proporcionar una hoja de seguridad (MSDS) en español para cada producto que se adquiera y se maneje. Copias de éstas hojas deben mantenerse en el lugar donde se utilice, donde se almacene y en el Departamento de Seguridad Industrial, bajo condiciones de fácil acceso para cualquier persona.

4.7.8 *Utilización del equipo de protección personal.* Cuando se trabaje con productos químicos, se debe utilizar el equipo de protección personal adecuado, considerando no solamente derrames o salpicaduras accidentales sino también vapores que pueden ser inhalados o absorbidos a través de la piel.

- La etiqueta del contenedor y la hoja de seguridad (MSDS), facilitarán la selección del equipo de protección apropiado tal como muestra el anexo I.

- Durante la manipulación de productos químicos con el EPP se deberá evitar que éstos se pongan en contacto con la piel y/o con mucosas. El EPP adecuado deberá mantenerse en el sitio de manipulación de químicos bajo responsabilidad del personal usuario.
- El responsable de la custodia y entrega de EPP es el bodeguero, quien recibirá asistencia y asesoría permanente por el Supervisor de Seguridad Industrial sobre el EPP requerido según la tarea.

4.7.9 *Medidas preventivas para la manipulación de productos químicos.*

4.7.9.1 *Medidas Administrativas.*

- Jornadas de trabajo (control del tiempo de exposición).
- Capacitación, información y formación al personal.
- Permisos de trabajo.

4.7.9.2 *Medidas de ingeniería.* El área de almacenamiento debe:

- Estar situada en terrenos o áreas no expuestas a inundaciones.
- Estar en un lugar que sea fácilmente accesible a vehículos de transporte, especialmente a los de bomberos.
- Disponer de suficiente espacio para separar por grupos a los productos químicos.
- Tener buena ventilación para evitar la acumulación de vapores, si es adecuado instalar respiraderos.
- Deben disponer de un cubeto o canal de recolección periférico en caso de derrames.
- Estar libre de personal que ingrese con alimentos ni tampoco que los ingiera.
- Ser ocupado solamente por personal autorizado.
- Las personas que almacenen y manejen productos químicos deben abstenerse de beber y fumar. Se ubicará señalización con la leyenda: no fumar en las zonas de almacenamiento de productos químicos, especialmente de aquellos inflamables.
- Los cilindros serán mantenidos donde no se alcancen temperaturas superiores a 100°C.

- Amarrar o encadenar los cilindros de gas para evitar su caída.
- Todo cilindro vacío debe ser cerrado y marcado como vacío.

Durante el almacenamiento y manejo general de los productos químicos peligrosos no se debe mezclar los siguientes productos:

- Materiales tóxicos con alimentos o semillas o cultivos agrícolas comestibles.
- Combustibles con oxidantes.
- Explosivos con fulminantes o detonadores.
- Líquidos inflamables con oxidantes.
- Material radioactivo con otro cualquiera.
- Sustancias infecciosas con ninguna otra.
- Ácidos con bases.
- Oxidantes con reductores.
- Para el transporte de productos químicos el transportista deberá disponer de copias de las MSDS.
- Los vehículos no deberán transportar un peso total que supere el 80% de dicha capacidad máxima de carga.
- Además debe tener los carteles en forma de rombo cuadrangular y una placa con el número de identificación del producto transportado conforme el sistema de identificación y rotulado Naciones Unidas / NTC 1692. Las especificaciones técnicas de color y tamaño de los carteles se encuentran en la Norma NTN INEN 2-266:2000 que trata del “Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos”.
- Cuando se transporten productos líquidos inflamables, tóxicos, radioactivos o contaminantes en envases de vidrio, deberá colocarse el mismo dentro de un recipiente de caucho o similar para protegerlo.
- Se debe rotular los envases con productos químicos o combustibles antes de transportarlos al sitio de trabajo.
- Antes de iniciar el transporte de productos químicos se debe verificar que se encuentren bien sellados.
- El transporte se lo debe realizar en posición vertical respecto a su tapa, y asegurados para evitar que se volteen.

La información específica sobre el manejo de los productos químicos, debe estar contenida en la respectiva hoja informativa de seguridad MSDS, pero se considerarán las siguientes como reglas generales:

- El personal responsable del transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos debe conocer bien este procedimiento.
- Conocer la identidad del producto químico a usar. Está prohibido trabajar con productos desconocidos.
- Observar y respetar los avisos de advertencia / precaución del etiquetado.
- Al manipular productos químicos se debe utilizar los anteojos de seguridad, respirador, guantes y delantal adecuados.
- Disponer de una ducha de agua de emergencia y fuente lavaojos.
- Se debe usar el contenedor adecuado para cada producto, verificando que es compatible con el material.
- Por ningún motivo se retirará etiquetas o dispositivos de seguridad originales de los envases de los productos tales como capuchones, válvulas, entre otros.
- No se utilizará un producto que presente condiciones anormales en el envase, tales como zonas blandas, abultamientos, rajaduras, grietas; éstos serán rechazados inmediatamente
- Considerar a todo gas comprimido como potencialmente explosivo y su contenedor como una posible bomba.
- Durante el transporte, almacenamiento y manipulación de químicos se deberá disponer de equipo de contingencia como paños absorbentes, extintor y EPP específicos para el tipo de producto sean hidrocarburos y derivados o para químicos en general.

Anexo

Anexo E: Medidas preventivas de descargas de productos químicos.

4.8 Procedimiento para la selección y uso de equipos de protección personal

4.8.1 *Objetivo.* Establecer el procedimiento, para la utilización segura de uso de los equipos de protección individual que se hayan considerado necesarios, para la garantizar las condiciones de seguridad y salud de los/as trabajadores/as, o de las personas ajenas que puedan estar expuestas a determinados riesgos.

4.8.2 *Alcance.* Este procedimiento está elaborado para todas las personas que pertenecen al área de agua potable y alcantarillado del Municipio de Shushufindi, de igual manera para aquellos trabajadores contratistas o personas que estén físicamente en las instalaciones de la planta de agua potable, para la prevención de riesgos.

4.8.3 *Definiciones.* Equipo de protección individual (EPI), cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el/la trabajador/a para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad y salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Clasificación de los EPI'S

Los EPI'S se clasifican en tres categorías dependiendo de la gravedad del riesgo para el que están destinados. De este modo tenemos que:

Categoría I: Son modelos de EPI cuyo diseñador presupone que, por su diseño sencillo, el usuario puede juzgar por sí mismo su eficacia contra riesgos mínimos cuyos efectos, cuando sean graduales, pueden ser percibidos a tiempo y sin peligro para el usuario.

Categoría II: Son modelos de EPI que suponen un compromiso medio respecto del riesgo. Se encuadran dentro de esta categoría todos los EPI que no responden a la definición establecida por la norma para las categorías I y III.

La materialización de los riesgos de los que protege es en todo caso no grave y reversible.

Categoría III: Son EPI de diseño complejo destinados a proteger al usuario de todo peligro mortal o que puedan dañar gravemente y de forma irreversible a la salud, cuyo

efecto inmediato no se pueda descubrir a tiempo, según el diseñador. Condiciones que deben cumplir los EPI's.

Los EPI'S utilizados deben cumplir las siguientes condiciones:

Deben proteger eficazmente contra los riesgos que motivan su uso teniendo en cuenta las siguientes condiciones del lugar de trabajo y las condiciones del trabajador ya que es el EPI el que se debe adecuar al trabajador y no al revés.

En caso de riesgos múltiples, si hay necesidad de utilizar simultáneamente diferentes EPI'S, éstos deben ser compatibles entre sí y mantener su eficacia.

Los EPI'S deben estar diseñados y fabricados conforme la normativa para asegurar su eficacia (catálogos de los fabricantes con sus parámetros normalizados).

Catálogos informativos de los EPI's

Todos los EPI'S serán entregados a sus usuarios con un folleto informativo. En esta ficha aparecerán los siguientes datos:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección.
- Rendimientos técnicos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección del EPI.
- Accesorios que se pudieron utilizar en el EPI y características de las piezas de repuesto adecuados.
- Clases de protección adecuados a los distintos niveles de riesgo y límites de uso correspondiente.
- Fecha o plazo de caducidad del EPI o de alguno de sus componentes.
- Explicación de las marcas si las hubiera.
- En su caso la referencia de las disposiciones aplicadas para la estampación del marcado cuando el EPI es aplicable.

- Nombre, dirección y número de identificación de los organismos de control notificado que intervienen en la fase de diseño del EPI.

4.8.4 *Responsabilidades.*

Supervisor

- Registrar a todos los trabajadores en la hoja de entrega de los EPI's, periódicamente ver anexo F.
- Entregar el equipo de protección adecuado antes de iniciar una actividad de operación y mantenimiento.
- Verificar el cumplimiento de la utilización del EPI constantemente.

Trabajador

- Conocer y cumplir el presente procedimiento.
- Conservar el equipo de protección personal para su respectivo canje con un EPI nuevo.

Coordinador/inspector de seguridad y salud ocupacional

- Inspeccionar el uso correcto del EPI constantemente.
- Verificar el estado de los EPI de los trabajadores.
- Mantener archivado correctamente la hoja de vida de los EPI de cada trabajador.

4.8.5 *Estándares.*

Referencias

- Leyes, reglamentos, decretos y resoluciones.
- Ley del Instituto Ecuatoriano del Seguro Social. (IESS).
- Resolución 957, reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art 1 literal d inciso 8.

- Decreto Ejecutivo 2393: Arts., 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182,183,184.
- Normas ANSI, OSHA, y NIOSH.

Permiso de trabajo

- Todo trabajador deberá estar registrado en la hoja de vida de los EPI.
- En dicha hoja se deberá constar el cargo el cual desempeña dicho trabajador para poder entregar el equipo de protección adecuado.

4.8.6 Procedimiento.

4.8.6.1 Identificación de los equipos de protección personal. El supervisor de seguridad y salud en el trabajo en corresponsabilidad con el jefe de mantenimiento realizan un estudio de riesgos inherentes a la zona y de los trabajos a desarrollarse de acuerdo a los programas de construcción, de asignación y permanencia eventual de personal, en sitio, al tipo de obra y a los periodos climatológicos que rijan.

Con la información anterior se procede a elaborar el programa de selección, adquisición, distribución, supervisión del uso y control del equipo de protección personal.

Se selecciona el EPP siguiendo un orden anatómico del cuerpo.

4.8.6.2 Protección para la cabeza. El casco de seguridad es obligatorio usar el casco en todos los lugares y desplazamientos por la obra que representen riesgos de accidente por caída de objetos sobre la cabeza o golpes.

4.8.6.3 Protección para los oídos. Cuando el nivel del ruido exceda los 85 decibeles, punto que es considerado como límite superior para la audición normal, es necesario dotar de protección auditiva al trabajador. Los protectores auditivos, pueden ser: tapones de caucho u orejeras (auriculares).

Figura. 49: Protección auditiva.



Fuente: <http://www.easy.cl/proteccion-auditiva>

4.8.6.4 Protección para cara y ojos. Son elementos diseñados para la protección de los ojos y cara, dentro de estos tenemos: mascarar con lentes de protección (máscaras de para soldadores y protección de rayos ultravioletas e infrarrojos).

- Protectores faciales, permiten la protección contra partículas y otros cuerpos extraños. Pueden ser de plástico transparente, cristal templado o rejilla metálica.

4.8.6.5 Protección respiratoria. Ningún respirador es capaz de evitar el ingreso de todos los contaminantes del aire a la zona de respiración del usuario. Los respiradores ayudan a proteger contra determinados contaminantes presentes en el aire, reduciendo las concentraciones en la zona de respiración por debajo del TLV u otros niveles de exposición recomendados. El uso inadecuado del respirador puede ocasionar una sobre exposición a los contaminantes provocando enfermedades o muerte.

Figura. 50: Protección respiratoria.



Fuente: <http://www.prevencion-smc.com>

4.8.6.6 *Protección para miembros superiores.* Se usarán guantes de seguridad para evitar heridas en las manos y enfermedades de la piel.

Ropa de trabajo se deberá utilizarse la ropa de trabajo suministrada por la empresa cuya principal característica será la de ajustar bien al cuerpo sin perjuicio de la comodidad y facilidad de movimientos.

4.8.6.7 *Protección para miembros inferiores.* El uso de calzado de seguridad es obligatorio cuando exista riesgo de accidentes por golpes o pinchazos en los pies, cuando exista riesgo de caída por deslizamiento de la superficie, aislamiento del suelo o combinaciones de las mismas.

4.8.6.8 *Utilización del equipo de protección personal.* El equipo de protección personal (EPP), ha sido considerado en el marco de la metodología de la seguridad, higiene y medio ambiente de trabajo como la última opción de control o prevención de los riesgos de trabajo, una vez que se hayan agotado los recursos técnicos para el control de la exposición a los agentes nocivos en su origen o en el medio ambiente.

Se seleccionan equipos detectores de gas y monitoreo ambiental, el aire del ambiente del trabajo es analizado para determinar el nivel de contaminante en el aire y para evaluar la efectividad de medidas de control y cambios de procesamiento.

El personal responsable de realizar las inspecciones deberá emplear para consignar la información obtenida en la inspección los formatos de “Inspección de existencia y estado de los elementos de protección personal” existentes para cada cargo y por cada contrato y se firmará un acta de asistencia a actividad de salud ocupacional.

La inspección se debe realizar directamente sobre el elemento de protección personal en cuestión y no por referencia o información verbal del trabajador; para el caso en que se presenten anomalías en algún elemento de protección personal y que éstas puedan generar por sí mismas lesiones al trabajador, éste elemento le debe ser retirado inmediatamente al trabajador y hacer la requisición inmediata de dicho elemento a bodega para que sea entregado al trabajador en menos de 48 horas, si no se cuenta con

él en el stock de los elementos de mayor rotación a cargo del supervisor de gestión integral de cada contrato.

Ocupacional para su visto bueno y posterior remisión al equipo de gestión y logística.

4.8.7 *Medidas Preventivas para el uso y reposición de equipos de protección personal.* Una vez recibido el informe de la inspección de estado y existencia de los elementos de protección personal por parte del supervisor de seguridad industrial, se dará el visto bueno para ordenar a bodega la entrega de estos elementos de protección a los supervisores de las diferentes áreas para ser adjudicados al trabajador o hacer la respectiva remisión de los elementos solicitados.

- En el caso de que no se cuente en bodega con el elemento se iniciará el proceso de compra para la adquisición y posterior entrega.
- Cada operario una vez que reciba los respectivos elementos deberá firmar en la casilla correspondiente en el formato del informe de “Inspección de estado y existencia de los elementos de protección personal”.
- Para los elementos de mayor rotación como guantes de hilo, gafas de seguridad, cartuchos para respiradores, cascos de seguridad, protectores auditivos de inserción, el supervisor de gestión integral de cada área contará con un stock de estos elementos para el caso de que se requiera su reposición antes de las fechas estipuladas para las inspecciones planeadas de estado y existencia de elementos de protección personal.
- Para el caso de los elementos restantes con los que no cuente en el stock, el supervisor de gestión integral hará directamente la requisición a bodega para que le sea suministrado el elemento.
- Cada trabajador es el primer responsable del uso adecuado y el cuidado de sus elementos de protección personal, para asegurar esto, se le impartirá instrucción sobre el correcto uso y los cuidados en la limpieza y almacenamiento de sus elementos, así como la detección temprana de anomalías en los mismos. que ameriten su reposición con el fin de que informen al supervisor de gestión integral del contrato la necesidad de reposición.

- El Supervisor de Seguridad Industrial es el encargado de vigilar el uso adecuado de los elementos de protección personal por parte del personal a su cargo en todas las labores que desempeñen, mediante la supervisión directa del trabajo o mediante las inspecciones de uso.
- El Municipio de Shushufindi, establece unas normas de seguridad para el uso de los elementos de protección personal en los sitios de trabajo, las cuales se encuentran consignadas en la política sobre elementos de protección personal de la empresa y le serán difundidas a los trabajadores en el proceso de inducción, reinducción y en la capacitación sobre elementos de protección personal.

Anexo

Anexo F: Formato de entrega de EPP.

4.9 Procedimientos para la prevención de caídas de objetos por desplome

4.9.1 *Objetivo.* Elaborar los métodos más seguros para la prevención de caídas de objetos por desplome o manipulación, previniendo la vida de las personas que se encuentran relacionadas directa o indirectamente en las actividades de operación y mantenimiento de la planta de agua potable y redes de alcantarillado del Municipio de Shushufindi.

4.9.2 *Alcance.* Este procedimiento está dirigido para todas las personas que están realizando labores de operación y mantenimiento directa o indirectamente en las instalaciones de la planta de agua potable y redes de alcantarillado del Municipio de Shushufindi.

4.9.3 *Definiciones.* Carga es todo objeto susceptible de ser movido; incluye por ejemplo la manipulación de personas (como los pacientes en un hospital) y la manipulación de animales, en una granja o en una clínica veterinaria, además se considerarán también cargas los materiales que se manipulen.

Lumbalgia.- Es el dolor que se produce en la región inferior de la espalda. Esta región inferior o lumbar se compone de 5 vértebras con sus discos, raíces nerviosas, músculos

y ligamentos. Las vértebras de esta región son las más grandes y soportan un mayor peso.

Golpe.- Es la acción que se produce cuando se produce una colisión, caída, entre una persona y un objeto.

Objeto.- Es un material que ocupa un lugar en el espacio.

Manipulación.- Es la acción que se realiza en la ejecución de un proceso.

Desplome.- Es el efecto que se produce cuando, no se tienen las precauciones adecuadas en la utilización de herramientas y mecanismos al momento de realizar una actividad.

4.9.4 *Responsabilidades.*

Supervisor de seguridad industrial

- Elaborar la orden de trabajo ver anexo C.
- El supervisor deberá adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar la manipulación manual de las cargas en lugares peligrosos.
- Planificar todo trabajo que se realice.
- Proporcionar a los trabajadores el adecuado EPP para trabajos en altura.
- Inspeccionar diariamente que los trabajadores utilicen el equipo de protección personal.

Trabajadores

- Conocer y cumplir el presente procedimiento.
- Usar correctamente el EPP especialmente en lugares de mucho riesgo.
- No utilizar herramientas u objetos que no conozcan su funcionamiento.

4.9.5 *Estándares.*

Permisos de trabajos

Orden de trabajos ver anexo C.

Referencias

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores.

Decreto 2393, Reglamento de mejoramiento del medio ambiente.

4.9.6 Procedimientos. Los trabajos que se realicen que tengan que ver con la probabilidad de generar muchos accidentes, son los provocados por la manipulación de herramientas sin tomar las debidas precauciones necesarias; por lo tanto se redacta de la forma más adecuada.

4.9.6.1 Identificación de las consecuencias de caídas de objetos por desplome o manipulación. Cuando se realizan las actividades de operación y mantenimiento en todas las instalaciones de la planta de agua, hemos analizado las siguientes consecuencias:

- Elevado ritmo de trabajo.
- Estado inadecuado de máquinas y equipos.
- Almacenamiento inadecuado de los químicos.
- Forma incorrecta de sujetar los bultos para la planta de agua.

4.9.6.2 Elevado ritmo de trabajo. En este ítem se procede a indicar al personal que debido al estrés que se genera por el alto nivel de trabajo, los trabajadores son expuestos a perder la concentración en sus labores, por tal motivo se pueden generar accidentes,

dañando la integridad de las personas, cuando pierden la concentración de sus labores, no observan con claridad los reglamentos y señalizaciones del lugar de trabajo.

4.9.6.3 Estado inadecuado de las máquinas y equipos. La maquinaria tiene especificaciones técnicas de los fabricantes los cuales hay que cumplirlos con absoluta responsabilidad, dando mantenimiento preventivo todo el tiempo, para evitar fallas en la maquinaria, que pueden ser intolerables en las labores cotidianas de una empresa, causando daños materiales, como humanos.

Debemos recordar que una maquina es un equipo que tiende a sufrir fallas eléctricas, mecánicas y a veces tienen defectos de fabricación, por ende tienen desprendimientos de elementos de máquinas que salen volando, debido a la manipulación de los trabajadores para su operación.

Si trabajamos con herramientas de mano, existe un riesgo el cual puede caer, resbalar, o golpear al personal existente en esa labor debido a que por una llave, destornillador, por más elemento pequeño que sea nos puede generar lesiones muy graves para dañar la vida de los trabajadores.

4.9.6.4 Almacenamiento inadecuado de cargas. Siempre en las áreas de trabajo, en bodegas, se almacenan cargas rípidamente debido a la labor rutinaria, que se desempeña en la empresa, produciendo un almacenamiento inadecuado que generara accidentes para el trabajador que este circulando por las instalaciones donde se han apilado las cargas sin las debidas precauciones necesarias e importantes que se deben tomar en cuenta en el momento de ejecutar un almacenamiento programado correctamente.

4.9.6.5 Forma inadecuada de sujetar las cargas. El trabajador por la rutina diaria tiene que tomar las posturas inadecuadas para sujetar una carga, el cual generara un riesgo

Incalculable para los trabajadores que estén circulando por el área de trabajo, por tal motivo es necesario que exista una manera adecuada de sujetar las cargas debido a su peso y contextura del trabajador para adoptar una postura adecuada de trabajo.

Figura. 51: Postura correcta de alzar cargas.



Fuente: Autor

Figura. 52: Postura incorrecta de alzar cargas.



Fuente: Autor

4.9.7 Utilización del equipo de protección personal. El equipo de protección personal adecuado debe ser utilizado constantemente bajo las instalaciones de puentes grúas donde se estén moviendo cargas, donde exista un almacenamiento de cargas cuando se estén realizando trabajos en alturas, es necesario estar protegido a cada instante dentro y fuera de las instalaciones de la empresa.

- Casco de seguridad.
- Calzado adecuado.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de seguridad.
- Limpiar la suciedad de la superficie por medio de una esponja humedecida en una solución de agua y jabón, sin utilizar detergentes.
- Secar con un trapo limpio y colgar el equipo de protección personal para que termine de secar.

- Nunca se debe utilizarse un equipo de protección personal que esté sucio pues podría no detectarse las fallas del material.

4.9.8 *Medidas preventivas para el riesgo de caídas de objetos por desplome o manipulación.*

4.9.8.1 *Medidas administrativas.*

- Jornadas de trabajo adecuadas.
- Dotar equipo de protección personal adecuado.
- Capacitación, información y formación al personal.
- Ingreso del personal autorizado a realizar el trabajo.
- Planificación y supervisión del trabajo.
- Crear un procedimiento para trabajos en alturas.
- Crear un procedimiento para espacios confinados.
- Crear un procedimiento para manipulación mecánica de cargas.

4.9.8.2 *Medidas de ingeniería.*

- Mantener las zonas de circulación y las salidas convenientemente señalizadas y libres de obstáculos.
- Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales donde se realice cualquier tipo de tarea.
- Recoger las herramientas a toda hora después de realizar una actividad.
- Depositar las basuras y desperdicios en recipientes adecuados.
- Evitar la manipulación de los equipos de transporte con las manos o el calzado húmedo o manchado de grasa, ni en superficies deslizantes o irregulares.
- Al manejar herramientas en altura deberán utilizarse cinturones especiales, bolsas o bandoleras para su transporte.
- Situar la carga en el lugar más favorable para la persona que tiene que manipularla de manera que esté cerca de ella, enfrente y a la altura de la cadera.
- Siempre que sea posible, utilizar ayudas mecánicas adecuadas para el transporte de cargas (existen carros de transporte en todos los edificios) haciendo uso de los

montacargas o ascensores siempre que las dimensiones y el peso de los materiales a transportar lo permitan.

Anexo

Anexo C: Permiso de trabajo

4.10 Procedimiento de operación y mantenimiento de redes de alcantarillado sanitario

4.10.1 Objetivo. El objetivo de este manual es establecer procedimientos básicos de operación y mantenimiento de redes de alcantarillado del medio rural, cuya ejecución contribuya al mejoramiento de la eficiencia, eficacia y sostenibilidad del servicio de recolección y transporte de aguas residuales. Previniendo de esta manera, los riesgos de la salud pública e inconvenientes derivados de la interrupción del servicio.

4.10.2 Alcance. Este manual está dirigido a promotores y técnicos responsables de las actividades de operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado en el Municipio de Shushufindi.

4.10.3 Definiciones. Redes unitarias, las que se proyectan y construyen para recibir en un único conducto, mezclándolas, tanto las aguas residuales (urbanas e industriales) como las pluviales generadas en el área urbana cubierta por la red.

Redes separativas o redes separadas.- Constan de dos canalizaciones totalmente independientes; una para transportar las aguas residuales domésticas, comerciales e industriales hasta una estación depuradora, estas redes son designadas también como "redes de alcantarillado sanitario"; y otra para conducir las aguas pluviales hasta el receptor, que puede ser un río, un lago o el mar.

Alcantarillado sanitario.- Inicialmente las redes de alcantarillado sanitario se construían con tubos de cemento, y fibrocemento; en algunos casos se utilizaron tubo de gres; actualmente, el material más utilizado es el PVC.

Alcantarillado pluvial.- Las redes de alcantarillado pluvial tienen concepciones de las más variadas. Frecuentemente son redes enterradas, pero se combinan con tramos constituidos con canales abiertos.

En la concepción de las redes de alcantarillado pluvial juegan un papel muy importante, además de la topografía, que domina también en el alcantarillado sanitario, el régimen de precipitaciones en la zona.

Las acometidas.- Son el conjunto de elementos que permiten incorporar a la red las aguas vertidas por un edificio o predio, a su vez se componen usualmente de:

- Arqueta de arranque, situada ya en el interior de la propiedad particular, y que separa la red de saneamiento privada del alcantarillado público.
- Albañal, conducción enterrada entre esa arqueta de arranque y la red de la calle.
- Entronque, entre el albañal y la red de la vía, constituido por una arqueta, pozo u otra solución técnica.

Las alcantarillas.- Son en ocasiones también llamadas (colectores terciarios), conductos enterrados en las vías públicas, de pequeña sección, que transportan el caudal de acometidas e imbornales hasta un colector.

Los colectores.- Son las tuberías de mayor sección, frecuentemente visitables, que recogen las aguas de las alcantarillas las conducen a los colectores principales. Se sitúan enterrados, en las vías públicas.

Los colectores principales.- Son los mayores colectores de la población y reúnen grandes caudales, hasta aportarlos a su destino final o aliviarlos antes de su incorporación a un emisario.

Los emisarios interceptores o simplemente interceptores.- Son conducciones que transportan las aguas reunidas por los colectores hasta la depuradora o su vertido al medio natural, pero con su caudal ya regulado por la existencia de un aliviadero de tormentas.

Las cunetas.- Son rigolas y caces, que recogen y concentran las aguas pluviales de las vías y de los terrenos colindantes.

Los imbornales.- Son tragantes o sumideros, que son las estructuras destinadas a recolectar el agua pluvial y de baldeo del viario.

Los pozos de inspección.- Son cámaras verticales que permiten el acceso a las alcantarillas y colectores, para facilitar su mantenimiento.

Ventilación natural.- Es el movimiento del aire a través del sitio de trabajo, causado por fuerzas naturales. En exteriores, se trata normalmente del viento. En interiores, puede tratarse de la circulación de aire a través de las puertas y ventanas abiertas.

Ventilación mecánica.- Es el movimiento del aire a través del sitio de trabajo, causado por un dispositivo eléctrico como un ventilador portátil, o un ventilador montado en forma permanente en el cielorraso o en la pared.

Herramienta manual.- Se denomina herramienta manual o de mano al utensilio, generalmente metálico de acero, de madera o de goma, que se utiliza para ejecutar de manera más apropiada, sencilla y con el uso de menor energía, tareas constructivas o de reparación, que sólo con un alto grado de dificultad y esfuerzo se podrían hacer sin ellas.

Estaciones de bombeo.- Como la red de alcantarillado trabaja por gravedad, para funcionar correctamente las tuberías deben tener una cierta pendiente, calculada para garantizar al agua una velocidad mínima que no permita la sedimentación de los materiales sólidos transportados.

4.10.4 Responsabilidades.

Supervisor

- Completar antes iniciar cualquier trabajo la respectiva autorización u orden de trabajos ver anexo C.

- Mantener una copia de la autorización de mantenimiento de redes de alcantarillado, en el área de trabajo y entregar el original al área de seguridad y salud ocupacional.
- Planificar todo trabajo de mantenimiento con los trabajadores y los supervisores de las áreas de trabajo.
- Inspeccionar constantemente los trabajos de mantenimiento.
- Asegurar que todo el personal a su cargo conozca, entienda y cumpla el presente procedimiento.
- Verificar que las diferentes tareas de mantenimiento sean desarrolladas, por personal capacitado.

Trabajador

- Conocer y cumplir el presente procedimiento.
- Usar correctamente el EPP apropiado para trabajos de mantenimiento de acuerdo a lo indicado en el presente procedimiento.
- Inspeccionar diariamente, antes de cada uso, su EPP para trabajos de mantenimiento.
- Informar inmediatamente a su supervisor de cualquier condición sub estándar que se presente en un EPP utilizado para las labores de mantenimiento.
- Contar con la orden de trabajos.

Supervisores de áreas

- Verificar la Orden de trabajo, antes de ejecutar la actividad.
- Capacitar a los trabajadores para la ejecución de la tarea con seguridad.

4.10.5 Estándares.

- Todo trabajo de mantenimiento necesita contar con la Orden de trabajos ver anexo C.

Referencias

- Reglamento de Seguridad y Salud Industrial Decreto 2393.
- Normas ANSI Z89.1-2003 para la protección de la cabeza.
- Norma ANSI Z81.7-2003 para la protección visual.
- OSHA 21 CFR para protección de las manos.
- Norma ANSI Z 88.2 -1992 para protección respiratoria.

4.10.6 Procedimiento. Cuando se realiza una labor de mantenimiento dentro del área de alcantarillado del Municipio de Shushufindi, se debe tener en cuenta el tipo de trabajo que se vaya a desarrollar es decir si es trabajo que corresponde a reparación o limpieza de los elementos e instalaciones de la planta de agua potable y de tratamiento de aguas residuales.

4.10.7 Identificación de la actividad de mantenimiento a desarrollar. Para la realización de una tarea de mantenimiento dentro de las instalaciones de la planta de agua, se debe tomar en cuenta un cronograma de actividades a desarrollar, por lo que los trabajadores deben estar conscientes en el cumplimiento estrictamente con la labor a desarrollar, por tal motivo se considera lo siguiente:

- El riesgo de trabajar en la proximidad de un proceso en marcha y en estrecho contacto con máquinas. Durante las operaciones normales, la automatización suele reducir la probabilidad de errores humanos susceptibles de provocar accidentes. En las actividades de mantenimiento, a diferencia del funcionamiento normal, difícilmente se puede reducir el contacto directo entre el trabajador y la máquina; el mantenimiento es una actividad que exige un contacto directo con los procesos de producción.
- Las operaciones de mantenimiento típicas incluyen tanto el desmontaje como el montaje, realizados muchas veces con máquinas complejas. Esto puede suponer un mayor riesgo de errores humanos, lo que a su vez aumenta el riesgo de accidentes.
- El mantenimiento implica también un cambio de tareas y de entornos de trabajo. tal es el caso, en particular, de los trabajadores subcontratados.

- Trabajar bajo presión por falta de tiempo también es característico de las operaciones de mantenimiento, especialmente si llevan aparejada la interrupción de la producción o si se trata de reparaciones de alta prioridad.
- Trabajar al aire libre, mantenimiento de instalaciones de alcantarillado.

4.10.8 Utilización del Equipo de Protección Personal. El reglamento de seguridad y salud de los trabajadores es decir el Decreto 2393, Registro Oficial 565 del 17 de Noviembre de 1986 proporcionar a sus trabajadores los accesorios necesarios para la correcta conservación de los medios de protección personal, o disponer de un servicio encargado de la mencionada conservación. El equipo de protección utilizado es el siguiente:

- Calzado según la norma EN 345
- Gafas de Seguridad ANSI Z81.7-2003
- Ropa de Trabajo según la norma EN 340
- Casco de seguridad según la norma EN 347
- Guantes OSHA 21 CFR
- Orejeras adecuadas

Siempre se debe utilizar el equipo de protección mencionado, para conocer claramente leer el procedimiento para utilización de equipos de protección personal.

Para su adecuada utilización y conservación los equipos de protección personal se deben tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Limpiar la suciedad de la superficie por medio de una esponja humedecida en una solución de agua y jabón, sin utilizar detergentes.
- Secar con un trapo limpio y colgar el equipo de protección personal para que termine de secar.
- Nunca se debe utilizarse un equipo de protección personal que esté sucio pues podría no detectarse las fallas del material.
- Los equipos de protección personal y los accesorios serán almacenados en lugares secos y libres de humedad especialmente designados, evitando el contacto con

objetos contundentes, cortantes o corrosivos. De preferencia deberán estar colgados en ganchos para evitar la acumulación de humedad.

4.10.9 *Medidas preventivas para la realización de trabajos de mantenimiento.*

4.10.9.1 *Medidas administrativas.*

- Jornadas de trabajo (control del tiempo de exposición).
- Capacitación, información y formación al personal.
- Permisos de trabajo.
- Planificación y supervisión de trabajos.

4.10.9.2 *Medidas de ingeniería.*

- Los mangos de las herramientas manuales deben ser de dimensiones adecuadas, sin bordes agudos, ni superficies resbaladizas, es decir con un perfecto acabado el cual ayudara a una manipulación idónea.
- El trabajador debe manipular herramientas acorde con su capacidad física.
- Se debe dar un correcto mantenimiento a las herramientas manuales, para evitar falencias que pueden producir lesiones graves para los trabajadores.
- La posición del cuerpo humano para la manipulación de herramientas manuales debe ser la adecuada.
- Las herramientas cortantes y/o punzantes deben mantenerse con fundas protectoras mientras no estén en uso.
- Después de utilizar las herramientas se deben guardar en cajones, estanterías, cajas, es decir en lugares donde no se produzcan accidentes para los trabajadores.
- Para ajustar tuercas, contratueras, no se deben golpear las herramientas, solamente es necesario utilizar una palanca y aplicarla el peso corporal utilizando una posición ergonómica adecuada.
- Lleve adelante un inspección por un miembro de la brigada de incendios una hora luego de culminada la tarea.

- En lugares confinados, donde existe riesgo que la concentración de gases contaminantes sea elevada, el soldador debe utilizar protección respiratoria con suministro de aire fresco, de forma tal de independizarse del ambiente.
- Use agua para humedecer el sector antes y quizás después de la tarea revise el sector.
- Asegure la existencia de equipos de ataque al fuego suficientes en el sector.

Anexo

Anexo C: Orden de Trabajo.

4.11 Procedimientos para trabajos en alturas

4.11.1 Objetivo. Elaborar los métodos más seguros para desarrollar trabajos en alturas, los cuales nos ayudaran a prevenir riesgos laborales y así mejorar la calidad de vida de los trabajadores para obtener un desempeño laboral eficiente, el cual no afecte la productividad de la planta de agua del Municipio de Shushufindi.

4.11.2 Alcance. Este procedimiento está elaborado para todas las personas que vayan a desempeñar una labor que implique trabajo en alturas dentro de las instalaciones de la planta de agua del Municipio de Shushufindi.

4.11.3 Definiciones. .El arnés es un dispositivo de sujeción integrado entre otros elementos por correas que se ponen alrededor del tronco y los muslos, con anillos o hebillas de enganche frontales, laterales o dorsales para sujetar el arnés a otras partes del sistema. Su función, en caso de una caída, es distribuir la fuerza entre los muslos, la pelvis, el pecho y los hombros de manera de impedir que el trabajador padezca lesiones físicas severas durante la misma.

Absorbente de choque.- Es aquel punto seguro al que se puede conectar un equipo de protección personal, de resistencia mínima de 5000 libras (2,272 Kg), por persona conectada.

Arnés.- Es un sistema de correas cosidas y debidamente aseguradas, incluye elementos para conectar equipos y asegurarse a un punto de anclaje, su diseño permite distribuir en varias partes el cuerpo el impacto generado durante la caída.

Cabo de amarre.- Es un elemento utilizado para anclar al trabajador desde algunas de las hebillas que componen el arnés a un punto fijo de la estructura (tanque, poste, torre, andamio, pasarela, etc.).

Figura. 53: Cabo de amarre.



Fuente: <http://www.icb.csic.es/fileadmin//>

Conector.- Es un equipo que permita unir el arnés del trabajador al punto de anclaje.

Eslinga.- Es un conector con una longitud máxima de 1.80m, fabricado en materiales como cuerda, reata, cable de acero o ganchos para facilitar su conexión al arnés y a los puntos de anclaje; algunas eslingas se les incorpora un absorbente de choque.

Gancho o mosquetón.- Es un equipo metálico que es parte integral de los conectores y permite realizar conexiones entre el arnés a los puntos de anclaje, sus dimensiones varían de acuerdo a su uso, los ganchos están provistos de una argolla u ojo al que está asegurado el material del equipo conector (cuerda, reata, cable, cadena) y un sistema de apertura y cierre con doble sistema de accionamiento para evitar una apertura accidental que asegura que el gancho no se salga de su punto de conexión.

Líneas de vida: Son las cuerdas textiles o cables de acero que se instalan para servir como pasamanos o elementos de apoyo en la detención de caídas.

Líneas de vida horizontales.- Son sistemas de cables de acero, cuerdas o rieles que debidamente ancladas a la estructura donde se realizará el trabajo en alturas, permitirán la conexión de los equipos personales de protección contra caídas y el desplazamiento horizontal del trabajador sobre una determinada superficie.

Líneas de vida vertical.- Son sistemas de cables de acero o cuerdas que debidamente ancladas en un punto superior a la zona de labor, protegen al trabajador en su desplazamiento vertical (ascenso/descenso).

Bloqueador.- Son herramientas que permiten que el trabajador se desplacen verticalmente tanto subiendo como bajando operan automáticamente.

Figura. 54: Bloqueador.



Fuente: <http://www.icb.csic.es/fileadmin//>

Sistemas retractiles.- Es un sistema que funciona con el mismo principio de un cinturón de seguridad de un vehículo que cuando se tensiona rápidamente se bloquea.

Distancia de caída segura.- Es la distancia que existe entre la superficie sobre la que nos desplazamos y el nivel inferior hasta donde podríamos caer sin estrellarnos contra nada.

Elongación.- Es el alargamiento que sufren los materiales al ser sometidos a una presión fuerte.

4.11.4 Responsabilidades

Supervisor de seguridad industrial

- Completar antes de iniciar cualquier trabajo en altura el formato de permiso de trabajos en altura ver anexo G.
- Mantener una copia del permiso de trabajos en altura en el área de trabajo y entregar el original al área de seguridad y salud ocupacional.
- Planificar todo trabajo en altura e implementar los controles requeridos incluyendo el diseño e instalación de las líneas de vida.
- Proporcionar a los trabajadores el adecuado EPP para trabajos en altura.
- Inspeccionar diariamente y de manera rutinaria el trabajo en altura.
- Asegurar que todo el personal a su cargo conozca, entienda y cumpla el presente procedimiento.
- Asegurar que todo el personal involucrado haya llevado el curso de trabajos en altura.
- Evaluar las distancias de caída antes de cada trabajo en altura que realice a fin de determinar si es necesario disponer de líneas de anclaje regulables.

Trabajador

- Conocer y cumplir el presente procedimiento.
- Usar correctamente el EPP apropiado para trabajos en altura de acuerdo a lo indicado en el presente procedimiento.
- Inspeccionar diariamente, antes de cada uso, su EPP para trabajos en altura.
- Informar inmediatamente a su supervisor de cualquier condición sub estándar que se presente en un EPP para trabajos en altura o si este ha sido utilizado para detener una caída.

Supervisores (supervisores de área, inspectores de obra, jefes de cuadrilla)

- Inspeccionar aleatoriamente los trabajos en altura para verificar el cumplimiento del presente procedimiento.
- Verificar el cumplimiento del permiso de trabajos en alturas.

4.11.5 Estándares.

Permiso de trabajo

- Todo trabajo en altura debe contar con el permiso de trabajos en altura, la cual se considera como el permiso de trabajo para este tipo de actividades.
- El permiso de trabajos en altura tiene una validez de 7 días, luego de lo cual deberá renovarse dicha autorización.
- Una copia del permiso de trabajos en altura debe permanecer en el área de trabajo y el original será entregado al área de seguridad y salud ocupacional, la cual lo archivara por un lapso de 6 meses.
- Cualquier trabajo en altura se detendrá, si las condiciones bajo las que se llenó la autorización han cambiado. Se reiniciará el trabajo cuando se hayan restablecido las condiciones de seguridad y se cuente con un nuevo permiso de trabajos en altura.
- Todo trabajo de armado o montaje deberá efectuarse en el suelo, para minimizar la exposición a trabajos en alturas.
- Si el trabajo en altura implica trabajos en caliente, espacios confinados o existe la necesidad de aplicar bloqueo y rotulado, se debe dar cumplimiento a los procedimientos respectivos.

Referencias

- Norma OHSAS 18001:2007, Requisito 4.3.1, 4.4.6.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo DECRETO 2393.

4.11.6 Procedimientos. La tarea de trabajo en altura está considerada como de alto riesgo y conforme a las estadísticas nacionales, es la primera causa de accidentalidad y de muerte en el trabajo.

4.11.6.1 Identificación del trabajo en altura. Para facilitar el estudio de los trabajos en altura se clasificaran en cuatro grupos, cada grupo involucra un equipo de protección individual (EPI) específico y técnicas propias. Planteados en orden de menor a mayor complejidad tendrían la siguiente jerarquización:

El principio de restricción de movimiento es tal vez el más lógico de todos, y tiene como objetivo mantener al trabajador alejado del riesgo, utilizando EPI's adecuados se restringe el movimiento del trabajador y se mantiene en una zona segura.

4.11.6.2 Detención de caídas. Cuando debido a la naturaleza de la actividad no se puede alejar al trabajador de una potencial caída, se deben tomar todas las medidas adecuadas para que en caso de que esto suceda no implique ninguna lesión al trabajador o daño a ningún equipo.

Un adecuado sistema anti caídas debe garantizar que la distancia recorrida por el trabajador durante su caída sea mínima; debe absorber la energía necesaria para que no se presente ningún tipo de lesión y al terminar el desplazamiento debe dejar al trabajador en una posición que no represente amenaza para su salud.

Figura.55: Elementos de detención de caídas.



Fuente: [http:// tipos-de-equipos-de-proteccion-personal-para-trabajos-de-altura-arnes/](http://tipos-de-equipos-de-proteccion-personal-para-trabajos-de-altura-arnes/)

4.11.6.3 Posicionamiento bajo tensión continua. El sistema de posicionamiento bajo tensión continua permite al trabajador ubicarse de forma segura en un lugar de difícil acceso o de posición incómoda (como un techo inclinado) y mantener sus manos libre para el trabajo.

Figura. 56: Posicionamiento bajo tensión continúa.



Fuente:<http://www.landherformacion.com/laboral/cronicas/seguridad>

4.11.6.4 Acceso por cuerdas. Las técnicas de acceso por cuerdas se utilizan cuando la estructura sobre la que se está desarrollando el trabajo no es apta para mantenerse a salvo o progresar para desarrollar la actividad.

Se debe contar en este caso con dos sistemas, uno de progresión y posicionamiento y otro de detención de caídas, cada uno de los sistemas debe ser independiente y solidario en caso de falla.

Coordinar que los trabajadores cuenten con el examen médico de aptitud para trabajos en altura.

4.11.6.5 Sobre techos y terrazas. Según el decreto 2393 se manifiesta que los techos y tumbados deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores, de las inclemencias del tiempo.

4.11.6.6 Sobre estructuras que se arman especialmente como andamios fijos, rodantes o colgantes, silletas, caballetes, escaleras de una o de dos hojas. Los andamios tienen que cumplir con las siguientes características:

Estándar.- Con el equipo estándar se puede construir lo mismo que con el equipo resistente, solo que con la capacidad de carga de 2500 Kg. por pata. Lo que lo hace menos resistente, pero a la vez menos pesado y lógicamente más fácil de armar.

Resistencia.- Equipo intermedio en capacidad entre el estándar y el de alta resistencia, con una gran capacidad de 3,500 Kg. por pata y la misma configuración del estándar.

Alta Resistencia.- El equipo de alta resistencia, cuenta con la mayor capacidad de carga por pata, posee 5,000 Kg. de resistencia, con un factor de seguridad de 2.5, con el cual se puede apuntalar losas y trabes de gran peralte, así como soportar cargas a grandes alturas.

4.11.6.7 Sobre equipos o estructuras fijas verticales (torres, silos, tanques plataformas, postes, etc.). Las plataformas de trabajo fijas o móviles, estarán construidas de materiales sólidos y su estructura y resistencia serán proporcionales a las cargas fijas o móviles que haya que soportar, en ningún caso su ancho será menor de 800 mm.

Los pisos de las plataformas de trabajo y de los pasillos de comunicación entre las mismas, estarán sólidamente unidos, se mantendrá libres de obstáculos y serán de material antideslizante, además, estarán provistos de un sistema de evacuación de líquidos.

4.11.6.8 Junto a excavaciones, pozos y otras aberturas en techos y pisos. Las aberturas en los pisos, estarán siempre protegidos con barandillas y rodapiés.

Las aberturas para gradas están también sólidamente protegidas por todos los lados, excepto por el de entrada.

Las aberturas para escotillas, conductos y pozos tendrán barandillas y rodapiés fijos, por dos de los lados, y móviles por los dos restantes, cuando se usen ambos para entrada y salida.

Las aberturas en pisos de poco uso, podrán estar protegidas por una cubierta móvil, que gire sobre bisagras, situada al ras del suelo, en cuyo caso, siempre que la cubierta no esté colocada, la abertura estará protegida por barandilla portátil, a lo largo de todo su borde.

Los agujeros destinados exclusivamente a inspección podrán ser protegidos por una simple cubierta de resistencia adecuada sin necesidad de bisagras, pero sujeta de tal manera que no se pueda deslizar.

4.11.6.9 Utilización del equipo de protección personal. Los EPI's para en trabajo en altura son herramientas de gran tecnología que permiten al trabajador realizar su tarea de forma segura y eficiente.

- Todos los equipos de protección personal para trabajo de altura deben cumplir con normas técnicas nacionales e internacionales que garanticen las características técnicas de los mismos.
- Será obligatorio el uso de cinturones de seguridad en todos aquellos trabajos que impliquen riesgos de lesión por caída de altura. El uso del mismo no eximirá de adoptar las medidas de protección colectiva adecuadas, tales como redes, viseras de voladizo, barandas y similares.
- En aquellos casos en que se requiera, se utilizarán cinturones de seguridad con dispositivos amortiguadores de caída, empleándose preferentemente para ello los cinturones de tipo arnés.
- Todos los cinturones utilizados deben ir provistos de dos puntos de amarre.
- Antes de proceder a su utilización, el trabajador deberá inspeccionar el cinturón y sus medios de amarre y en caso necesario el dispositivo amortiguador, debiendo informar de cualquier anomalía a su superior inmediato.
- Cuando se utilicen cuerdas o bandas de amarre en contacto con estructuras cortantes o abrasivas, deberán protegerse con una cubierta adecuada transparente y no inflamable. Se vigilará especialmente la resistencia del punto de anclaje y su seguridad. El usuario deberá trabajar lo más cerca posible del punto de anclaje y de la línea vertical al mismo.
- Todos los cinturones utilizados deben ir provistos de dos puntos de amarre.
- Antes de proceder a su utilización, el trabajador deberá inspeccionar el cinturón y sus medios de amarre y en caso necesario el dispositivo amortiguador, debiendo informar de cualquier anomalía a su superior inmediato.
- Cuando se utilicen cuerdas o bandas de amarre en contacto con estructuras cortantes o abrasivas, deberán protegerse con una cubierta adecuada transparente

y no inflamable. Se vigilará especialmente la resistencia del punto de anclaje y su seguridad. El usuario deberá trabajar lo más cerca posible del punto de anclaje y de la línea vertical al mismo.

- Todo cinturón que haya soportado una caída deberá ser desechado, aun cuando no se le aprecie visualmente ningún defecto.
- No se colocarán sobre los cinturones pesos de ningún tipo que puedan estropear sus elementos componentes, ni se someterán a torsiones o plegados que puedan mermar sus características técnicas y funcionales.
- Los cinturones se mantendrán en perfecto estado de limpieza, y se almacenarán en un lugar apropiado preservado de radiaciones solares, altas y bajas temperaturas, humedad, agresivos químicos y agentes mecánicos.
- Cuando se realice trabajos en alturas se deben utilizar equipos de protección personal adecuado, considerando no solamente caídas, también debemos considerar accidentes mayores como fracturas del cuerpo, e inclusive la muerte, para utilizar equipos de protección que protejan todo el cuerpo de los trabajadores.
- Limpiar la suciedad de la superficie por medio de una esponja humedecida en una solución de agua y jabón, sin utilizar detergentes.
- Secar con un trapo limpio y colgar el equipo de protección personal para que termine de secar.
- Nunca se debe utilizarse un equipo de protección personal que esté sucio pues podría no detectarse las Fallas del material.
- Los equipos de protección personal y los accesorios serán almacenados en lugares secos y libres de humedad especialmente designados, evitando el contacto con objetos contundentes, cortantes o corrosivos. De preferencia deberán estar colgados en ganchos para evitar la acumulación de humedad.

4.11.7 *Medidas preventivas para trabajos en alturas.*

4.11.7.1 *Medidas administrativas.*

- Jornadas de trabajo, control del tiempo de exposición.
- Capacitación, información y formación al personal.
- Permisos de trabajo.

- Planificación y supervisión de trabajos.
- Procedimientos para trabajos en altura.
- Ingreso de personal autorizado.

4.11.7.2 Medidas de ingeniería.

- Trabajar siempre con el arnés de seguridad sujetado a la línea de vida en alturas mayores a 1.80 metros.
- No trabajar a la intemperie en el caso de fuertes vientos y lluvia.
- Verificar que la línea de vida horizontal sea fijada cada cinco metros y en sus extremos asegurada con dos candados.
- Usar siempre un arnés de tipo cocido, no utilizar si están remachados.
- Usar una línea vertical y otra horizontal, que permita al personal subir y bajar.
- La construcción de las escaleras excepto las de servicio, tendrán al menos 900 milímetros de ancho y estarán libres de todo obstáculo.
- La inclinación respecto de la horizontal, no podrá ser menor de 20 grados ni mayor de 45 grados.
- Los escalones deberán tener 230 milímetros de huella y no más de 200 milímetros ni menos de 130 milímetros de altura o contrahuella.
- Toda escalera debe tener una barandilla en cada lado libre.
- Prohibir el acceso de personas ajenas a la zona de trabajo.
- Las barandillas y rodapiés serán de material rígido y resistente, no tendrán astillas, ni clavos salientes, ni otros elementos similares susceptibles de producir accidentes.
- La altura de las barandillas será de 900 milímetros a partir del nivel del piso.
- Los rodapiés serán construidos a una altura de 200 milímetros sobre el nivel del piso y serán sólidamente fijados.
- Delimitar el área de trabajo.
- Usar sistemas alternos para subir y/o bajar material.
- Pasar las herramientas o materiales amarrados con una cuerda a través de un nudo as de guía.
- Colocar rodapiés dentro de la plataforma de trabajo para asegurar los materiales y/o herramientas.

- Usar cinturón porta herramientas.

Anexo

Anexo G: Permiso de trabajos en alturas.

4.12 Procedimiento para la prevención de resbalones, tropiezos y caídas en el trabajo

4.12.1 Propósito. Desarrollar un procedimiento apropiado que prevenga los riesgos provocados por resbalones, tropiezos y caídas, que asegure la salud de los trabajadores que laboran en el área de agua potable y alcantarillado del Municipio de Shushufindi.

4.12.2 Alcance. Este procedimiento está dirigido a todas las personas que realizan actividades, directa o indirectamente en el área de agua potable y alcantarillado del Municipio de Shushufindi.

4.12.3 Responsabilidades.

Supervisor

- Adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar la manipulación manual de cargas en lugares peligrosos.
- Planificar y controlar todo trabajo que se realice.
- Inspeccionar diariamente que los trabajadores utilicen el EPP.
- Proporcionar a los trabajadores el adecuado EPP para trabajos en altura.
- Cerciorar que todo el personal, entienda y cumpla el presente procedimiento.

Trabajador

- Conocer y cumplir con el presente procedimiento.
- Cumplir con los procedimientos seguros de trabajo definidos.
- Informar al jefe inmediato cualquier procedimiento o situación peligrosa.

- Inspeccionar los EPP y las herramientas, antes y después de la labor. Solicitar el reemplazo de los que se encuentran en mal estado.
- Utilizar correctamente los EPP requeridos para la labor.

4.12.4 *Definiciones.*

Resbalón.- Movimiento rápido y brusco al deslizarse por una superficie.

Tropiezo.- Tropezón o resbalón que sufre una persona al andar o al correr.

Caída.- Pérdida del equilibrio o de la estabilidad de una persona o cosa por la acción del propio peso.

Golpe.- Es la acción que produce cuando existe una colisión, caída entre una persona y un objeto.

Objeto.- es un material que ocupa un lugar en el espacio.

Manipulación.- Es la acción que se realiza en la ejecución de un proceso.

Desplome.- Es el efecto que se produce cuando, no se tienen las precauciones adecuadas en la utilización de las herramientas y mecanismos al momento de realizar una actividad.

4.12.5 *Referencias.*

- R.D 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- NIOSH, Parte III. Herramientas para prevenir resbalones, tropezones y caídas.
- Decreto 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

4.12.6 Procedimiento. Los resbalones y caídas son una de las causas principales de las lesiones que ocurren en el lugar de trabajo. Cuando se trata de medidas de protección contra resbalones y caídas, nada es más importante que la limpieza y el saneamiento ambiental.

4.12.6.1 Identificación de los problemas al trabajar en pisos irregulares y/o resbaladizos. De acuerdo con OSHA, los accidentes por resbalones, tropiezos y caídas son reportados como la mayoría de las lesiones en los lugares de trabajo y son causa principal de muertes accidentales siguiendo a los accidentes automovilísticos. Los resbalones los tropiezos y las caídas ocurren con frecuencia porque las situaciones que pueden llevar a dicho tipo de accidentes son muy prevalentes en todos los aspectos de nuestras vidas. El concreto mojado puede ser muy resbaloso cuando una trata de caminar por él.

Es preciso identificar cuáles son las zonas claves de riesgo de resbalones, tropiezos y caídas, en los diferentes puestos de trabajo del área de agua potable y alcantarillado del Municipio de Shushufindi, elegir el equipo adecuado y adoptar las prácticas de trabajo que permitan prevenir o controlar éstos peligros.

Organización.- Establecer con claridad las responsabilidades para garantizar la seguridad y la salud en las distintas zonas de trabajo.

Control.- Las comprobaciones son esenciales para asegurarse de que las prácticas y los procesos de trabajo se realizan en la forma apropiada. Hay que llevar registros de actividades como por ejemplo los trabajos de limpieza y mantenimiento.

Supervisión y revisión.- Evaluar los peligros y riesgos para los trabajadores y demás personas (incluidos los visitantes, contratistas y público en general) que puedan verse afectados por el trabajo. Los riesgos de resbalones y tropiezos deben estar los que se examinen. La evaluación de riesgos tiene que revisarse y actualizarse periódicamente y siempre que se produzcan cambios significativos como, por ejemplo, la introducción de nuevos equipos o procedimientos.

Buenas prácticas de trabajo.- Siempre que sea posible, hay que proponerse eliminar el riesgo en su origen (nivelando las superficies irregulares del suelo). La siguiente opción preferente es la situación, seguida de la separación (usar barreras que impidan el paso de trabajadores sobre los suelos húmedos). La última medida de prevención es la protección (uso de calzado con suela antideslizante). La utilización de equipos de protección individual tiene que ser la última forma de protección, una vez agotadas todas las medidas organizativas y técnicas.

A menudo puede tomarse medidas sencillas pero eficaces para reducir o eliminar los riesgos de resbalones y tropiezos. Hay que tomar en consideración las siguientes medidas preventivas:

Orden.- Una limpieza deficiente y un desorden general constituyen una importante causa de resbalones y tropiezos. Mantenga limpio y ordenado el entorno laboral y quite los obstáculos existentes en los suelos y las vías de acceso. Elimine periódicamente los desperdicios para que no se acumulen.

Limpieza y mantenimiento.- Una limpieza y un mantenimiento periódico reducirán los riesgos al mínimo. Una buena limpieza es el paso más básico de prevención de los accidentes por resbalones, tropiezos y caídas. Limpie los derrames inmediatamente. Demorar la limpieza expone a más personas al peligro. Use señales para piso mojado o barricadas en las áreas para identificar que el área esta mojada. Remueva frecuentemente escombros y desechos del área de trabajo y coloque los mismos en las áreas designadas. Mantenga los pasillos libres de materiales, escombros y objetos. Mantenga los pisos barridos. Coloque los cables, cordones y mangueras en un sistema elevado si es posible, de otra manera, asegure los cordones, cables y mangueras que cruzan los pasillos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento preste atención a no crear nuevos peligros de resbalones y tropiezos.

Iluminación.- Hay que garantizar adecuados niveles de iluminación y que el funcionamiento y la posición de las luces iluminen de manera uniforme todas las zonas del suelo, así para que todos los peligros potenciales, (obstáculos y líquidos vertidos), puedan verse con claridad. Los niveles de iluminación deben permitir que los locales

puedan atravesarse sin peligro. Es posible que se requieran luces exteriores, ya que los lugares de trabajo al aire libre tienen que estar iluminados adecuadamente.

Pavimentos.- Hay que comprobar periódicamente la existencia de desperfectos en el suelo y, cuando sea preciso, llevar a cabo tareas de mantenimiento. Huecos, grietas, son riesgos potenciales de resbalones y tropiezos que son precisos identificar. En todos los sitios la superficie del suelo tiene que ser apropiada para el trabajo que se efectúe, ser resistente al aceite y a los productos químicos empleados en los procesos de producción. Añadir un recubrimiento o un tratamiento químico a los suelos existentes puede mejorar sus propiedades antideslizantes. Deben mantenerse siempre limpios.

Escaleras.- Muchos accidentes se producen en las escaleras. Los pasamanos, los recubrimientos antideslizantes de los escalones, marcar el borde frontal de los escalones con recubrimiento resistente al deslizamiento y de elevada visibilidad así como una iluminación suficiente son elementos que sirven en todo caso para prevenir resbalones y tropiezos en las escaleras. También pueden existir desniveles que a menudo son difíciles de ver. Tienen que estar bien señalados, utilizando de forma apropiada las señales de seguridad. Mantenga las escaleras libres de materiales y escombros. Camine despacio y use los pasamanos cuando sube o baja. De un paso a la vez.

Vertido de líquidos.- Deben limpiarse de inmediato, aplicando un método de limpieza adecuado (quizás se requiera un tratamiento químico). Hay que utilizar señales de advertencia cuando el suelo este húmedo y organizar trayectos alternativos.

Obstáculos.- Siempre que sea posible, es preciso retirar los obstáculos para prevenir los tropiezos. Si un obstáculo no puede retirarse hay que utilizar las barreras o las señales de advertencia apropiados.

Cables en el suelo.- Coloque el equipo de manera que los cables no crucen las vías de circulación de los peatones. Utilice recubrimientos para cables con objeto de que los cables estén fijados sólidamente a las superficies.

Calzado.-Los trabajadores necesitan un calzado adecuado para su entorno de trabajo. Es preciso tener en cuenta el tipo de trabajo, la superficie del suelo, las condiciones habituales del suelo y las propiedades antideslizantes de las suelas del calzado.

Lugares de trabajo al aire libre.- En lugares de trabajo al aire libre tienen que reunirse al mínimo el riesgo de resbalar o tropezar, con medidas antideslizantes o con calzado adecuado.

Revisiones generales de instalaciones y lugares de trabajo.- Suelos, escaleras, vías y salidas de evacuación, condiciones de protección contra incendios, condiciones de protección contactos eléctricos, orden y limpieza, iluminación etc. Podrá haber revisiones específicas de seguridad sobre equipos que las reunieran y no controladas reglamentariamente.

4.12.6.2 Utilización de equipos de protección personal. El equipo de protección personal adecuado debe ser utilizado constantemente dentro del área de agua potable y alcantarillado del Municipio de Shushufindi, es necesario estar protegidos a cada instante dentro y fuera de las instalaciones de la empresa.

El equipo de protección a utilizar es el siguiente:

- EN 397, Casco de seguridad.
- EN 345, Calzado de seguridad.
- EN 340, norma armonizada que regula los requisitos mínimos a cumplir por la ropa laboral.

4.12.7 Medias preventivas para evitar resbalones, tropiezos y caídas en el trabajo.

4.12.7.1 Medidas administrativa.

- Dotar de equipos de protección personal adecuados.
- Informar al personal del presente documento.
- Planificación y supervisión de los trabajos.

4.12.7.2 Medidas de ingeniería.

- En el caso de que se produzca derrames, estos deben ser limpiados rápidamente evitando posibles resbalones.
- Mantener el orden y la limpieza en el lugar de trabajo.
- Dejar los pasillos despejados, libres de obstáculos facilitando el paso de personas y evitando las caídas por tropiezos.
- Colocar el material en desuso, roto, basuras, desperdicios, en recipientes adecuados, etc.
- Los productos químicos deben guardarse en sus recipientes originales, claramente señalados, y nunca en otros recipientes que puedan incluir a confusión.
- Cuando los suelos están en condiciones especialmente resbaladizas (por ejemplo suelos recién fregados o recién encerados), es conveniente advertir dichas circunstancias mediante señalización adecuada.
- No usar nunca cables pelados, deteriorados o sin enchufe.

CAPÍTULO V

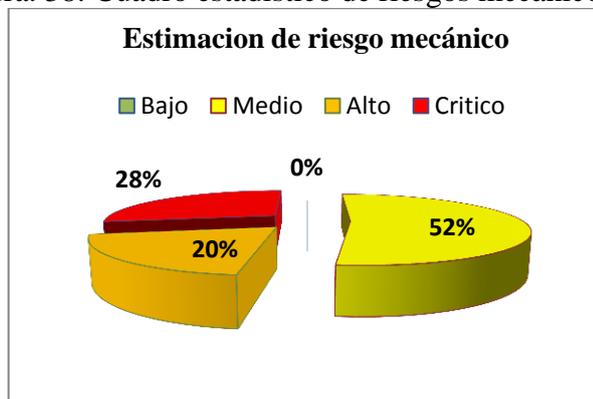
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Como resultado de la investigación de campo se ha logrado determinar que en las actividades de operación y mantenimiento, el personal de labores está expuesto a varios factores de riesgo que son perjudiciales para su integridad y salud física.

Con el diagnóstico realizado en base a la matriz del Ministerio de Relaciones Laborables (MRL), la estimación de riesgo se concluyó, que existe 25 riesgos mecánicos en los puestos de trabajo del área de agua potable y alcantarillado del Municipio de Shushufindi, distribuidos en grados de peligrosidad de la siguiente forma:

Figura. 38: Cuadro estadístico de riesgos mecánicos.



Fuente: Autor.

Siendo el 28% del total de riesgos analizados de grado de peligrosidad críticos, el 20% alto y el 52% medios los cuales indican una importante vulnerabilidad de accidentes laborales.

Mediante la cualificación de los riesgos existentes en las áreas analizadas, se determinó y se desarrollaron los siguientes procedimientos:

1. Procedimiento para la utilización de puentes grúas, tecles y equipos de izar cargas.
2. Procedimiento para mantenimiento de cárcamo de bombeo.
3. Procedimiento para trabajos en espacios confinados.
4. Procedimiento para transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos.
5. Procedimiento para la selección y uso de equipo de protección personal.
6. Procedimiento para la prevención de caídas de objetos por desplome.
7. Procedimiento de operación y mantenimiento de redes de alcantarillado sanitario.
8. Procedimiento para trabajos en altura.
9. Procedimiento para la prevención de resbalones, tropiezos y caídas en el trabajo.

El presente manual está dirigido a todas las personas, que están involucradas en todas las actividades que corresponden al área de agua potable y alcantarillado del Municipio de Shushufindi.

5.2 Recomendaciones

Mediante la investigación realizada, en las instalaciones del área de agua potable y alcantarillado del Municipio de Shushufindi se puede citar algunas recomendaciones para el mayor beneficio de la misma, y para salvaguardar la integridad física e intelectual de los empleados.

Aplicar de forma inmediata del manual de procedimientos de seguridad industrial desarrollado, el cual fue elaborado de una manera técnica y objetiva, siempre pensando primero en el recurso humano antes que en el material, para así disminuir el efecto de los riesgos que generan accidentes y mejorar el ambiente laboral con bienestar.

Para la correcta implementación del sistema de seguridad se debe actualizar el manual cada dos años, asegurando de esta manera su correcta aplicación y funcionamiento del mismo.

Mantener una capacitación constante dentro de la empresa y dirigida a todo el personal en todas las áreas.

BIBLIOGRAFÍA

ANDERZON, Vern Putz. 1992. A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs. London : Taylor & Francis., 1992.

BRIGAND. 2008. Proceso de tratamineto aguas reciduales. [book auth.] BRIGAND Sylvain. *LESIEUR Vincent*. Paris : Le Moniteur, 2008.

IESS. 2010. SART. [Online] 10 7, 2010. [Cited: 10 26, 2013.] http://www.prosigma.com.ec/pdf/gso/INSTRUCTIVO_SART2.pdf.

—. **2010.** SART. [Online] 10 7, 2010. [Cited: 10 26, 2013.] http://www.prosigma.com.ec/pdf/gso/INSTRUCTIVO_SART2.pdf.

—. **2010.** SART. [Online] 10 7, 2010. [Cited: 10 26, 2013.] http://www.prosigma.com.ec/pdf/gso/INSTRUCTIVO_SART2.pdf.

MRL. 2005. Código de Trabajo. [Online] 2005. [Cited: 10 25, 2013.] http://www.consultorasdelecuador.com/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=43.

—. **2005.** Código de Trabajo. [Online] 2005. [Cited: 10 26, 2103.] http://www.consultorasdelecuador.com/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=43.

OHSAS, 18000. 2007. Sistema de gestion de la seguridad y salud en el trabajo. [Online] 2007. [Cited: 10 28, 2013.] <http://manipulaciondealimentos.files.wordpress.com/2010/11/ohsas-18001-2007.pdf>.

Wikipedia. 2013. Caudalímetros. [Online] 03 09, 2013. [Cited: 10 28, 2013.] <http://es.wikipedia.org/wiki/Caudal%C3%ADmetro>.

—. **2013.** Proceso de potabilización de agua. [Online] 03 22, 2013. [Cited: 10 28, 2013.] http://es.wikipedia.org/wiki/Agua_potable.

—. **2013.** Wikipedia. [Online] 2013. [Cited: 11 18, 2013.]
http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_laboral.

—. **2014.** Wikipedia. [Online] 2014. [Cited: 10 22, 2013.]
http://es.wikipedia.org/wiki/Enfermedad_profesional.