



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL DEPARTAMENTO
DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL PROVINCIAL
GENERAL DOCENTE RIOBAMBA”**

Trabajo de titulación para optar el grado académico de:
INGENIERA INDUSTRIAL

AUTOR: COBA ROBALINO IVETH KATHERIN

TUTOR: ALVAREZ PACHECO CARLOS

ASESOR: MATHEU HUMBERTO

Riobamba- Ecuador

2016

ESPOCH

Facultad de Mecánica

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

2016-05-09

Yo recomiendo que el Trabajo de Titulación preparado por:

IVETH KATHERIN COBA ROBALINO

Titulado:

**“GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL DEPARTAMENTO
DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL
DOCENTE RIOBAMBA”**

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

INGENIERA INDUSTRIAL

Ing. Carlos Santillán Mariño
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Carlos Oswaldo Álvarez Pacheco
DIRECTOR

Ing. Humberto Abelardo Matheu Aguilar
ASESOR

ESPOCH

Facultad de Mecánica

EXAMINACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: IVETH KATHERIN COBA ROBALINO

TRABAJO DE TITULACIÓN:

“GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA”

Fecha de Examinación: 24 de Enero de 2017

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Marco Homero Almendariz Puente PRESIDENTE TRIB.DEFENSA			
Ing. Carlos Oswaldo Álvarez Pacheco TUTOR			
Ing. Humberto Abelardo Matheu Aguilar ASESOR			

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

RECOMENDACIONES: _____

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

DERECHOS DE AUTORÍA

El trabajo de titulación que presento, 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 del autor. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Iveth Katherin Coba Robalino

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo, Iveth Katherin Coba Robalino, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Iveth Katherin Coba Robalino
Cédula de Identidad: 180463475-4

AGRADECIMIENTO

A Dios porque ser quien siempre me acompaña, me protege y me da fortaleza para continuar.

Al Hospital Provincial General Docente Riobamba, por permitirme desarrollar el presente trabajo de titulación dentro de su Departamento de Mantenimiento y a todos quienes conforman esta área por su constante colaboración y apoyo.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Facultad de Mecánica y a mi querida Escuela de Ingeniería Industrial gracias por haberme permitido formarme en lo que tanto me apasiona, gracias a cada maestro que hizo parte de este proceso de aprendizaje y de manera especial al Ing. Carlos Álvarez, director de tesis y al Ing. Humberto Matheu, asesor de tesis los mismos que han contribuido con sus conocimientos para la conformación de este trabajo de titulación , que consolida la culminación de mi paso por la Universidad.

Iveth Katherin Coba Robalino

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a mi gran amiga, mi madre Fabiola Robalino por ser el pilar incondicional en mi vida, por ser mi ejemplo de lucha y fortaleza para afrontar los retos de la vida.

A mi prima Cynthia por confiar en mí y motivarme en la perseverancia por cumplir mis objetivos como mujer y estudiante, a mi primo Jonathan y mi abuelita Mercedes de igual manera por sus consejos, buenos deseos y ser un gran apoyo para mi mamá en mis momentos de ausencia.

Y a todas las personas que han formado gran parte de mi vida, que han llegado a ser especiales para mí brindándome su amistad, ayuda, compañía, cariño y muchos otros valores les estoy agradecida infinitamente.

Iveth Katherin Coba Robalino

TABLA DE CONTENIDOS

Pág.

1.	INTRODUCCIÓN	
1.1.	Antecedentes.....	1
1.2.	Justificación	2
1.3.	Objetivos.....	2
1.3.1.	<i>Objetivo general</i>	2
1.3.2.	<i>Objetivos específicos</i>	3
2.	MARCO TEÓRICO	
2.1.	Generalidades de la Seguridad Industrial y salud ocupacional	4
2.1.1.	<i>Definición de seguridad industrial.</i>	4
2.1.2.	<i>Definición de salud ocupacional</i>	4
2.1.3.	<i>Importancia de la seguridad Industrial y salud ocupacional</i>	4
2.1.4.	<i>Objetivos de la seguridad Industrial y salud ocupacional</i>	4
2.2.	Normativa Legal	5
2.2.1.	<i>Constitución de la República del Ecuador</i>	5
2.2.2.	<i>Decisión 584. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo</i>	6
2.2.3.	<i>Resolución 957. Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo</i>	6
2.2.4.	<i>Código de trabajo</i>	7
2.2.5.	<i>Cd 333: art9. Auditoria del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de las empresas/ organizaciones</i>	8
2.3.	Peligro.....	8
2.4.	Riesgo	8
2.5.	Modelo de identificación de peligros GTC 45	9
2.5.1.	<i>Clasificación de peligros según GTC 45</i>	9
2.5.1.1.	<i>Físicos</i>	9
2.5.1.2.	<i>Condiciones de seguridad</i>	12
2.5.1.3.	<i>Químicos</i>	13
2.5.1.4.	<i>Biológicos</i>	13
2.5.1.5.	<i>Biomecánicos:</i>	13
2.5.1.6.	<i>Psicosociales</i>	14
2.5.1.7.	<i>Fenómenos naturales</i>	14
2.6.	Identificación del riesgo	15
2.7.	Identificación de los controles existentes	15
2.8.	Criterios para establecer controles.....	16
2.9.	Medidas de intervención.....	16
2.10.	Mapa de riesgos	17
2.11.	Vigilancia de la salud de los trabajadores	19
3.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA	
3.1.	Identificación del departamento	20
3.2.	Filosofía del Hospital Provincial General Docente Riobamba.....	20
3.3.	Estructura organizacional del HPGDR.....	21
3.4.	Información general del departamento de mantenimiento	21

3.5.	Análisis de los factores de riesgos por puesto de trabajo que actualmente se valoran en el departamento.....	23
3.5.1.	<i>Elaboración de la hoja de proceso por puesto de trabajo</i>	24
3.5.1.1.	<i>Área eléctrica</i>	24
3.5.1.2.	<i>Área electrónica</i>	25
3.5.1.3.	<i>Área mecánica</i>	25
3.5.1.4.	<i>Área de bodega</i>	26
3.5.2.	<i>Identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional</i>	26
3.5.3.	<i>Resumen de la matriz de identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional del área eléctrica. (ver anexo D)</i> .	28
3.5.3.1.	<i>Resumen total de la valoración de riesgos en porcentaje del área eléctrica del HPGDR</i>	31
3.5.4.	<i>Resumen de la matriz de identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional del departamento de mantenimiento.</i>	31
3.5.4.1.	<i>Resumen total de la valoración de riesgos en porcentaje del departamento de mantenimiento del HPGDR</i>	32
3.6.	Análisis del tipo de ruido en el departamento de mantenimiento.....	33
3.6.1.	<i>Análisis preliminar</i>	34
3.6.1.1.	<i>Población y muestra</i>	34
3.6.2.2.	<i>Elección del instrumento de medición de ruido</i>	35
3.6.3.	<i>Procedimiento para mediciones de ruido</i>	37
3.6.4.	<i>Número, duración y momento de las mediciones</i>	37
3.6.5.	<i>Dosis de ruido</i>	37
3.6.6.	<i>Tiempo de exposición</i>	38
3.6.7.	<i>Tiempo permitido</i>	38
3.6.8.	<i>Métodos para obtener la dosis de ruido diaria</i>	39
3.6.9.	<i>Monitoreo de ruido</i>	39
3.6.10.	<i>Cálculo de las mediciones</i>	41
3.6.11.	<i>Mediciones realizadas</i>	41
4.	PROPUESTA Y ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MITIGACIÓN Y/O CONTROL DE LOS FACTORES DE RIESGO EVALUADOS EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA	
4.1.	Matriz de objetivos y metas.....	45
4.2.	Propuesta de programa de charlas inductivas en prevención de riesgos	46
4.2.1.	<i>Objetivo</i>	46
4.2.2.	<i>Alcance</i>	46
4.2.3.	<i>Procedimiento y metodología</i>	46
4.2.4.	<i>Periodicidad y duración:</i>	47
4.2.5.	<i>Cronograma</i>	48
4.2.6.	<i>Registro de asistencia</i>	48
4.2.7.	<i>Revisión de cumplimiento de capacitaciones</i>	48
4.2.8.	<i>Responsable</i>	48
4.2.9.	<i>Recursos</i>	49
4.2.10.	<i>Evaluación e informe de la capacitación</i>	49
4.3.	Propuesta de un sistema de defensa contra incendios	49
4.3.1.	<i>Riesgo de incendio y explosiones</i>	49

4.3.2.	<i>Determinación de las clases de fuego que podrían producirse dentro del departamento de mantenimiento</i>	49
4.3.3.	<i>Extintores portátiles, cantidad e instalación.</i>	50
4.3.4.	<i>Agente extintor:</i>	50
4.3.5.	<i>Propuesta de señalización de seguridad de los extintores:.....</i>	51
4.3.6.	<i>Propuesta de revisión y mantenimiento de extintores</i>	51
4.3.7.	<i>Normas para el uso de un extintor portátil</i>	53
4.4.	<i>Propuesta de señalización de seguridad.....</i>	53
4.4.1.	<i>Elección de las señales de seguridad:</i>	53
4.4.2.	<i>Colores de seguridad:</i>	54
4.4.3.	<i>Materiales de las señales:</i>	55
4.4.4.	<i>Símbolos de seguridad.....</i>	55
4.4.5.	<i>Dimensiones de las señales de seguridad.....</i>	58
4.4.6.	<i>Propuesta de lista de letreros para la señalética del departamento de mantenimiento (ver anexo I).....</i>	59
4.5.	<i>Plan de dotación de equipos de protección personal</i>	61
4.5.1.	<i>Protección para la cabeza ANSI Z89.1 – 2003</i>	61
4.5.2.	<i>Protección para los oídos ANSI S3.19 – 1974 y ANSI S12,6.</i>	61
4.5.3.	<i>Protección para los Ojos y Cara. ANSI Z 87.1 – 2003.</i>	62
4.5.4.	<i>Protección respiratoria ANSI Z88.2 1992.....</i>	62
4.5.5.	<i>Protección para las manos OSHA 21 CFR</i>	62
4.5.6.	<i>Protección para los pies ASTM 2412 – 2413</i>	63
4.5.7.	<i>Protección del Cuerpo ANSI/ISEA 107-2010.....</i>	64
4.6.	<i>Propuesta de diseño de una cabina de aislamiento acústico para el control de riesgo por ruido que presenta el puesto de calderista</i>	72
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1.	<i>Conclusiones.....</i>	77
5.2.	<i>Recomendaciones:</i>	78

Bibliografía

Anexos

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1-2: Niveles sonoros permitidos según Decreto Ejecutivo 2393.....	10
Tabla 2-2: Niveles sonoros permitidos	10
Tabla 3-2: Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares.....	12
Tabla 4-3: Instalación y reparación de lámparas	24
Tabla 5-3: Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos.....	26
Tabla 6-3: Riesgos físicos del área eléctrica:.....	28
Tabla 7-3: Riesgos condiciones de seguridad del área eléctrica.....	28
Tabla 8-3: Riesgos químicos del área eléctrica	28
Tabla 9-3: Riesgos biológicos del área eléctrica	29
Tabla 10-3: Riesgos biomecánicos del área eléctrica	29
Tabla 11-3: Riesgos psicosociales del área eléctrica	30
Tabla 12-3: Factores de riesgo del área eléctrica.....	30
Tabla 13-3: Factores de riesgo del departamento de mantenimiento del HPDGR.....	31
Tabla 14-3: Áreas identificadas para el análisis	34
Tabla 15-3: Población del departamento de mantenimiento del HPGDR	35
Tabla 16-3: Mediciones de ruido en el departamento de mantenimiento.....	42
Tabla 17-4: Planificación de charlas inductivas para el departamento.....	48
Tabla 18-4: Clases de fuego y su probabilidad de incendio	50
Tabla 19-4: Colores de seguridad	54
Tabla 20-4: Propuesta de señalética del departamento de mantenimiento	59
Tabla 21-4: (Continuación) Propuesta de señalética del departamento de	60
Tabla 22-4: Equipo de protección personal para analista y técnico eléctrico.....	64
Tabla 23-4: Equipo de protección personal para analista y técnico electrónico.....	65
Tabla 24-4: Equipo de protección personal para analista mecánico.....	66
Tabla 25-4: Equipo de protección personal para calderista	66
Tabla 26-4: (Continuación) Equipo de protección personal para calderista.....	67
Tabla 27-4: Equipo de protección personal para el puesto de mecánico.....	67
Tabla 28-4: (Continuación) Equipo de protección personal para el puesto mecánico ...	68
Tabla 29-4: Equipo de protección personal para el puesto de gasfitería	69
Tabla 30-4: Equipo de protección personal para el puesto de carpintero.....	70
Tabla 31-4: Equipo de protección personal para el puesto de guardalmacén.....	71

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1-2: Identificación y gestión de riesgo	9
Figura 2-2: Simbología utilizada para la construcción de mapas de riesgos	18
Figura 3-3: Estructura organizacional del HPGDR	21
Figura 4-3: Disposición en planta del departamento de mantenimiento	22
Figura 5-3: Estructura organizativa del departamento de mantenimiento del HPDGR ..	23
Figura 6-3 Resumen de la valoración de riesgos en el área eléctrica del HPDGR.....	31
Figura 7-3: Resumen total de la valoración de riesgos en porcentaje	32
Figura 8-3: Sonómetro Integrador: SoundPro SP DL-2-1/1 S/N:BHM 120003	35
Figura 9-3: Números Aleatorios para la medición de ruido	40
Figura 10-3: Toma de mediciones de ruido en área de calderos	41
Figura 11-4: Extintores que se proponen adquirir	51
Figura 12-4: Ejemplos de señales de prohibición utilizadas en la propuesta	55
Figura 13-4: Ejemplos de señales de obligación utilizadas en la propuesta.....	56
Figura 14-4: Ejemplos de señales de advertencia utilizadas en la propuesta	56
Figura 15-4: Ejemplos de señales a los equipos de lucha contra incendios	57
Figura 16-4: Ejemplos de señales de seguridad o salvamento	57
Figura 17-4: Ejemplos de señal auxiliar utilizada en la propuesta	58
Figura 18-4: Dimensionamiento estandarizado para la señalización.....	58
Figura 19-4: Espuma de poliuretano.....	72
Figura 20-4: Madera saturada aglomerada	73
Figura 21-4: Fibra de poliéster.....	74
Figura 22-4: Poliuretano	75

LISTA DE ABREVIACIONES

MRL	Ministerio de Relaciones Laborales
HPGDR	Hospital Provincial General Docente Riobamba
MSP	Ministerio de Relaciones Laborales
Lpa	Nivel de presión acústica
dB	Decibeles
dBA	Nivel sonoro utilizando el filtro de valoración A
S y SO	Seguridad y Salud Ocupacional
NPSeq	Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (en dB (A))
Te	Tiempo de exposición
Tp	Tiempo permitido
DRD	Dosis de ruido diaria

LISTA DE ANEXOS

- A Guía para la identificación de peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional GTC 45
- B Hoja de proceso por puesto de trabajo
- C Identificación de peligros y valoración de riesgos en seguridad y salud ocupacional empleando la matriz GTC 45
- D Resumen de la matriz de identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional del área eléctrica.
- E Matriz de metas y objetivos para la planificación de la gestión de seguridad conforme a la resolución CD 333 en su art. 9
- F Cuestionarios de diagnóstico previo a plan de capacitación, defensa contra incendios y señalética
- G Mapa de riesgos
- H Propuesta de un sistema de defensa contra incendios para el departamento de mantenimiento del HPGDR
- I Propuesta de señalética para el departamento de mantenimiento del HPGDR

RESUMEN

El presente trabajo denominado “Gestión de riesgos laborales en el Departamento de Mantenimiento del Hospital Provincial General Docente Riobamba” tiene como objetivo el mejoramiento de la seguridad y salud en el trabajo, teniendo en cuenta que una gestión de riesgos laborales abarca la identificación del peligro, valoración y medición del riesgo valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro, su medición y control del riesgo. Para lo cual se inició con un análisis de la situación actual tomando como referencia la organización del Departamento de Mantenimiento del HPGDR así se identificó los puestos de trabajo. Debido a que el departamento no cuenta con un orgánico funcional, esta información fue recopilada mediante observación y encuesta abierta a cada servidor para ser plasmado en hojas de proceso y así analizar las actividades referentes a cada una de las funciones asignadas y proceder a la identificación y valoración de los factores de riesgo con la ayuda de la Guía Técnica Colombiana GTC 45, para de esta manera determinar los riesgos más ponderantes. Consecuentemente al resultado de esta valoración y encontrando como riesgo no aceptable el ruido se procedió a la toma de medidas para conocer la magnitud de afectación hacia los servidores. Como finalización a este proyecto de titulación se realizó la propuesta de eliminación, mitigación y/o control de los factores de riesgo evaluados según los principios de medidas de intervención planteando una matriz de metas y objetivos en base a la Resolución CD 333 del IESS art 9. Auditoria del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo de las empresas/organizaciones para de esta manera mejorar las condiciones de trabajo y generar un ambiente de confort para el personal que labora en este departamento.

PALABRAS CLAVE: <GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES>, <HOJA DE PROCESO>, <GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA (GTC 45)>, <DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO>, <RESOLUCIÓN CD 333 DEL IESS>, <HPGDR>, <MATRIZ DE METAS Y OBJETIVOS>, <MEJORAMIENTO DE LA SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO >.

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

El Hospital Provincial General Docente Riobamba, es una entidad pública, su principal objetivo es garantizar atención oportuna e integral de salud a través de la implementación de políticas de estado con calidad, calidez, eficacia y eficiencia para la población que demanda los servicios de atención preventiva, curativa y de rehabilitación, sin discrimen, con talento humano calificado, motivado y con experiencia fundamentado en el trabajo interdisciplinario. Actualmente cuenta con una nómina de 724 funcionarios entre profesionales de la salud, personal administrativo y personal de contrato a nivel local. (Hospital Provincial General Docente Riobamba, 2013)

Este centro de atención médica, inicia como Hospital Policlínico contando con un servicio de mantenimiento de cuatro funcionarios, que realizaban trabajos de servicios generales. A partir del año de 1997 entran en funcionamiento las nuevas instalaciones con el nombre de Hospital Provincial General Docente Riobamba. En la estructura administrativa, se cuenta con un departamento de mantenimiento incorporando 4 áreas de trabajo como son electrónica, eléctrica, mecánica y servicios generales, contando con profesionales capacitados para la ejecución de las tareas de mantenimiento de equipos y maquinas hospitalarias.

Con la nueva clasificación de puestos a partir del año 2013, emitido por el Ministerio de Salud Pública y Ministerio de Trabajo el departamento de mantenimiento pasa a formar parte de la dirección administrativa financiera, eliminándose las jefaturas de las coordinaciones técnicas y solo delegando a un coordinador para todo el servicio, estructurado con analistas de mantenimiento y personal de apoyo.

El Hospital Provincial General Docente Riobamba, cumpliendo con lo dispuesto en el Decreto Ejecutivo 2393, en su artículo 15, incorpora a su establecimiento la unidad de Seguridad e higiene en el trabajo a partir del año 2014, formada únicamente con un

médico ocupacional, el mismo que no desarrollaba actividades de análisis de riesgos del trabajo, por lo que el hospital considera conveniente anexar a esta unidad un técnico de riesgos el mismo que por la magnitud del trabajo dentro del HPGDR le es difícil realizar los respectivos análisis y el cumplimiento en su totalidad de las actividades, quedando como efecto la no existencia de un enfoque directo de la gestión seguridad y salud en el trabajo en el departamento de mantenimiento, es por tal motivo la necesidad del desarrollo de este proyecto.

1.2. Justificación

El presente proyecto tiene como finalidad ser una herramienta teórica – práctica para que el personal que forma parte del departamento de mantenimiento realice su trabajo en un ambiente confiable preservando la integridad física y psicológica de los servidores.

La gran variedad de riesgos presentes en este departamento sea por la casa de máquinas, el área de abastecimiento de combustible, trabajo sin equipos de protección personal adecuada y su derivación hace que el trabajar en esta área prolifere en la generación de incidentes, por tal motivo surge la necesidad de la elaboración de este proyecto como un aporte primordial para la prevención, mitigación y control de factores de riesgo.

En el Ecuador, el Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y el Ministerio de Trabajo son los encargados de regular, controlar y sancionar el desenvolvimiento en las Instituciones del área de Seguridad y Salud Ocupacional, otro motivo importante por el cual es necesario el desarrollo de este trabajo.

1.3. Objetivos

1.3.1. *Objetivo general*

Realizar la gestión de riesgos laborales en el Departamento de Mantenimiento del Hospital Provincial General Docente Riobamba.

1.3.2. *Objetivos específicos*

- Determinar la organización, puestos de trabajo y funciones en el departamento.
- Identificar los peligros y factores de riesgo presentes en el departamento
- Medir y evaluar los factores con mayor nivel de riesgo presentes en los puestos de trabajo.
- Proponer un plan de eliminación, mitigación y/o control de los factores de riesgo.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Generalidades de la Seguridad Industrial y salud ocupacional

2.1.1. *Definición de seguridad industrial.*

Grupo de técnicas multidisciplinarias aplicadas en el ámbito laboral cuyo objetivo es la prevención de accidentes e incidentes, además de daños en equipos e instalaciones.

2.1.2. *Definición de salud ocupacional*

Actividades variadas que se encargan de la promoción a favor del bienestar físico, mental y social de los trabajadores (as) impulsando la adaptación laboral, así como el crecimiento de la organización

2.1.3. *Importancia de la seguridad Industrial y salud ocupacional*

Nos permite tomar medidas en cada uno de los puestos de trabajo donde puede producirse incidentes o accidentes a los cuales están expuestos los trabajadores con el fin de tomar medidas correctivas

2.1.4. *Objetivos de la seguridad Industrial y salud ocupacional*

Como objetivo principal es el de conservar un elevado nivel de calidad de vida del trabajador dentro de su ambiente laboral. A continuación se muestran otros objetivos:

- Evitar daños hacia la salud física y mental del trabajador.
- Mejorar la imagen de la organización, incorporando y actualizando estándares de seguridad que certifiquen la calidad del trabajo.
- Elaborar un plan de seguridad involucrando recursos técnicos, humanos y materiales
- Disminuir los accidentes y las causas que lo generen. (CRUZ M, 2010)

2.2. Normativa Legal

Se detalla las disposiciones legales vigentes aplicables en nuestro país con los artículos de relevancia para este proyecto.

2.2.1. Constitución de la República del Ecuador

Art. 425.

El orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.

En caso de conflicto entre normas de distinta jerarquía, la Corte Constitucional, las juezas y jueces, autoridades administrativas y servidoras y servidores públicos, lo resolverán mediante la aplicación de la norma jerárquica superior.

La jerarquía normativa considerará, en lo que corresponda, el principio de competencia, en especial la titularidad de las competencias exclusivas de los gobiernos autónomos descentralizados.

Art. 326

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. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y

retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado. (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

2.2.2. *Decisión 584. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*

Artículo 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. (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004)

2.2.3. *Resolución 957. Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*

Artículo 1.-Según lo dispuesto por el artículo 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:

a) Gestión administrativa:

1. Política,
2. Organización,
3. Planificación,
4. Integración- Implantación;
5. Verificación/ auditoría interna del cumplimiento de estándares e índices de eficacia del plan de gestión;
6. Control de las desviaciones del plan de gestión;
7. Mejoramiento continuo
8. Información estadística

b) Gestión técnica:

1. Identificación de factores de riesgo
2. Medición de factores de riesgo
3. Evaluación de factores de riesgo
4. Control operativo integral

5. Vigilancia ambiental y de la salud

c) Gestión del talento humano:

1. Selección
2. Información
3. Comunicación
4. Formación
5. Capacitación
6. Adiestramiento
7. Incentivo, estímulo y motivación de los trabajadores.

d) Procesos operativos básicos:

1. Investigación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales
2. Vigilancia de la salud de los trabajadores (vigilancia epidemiológica)
3. Inspecciones y auditorías
4. Planes de emergencia
5. Planes de prevención y control de accidentes mayores
6. Control de incendios y explosiones
7. Programas de mantenimiento
8. Usos de equipos de protección individual
9. Seguridad en la compra de insumos
10. Otros específicos, en función de la complejidad y el nivel de riesgo de la empresa. (Resolución 957, 2005)

2.2.4. Código de trabajo

Artículo 432.- Normas de prevención de riesgos dictado por el IESS.- En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidas en este capítulo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (Código del trabajo, 2009)

2.2.5. Cd 333: art9. Auditoria del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de las empresas/ organizaciones

La empresa u organización deberá implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para lo cual deberá tomar como base los requisitos técnicos legales, a ser auditados por el Seguro General de Riesgos del Trabajo. El profesional responsable de la auditoria de riesgos del trabajo, deberá recabar las evidencias del cumplimiento de la normativa técnico legal en materia de seguridad y salud en el trabajo. (Reglamento para el sistema de auditoria de riesgos del trabajo -SART, 2010)

2.3. Peligro

Particularidades o características físicas dentro de un entorno laboral con potencial de daño al trabajador, infraestructura o medio ambiente o la combinación de estos.

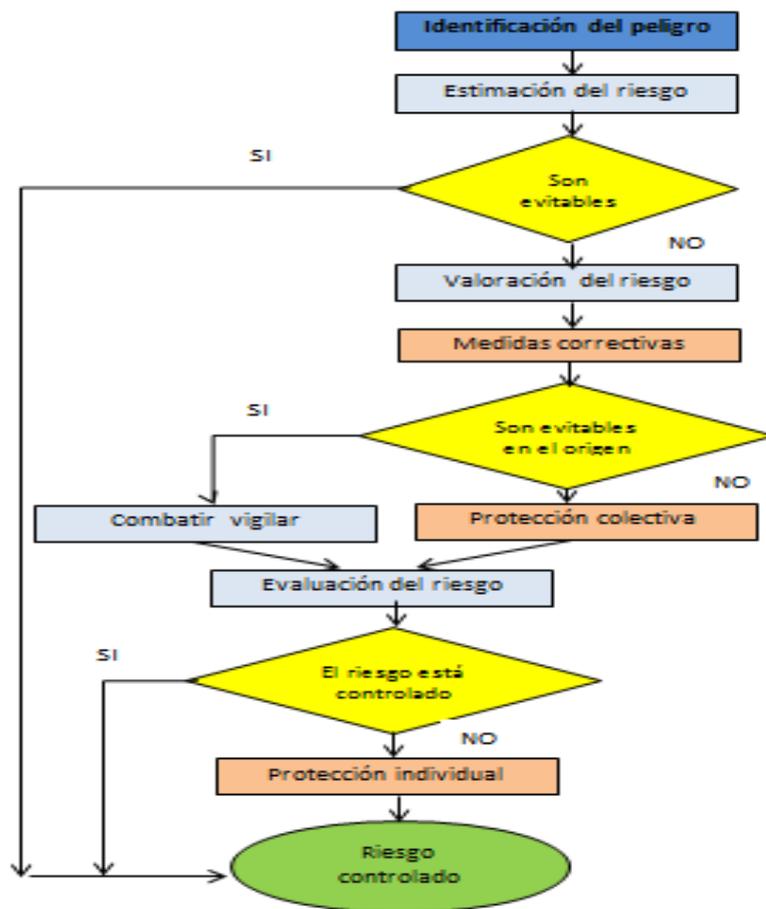
2.4. Riesgo

Es la probabilidad de que sucedan: accidentes, enfermedades laborales, deterioros materiales, infecciones, perjuicio a terceros, al medio y detrimentos económicos.

Para identificar el peligro se debe considerar:

- Localizar que condiciones o prácticas subestándar hay.
- Indagar y analizar los accidentes que ocurren con el objetivo de descubrir las causas que lo originaron
- Modificar condiciones y prácticas pocas o nada seguras para eliminar las causas que generan accidentes.

Figura 1-2: Identificación y gestión de riesgo



Fuente: autor

2.5. Modelo de identificación de peligros GTC 45

2.5.1. Clasificación de peligros según GTC 45

2.5.1.1. Físicos

Este factor se presenta como consecuencia a la exposición del trabajador durante extensos periodos de tiempo a factores como humedad, calor, frío, ruido, iluminación, presiones, vibraciones, etc a una proporción mayor a la que el organismo puede soportar.

Ruido: Cualquier sonido que resulta al trabajador fastidioso, indeseable y produce dificultad de realizar su trabajo eficientemente, causando un daño al oído.

Clases de ruido

- Ruido continuo: Es un ruido constante que permanece en el tiempo, generalmente producido por motores de explosión o eléctricos, martillos neumáticos, etc.

Tabla 1-2: Niveles sonoros permitidos según Decreto Ejecutivo 2393.

Tiempo de exposición por jornada	8	4	2	1	0,25	0,125
Nivel sonoro en Db	85	90	95	100	110	115

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393

- Ruido de impacto: Poseen un máximo de intensidad en un corto intervalo de tiempo en el cual este ruido disminuye y desaparece. Generalmente son producidos por los golpes de martillo, prensas, escapes de aire comprimido, etc.

A continuación se muestra una tabla con los niveles sonoros permitidos por ruido de impacto en una jornada laboral de ocho horas.

Tabla 2-2: Niveles sonoros permitidos

Número de impulsos o impacto por jornada de 8 horas	Nivel de presión sonora máxima (dB)
100	140
500	135
1000	130
5000	125
10000	120

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393

De tal manera que un ruido de impacto es aquel cuya frecuencia de impulso no excede en un segundo y si es mayor esta se considera continuo.

Radiación: Es la emisión de energía o partículas que transmiten algunos cuerpos a través de ondas electromagnéticas y que se propaga a través del espacio.

Se clasifican en:

- Radiaciones no ionizantes u ópticas que pueden producir una serie de alteraciones hacia la vista y la piel. Estas radiaciones son producidas por microondas, infrarrojo, radio, luz visible y ultravioleta.
- Radiaciones ionizantes que son de mayor energía e intensidad que las anteriores, las mismas que pueden ser producidas por rayos x, gamma, cósmicos,

Temperatura: Al poseer un equilibrio de calor en el cuerpo hace que esté presente un estado de confort y salud al realizar su trabajo, ya que la alteración del mismo ya sea por procesos industriales puede originar serios problemas.

Las variantes que intervienen en la sensación de confort son:

Particularidades del vestido

Temperatura seca

Humedad relativa

Velocidad del aire

Sabemos que la temperatura varía con la estación, siendo más baja en invierno que en verano. La zona de comodidad en verano varía entre 19 y 24° C, en invierno está entre 17 y 22 °C. Las zonas de comodidad se encuentran entre 30 y 70 % de humedad.

Iluminación:

Su objetivo es facilitar la visualización al trabajador haciendo hincapié a la tarea que este va a realizar de manera adecuada, cómoda y segura. Siempre que sea posible se priorizara la luz natural.

Los niveles de iluminación mínima se harán referencia a la siguiente tabla:

Tabla 3-2: Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares

Iluminación	Actividades Mínima
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso
50 luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos
100 luxes	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquígrafa
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo
1000 luxes	Trabajos que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada,

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: Decreto ejecutivo 2393

Vibración: Generalmente coinciden con los ambientes ruidosos debido a los movimientos oscilantes que producen ciertas máquinas, herramientas o aparatos los cuales se transmiten a alguna parte o todo del cuerpo.

2.5.1.2. Condiciones de seguridad

Las formas más comunes de este riesgo pueden ser:

- Mecánico: elementos o partes de máquinas, herramientas, equipos, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos.
- Eléctrico : por alta o baja tensión estática
- Locativo (sistemas o medios de almacenamiento), superficies de trabajo (irregulares, deslizantes), condiciones de orden y aseo (caída de objetos)
- Tecnológico (explosión, fuga , derrame, incendio)
- Accidentes de tránsito
- Público (robos, atracos, asaltos, atentados, de orden público, etc.)
- Trabajo en alturas

- Espacios confinados

2.5.1.3. Químicos

Pueden ser sustancias orgánicas, inorgánicas, naturales o sintéticas que al tener contacto con el organismo sea por vía respiratoria, dérmica, digestiva o parenteral pueden provocar intoxicación, asfixias, alergias, etc.

- Polvos orgánicos e inorgánicos
- Fibras
- Líquidos (nieblas y rocíos)
- Gases y vapores
- Humos metálicos , no metálicos
- Material particulado

2.5.1.4. Biológicos

Comprenden bacterias, hongos, virus, endoparásitos humanos, cultivos celulares, los mismos que pueden originar trastornos alérgicos, irritantes o tóxicos.

- Virus
- Bacterias
- Hongos
- Rickettsias
- Parásitos
- Picaduras
- Mordeduras
- Fluidos y excrementos

2.5.1.5. Biomecánicos:

Está relacionado con actos y gestos que realiza el trabajador al efectuar su actividad respecto a su entorno de trabajo. y que el desarrollo no adecuado de este produce

deformaciones y/o desgastes de las partes del cuerpo en contacto.

- Postura (prolongada mantenida, forzada, antigravitacional)
- Esfuerzo
- Movimiento repetitivo
- Manipulación manual de cargas

2.5.1.6. Psicosociales

Son efectos tales como irritabilidad, falta de energía, depresión, fatiga física y mental, problemas digestivos y cardiovasculares que experimenta el trabajador debido a la carga de trabajo.

Puede ocasionarse por:

- Gestión organizacional (estilo de mando, pago, contratación, participación, inducción y capacitación, bienestar social, evaluación del desempeño, manejo de cambios).
- Características de la organización del trabajo (comunicación, tecnología, organización del trabajo, demandas cualitativas y cuantitativas de la labor)
- Características del grupo social de trabajo (relaciones, cohesión, calidad de interacciones, trabajo en equipo).
- Condiciones de la tarea (carga mental, contenido de la tarea, demandas emocionales, sistemas de control, definición de roles, monotonía, etc).
- Interfase persona – tarea (carga mental, contenido de la tarea, demanda de la tarea, iniciativa, autonomía y reconocimiento, identificación de la persona con la tarea y la organización).
- Jornada de trabajo (pausas, trabajo nocturno, rotación ,horas extras, descansos)

2.5.1.7. Fenómenos naturales

Cualquier suceso inesperado tal como sismo, terremoto, vendaval, inundación , derrumbe y precipitaciones.

2.6. Identificación del riesgo

Dentro de este proceso se realiza la localización de los agentes generadores de riesgos. Entre algunos de los métodos utilizados para la obtención de información, se pueden citar los siguientes:

- **Observación de riesgos obvios:** Se refiere a la localización de los riesgos evidentes que pudieran causar lesión o enfermedades a los trabajadores y/o daños materiales, a través de recorrido por las áreas a evaluar, en los casos donde existan elaborados Mapas de riesgos en instalaciones similares se tomarán en consideración las recomendaciones de Higiene Industrial sobre los riesgos a evaluar.
- **Encuestas:** Consiste en la recopilación de información de los trabajadores, mediante la aplicación de encuestas, sobre los riesgos laborales y las condiciones de trabajo.
- **Lista de verificación:** Consiste en una lista de comprobación de los posibles riesgos que pueden encontrarse en determinado ámbito de trabajo.

2.7. Identificación de los controles existentes

Para la acción preventiva se deben tomar en cuenta desde los riesgos no aceptable nivel I, seguido por lo aceptables o aceptable con control específico nivel II, seguido por los riesgos aceptable nivel III para finalmente mitigar o eliminar los aceptables nivel IV procediendo de la siguiente manera:

- **En el diseño**

Trata del apoyo a la gestión, señalización, información, comunicación, investigación.

- **En la fuente**

Mediante acciones de sustitución y control en el sitio de generación.

- *En el medio de transmisión*

Mediante acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador

- *En el hombre*

Mediante mecanismo para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, equipo de protección individual, adiestramiento, capacitación.

2.8. Criterios para establecer controles

Al tener una identificación de peligros y valoración de riesgo adecuada, es decir en forma minuciosa y detallada es más fácil para las organizaciones establecer sus controles y priorizarlos. Se debe tomar en cuenta los siguientes criterios:

- Número de trabajadores expuestos: es importante con el fin de identificar el alcance de la implementación
- Peor consecuencia: al implementar un control se debe tomar en cuenta que este evite la peor consecuencia al riesgo.
- Existencia requisito legal asociado: la organización podría establecer uno con el fin de tener parámetros de priorización en la implementación de la medidas de intervención

2.9. Medidas de intervención

A continuación se presentan ejemplos de implementación de la jerarquía de controles:

- Eliminación: modificar un diseño para eliminar el peligro, por ejemplo, introducir dispositivos mecánicos de alzamiento para eliminar el peligro de manipulación manual.
- Sustitución: reemplazar por un material menos peligroso o reducir la energía del sistema (, reducir la fuerza, el amperaje, la presión, la temperatura, etc.).

- Controles de ingeniería: instalar sistemas de ventilación, protección para las máquinas, enclavamiento, cerramientos acústicos, etc. - Controles administrativos, señalización, advertencias: instalación de alarmas, procedimientos de seguridad, inspecciones de los equipos, controles de acceso, capacitación del personal.
- Equipos / elementos de protección personal: gafas de seguridad, protección auditiva, máscaras faciales, sistemas de detención de caídas, respiradores y guantes.

Al aplicar un control se debe tomar en cuenta los costos relativos, los beneficios de la reducción de riesgos y la confiabilidad de las opciones disponibles.

2.10. Mapa de riesgos

Un mapa de riesgo consiste en una representación gráfica a través de símbolos de uso general o adoptados, indicando el nivel de exposición ya sea bajo, mediano o alto, de acuerdo a la información recopilada en archivos y los resultados de las mediciones de los factores de riesgos presentes, con el cual se facilita el control y seguimiento de los mismos, mediante la implantación de programas de prevención.

El mapa de riesgos ha proporcionado la herramienta necesaria, para llevar a cabo las actividades de localizar, controlar, dar seguimiento y representar en forma gráfica, los agentes generadores de riesgos que ocasionan accidentes o enfermedades profesionales en el trabajo. De esta manera se ha sistematizado y adecuado para proporcionar el modo seguro de crear y mantener los ambientes y condiciones de trabajo, que contribuyan a la preservación de la salud de los trabajadores, así como el mejor desenvolvimiento de ellos en su correspondiente labor.

Los fundamentos del mapa de riesgos están basados en cuatro principios básicos:

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

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

A continuación se muestra la simbología que permite representar los agentes generadores de riesgos de Higiene Industrial tales como: ruido, iluminación, calor, radiaciones ionizantes y no ionizantes, sustancias químicas y vibración.

Figura 2-2: Simbología utilizada para la construcción de mapas de riesgos



Fuente: http://rgmcontrol.com.mx/?product_cat=

La periodicidad de la formulación del mapa de riesgos está en función de los siguientes factores:

- Tiempo estimado para el cumplimiento de las propuestas de mejoras.
- Situaciones críticas.
- Documentación insuficiente.
- Modificaciones en el proceso
- Nuevas tecnologías

2.11. Vigilancia de la salud de los trabajadores

Son exámenes que se realizan a los servidores, donde se evalúan riesgos específicos. Uno de sus puntos, consiste en la realización periódica de exámenes de laboratorio, o control médico que permita obtener información sobre el ingreso, presencia y efecto de agentes nocivos en el organismo.

CAPÍTULO III

3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA

3.1. Identificación del departamento

Nombre: Departamento de mantenimiento del Hospital Provincial General Docente Riobamba

País: Ecuador

Región: Sierra

Provincia: Chimborazo

Cantón: Riobamba

Actividad: Mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura, instalaciones hidráulicas, eléctricas, sanitarias, máquinas electromecánicas y equipo médico.

Tipo de empresa: Pública

3.2. Filosofía del Hospital Provincial General Docente Riobamba

- **Misión:**

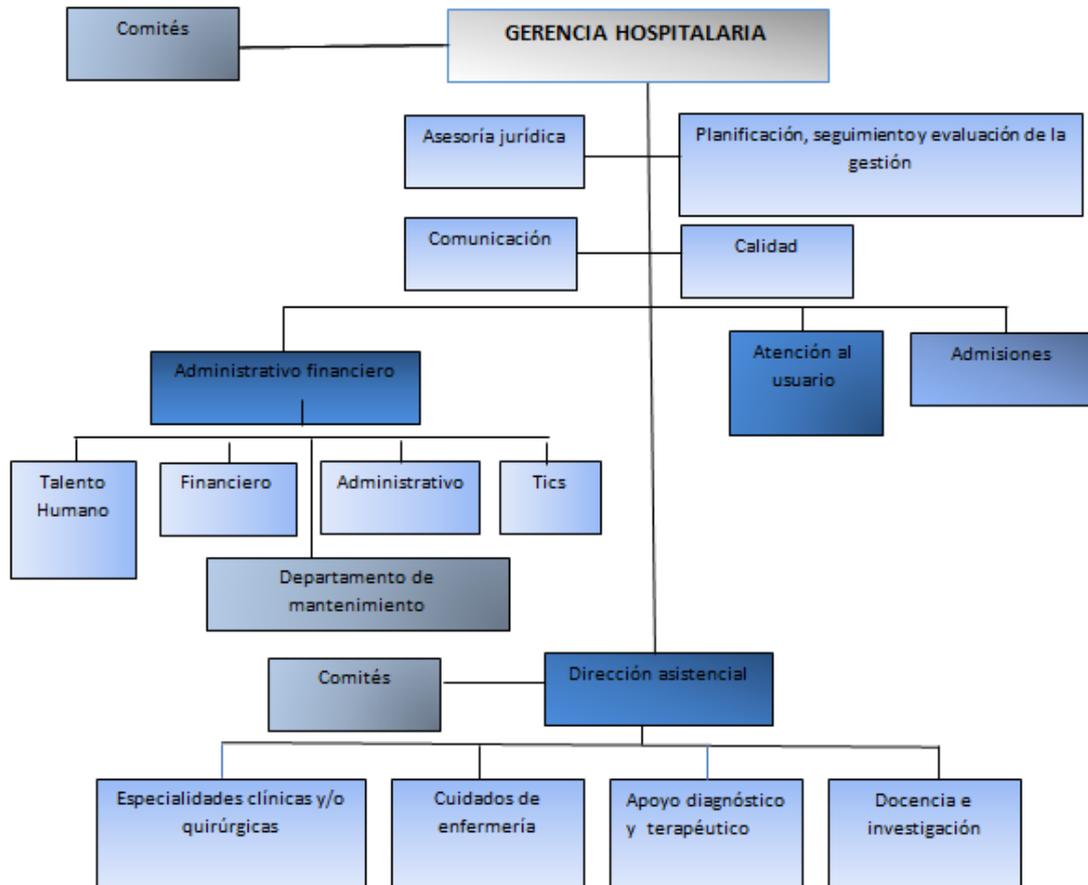
Prestar servicios de salud con calidad y calidez en el ámbito de la asistencia especializada, a través de su cartera de servicio, cumpliendo con la responsabilidad de promoción, prevención, recuperación, rehabilitación de la salud integral, docencia e investigación, conforme a las políticas del Ministerio de Salud Pública y el trabajo en red, en el marco de la justicia y equidad social.

- **Visión:**

Para el 2017 ser un Hospital acreditado internacionalmente, que preste atención de calidad que satisfaga las necesidades y expectativas de la población bajo principios de Salud Pública y Bioética, utilizando la tecnología, infraestructura y los recursos públicos de forma eficiente y transparente.

3.3. Estructura organizacional del HPGDR

Figura 3-3: Estructura organizacional del HPGDR



Realizado por: Iveth Coba

Fuente: Estatuto orgánico de gestión organizacional por procesos de los hospitales del Ministerio de Salud Pública

3.4. Información general del departamento de mantenimiento

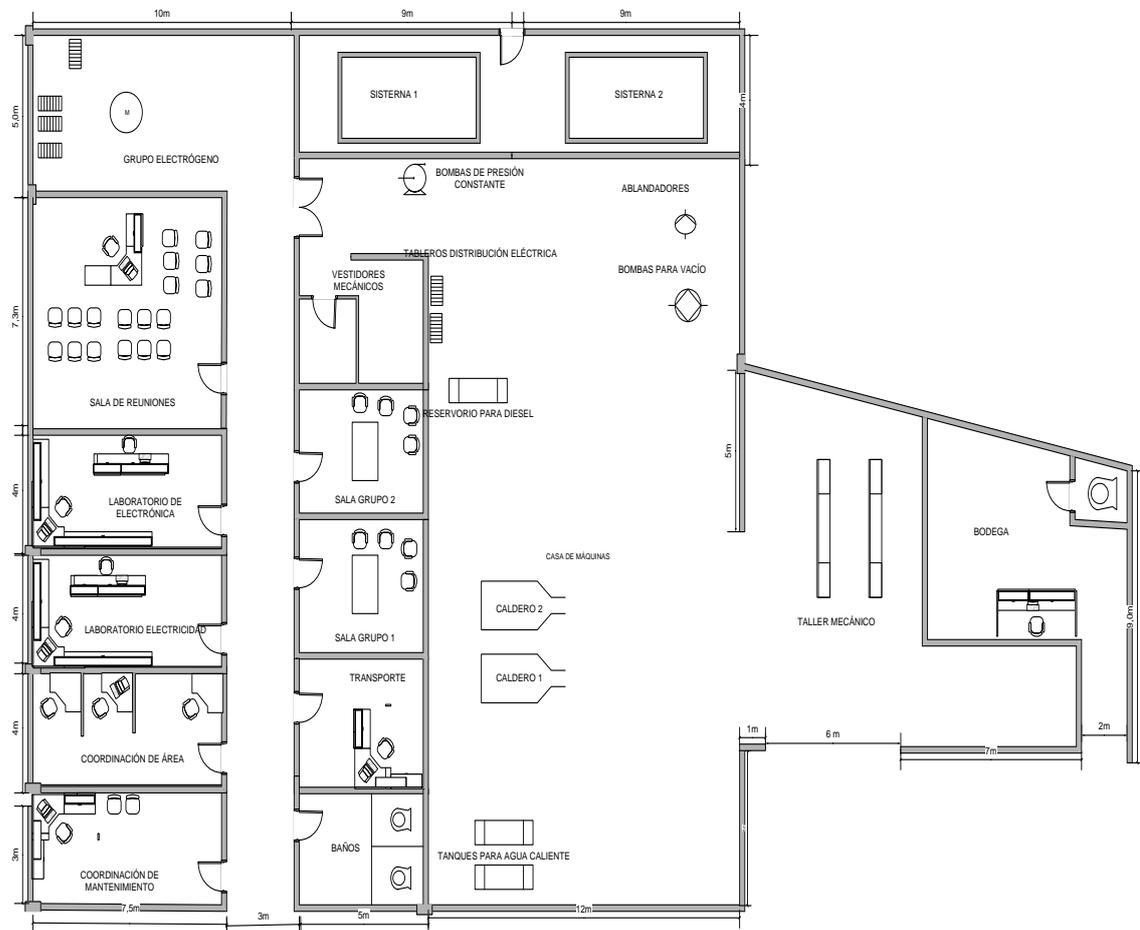
El departamento de mantenimiento fue construido conjuntamente con el edificio del Hospital Provincial General Docente Riobamba, el mismo que fue inaugurado en Septiembre de 1997. Su función es la de brindar el mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura, instalaciones hidráulicas, eléctricas, sanitarias, máquinas electromecánicas y equipo médico.

Está conformado por 17 personas entre empleados y trabajadores, clasificados de acuerdo a su especialidad dando así la conformación de las áreas de electrónica, electricidad y mecánica

Físicamente el departamento de mantenimiento se encuentra dividido en:

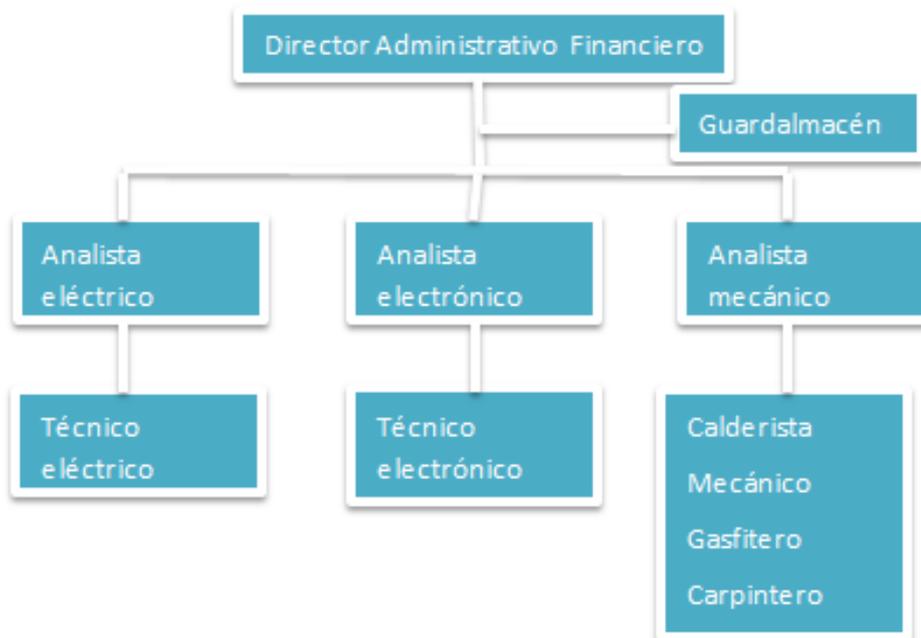
- Oficinas
- Casa de máquinas
- Taller mecánico
- Laboratorio eléctrico
- Laboratorio electrónico
- Sala de sesiones
- Bodega

Figura 4-3: Disposición en planta del departamento de mantenimiento



Realizado por: Iveth Coba

Figura 5-3: Estructura organizativa del departamento de mantenimiento del HPDGR



Realizado por: Iveth Coba

Fuente: Departamento de mantenimiento del HPGDR

3.5. Análisis de los factores de riesgos por puesto de trabajo que actualmente se valoran en el departamento.

Empleamos el modelo para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional GTC 45. (Ver anexo A)

El Hospital Provincial General Docente Riobamba a la presente fecha se encuentra en el proceso de construcción del orgánico por proceso, por lo tanto aún mantiene el orgánico por funciones.

Condiciones generales:

La información empleada para elaborar la hoja de proceso por puesto de trabajo ha sido obtenida mediante observación de las actividades que desarrollan los servidores más una entrevista abierta.

3.5.1. *Elaboración de la hoja de proceso por puesto de trabajo*

3.5.1.1. *Área eléctrica*

Puesto1: Analista eléctrico

- Trabajo administrativo: control de personal, cumplimiento de cronograma, elaboración de informes periódicos, solicitud de compras, y órdenes de trabajo. (ver anexo B1)

Puesto 2: Técnico eléctrico

- Mantenimiento de motores eléctricos (ver anexo B2)
- Trabajo administrativo: elaboración informes técnicos periódicos de las actividades realizadas. (ver anexo B3)
- Instalación y reparación de lámparas (ver anexo B4)

Tabla 4-3: Instalación y reparación de lámparas

HOJA DE PROCESO				
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA				
Puesto: Analista eléctrico		Sujeto de diagrama: Instalación y reparación de lámparas		Hoja: 1 de 1
Método: Actual _____ X _____ Propuesto _____		Máquina: Nro. Trabajadores: 2	Analista: Iveth Coba	Fecha de Elaboración: 2016 / 08 / 01
Nro.	Símbolos	Distancia (m)	Tiempo (min)	Descripción del Proceso
1	○ ⇒ □ D ▽		10	Autorización de orden de trabajo
2	● ⇒ □ D ▽	15	5	Chequeo de planos eléctricos
3	○ ⇒ □ D ▽		15	Movilización al lugar de trabajo con herramientas y escalera
4	○ ⇒ □ D ▽		10	Verificación de equipos de potencia en línea
5	● ⇒ □ D ▽		10	Mediciones de voltajes
6	● ⇒ □ D ▽		10	Con lámparas armadas solo conectarlas
7	● ⇒ □ D ▽		10	Prueba de funcionamiento
8	○ ⇒ □ D ▽		30	Realización de bitácora de trabajo
TOTAL		15	100	

Resumen		Número
Actividades		
Operaciones	●	4
Transporte	⇒	2
Inspecciones	□	2
Demoras	○	0
Almacenajes	▽	0

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

3.5.1.2. Área electrónica

Puesto 3: Analista electrónico

- Trabajo administrativo: elaboración de informes periódicos , solicitud de repuestos, control de personal y órdenes de trabajo (ver anexo B5)

Puesto 4: Técnico electrónico

- Mantenimiento preventivo y correctivo, chequeos e instalaciones del equipo médico y electromecánico (ver anexo B6)
- Trabajo administrativo: elaboración informes técnicos periódicos de las actividades realizadas (ver anexo B5)

3.5.1.3. Área mecánica

Puesto 5: Analista mecánico

- Trabajo administrativo: control de personal, cumplimiento de cronograma, elaboración de informes periódicos, solicitud de compras, y órdenes de trabajo. (ver anexo B7)

Puesto 6: calderista

- Análisis de cloración y ph en piscina (ver anexo B8)
- Revisión de redes hidráulicas (ver anexo B9)
- Revisión de combustible (ver anexo B10)
- Encendido del caldero (ver anexo B11)
- Purgado del caldero (ver ANEXO B12)

Puesto 7: mecánico

- Construcción de estructuras de acuerdo a pedido (ver anexo B13)
- Mantenimiento de camillas(ver anexo B14)

Puesto 8: gasfitero

- Mantenimiento de lavabos (ver anexo B15)
- Mantenimiento de fluxómetro de inodoro (ver anexo B16)

Puesto 9: carpintero:

- Lacado de mobiliario (ver anexo B17)
- Pintado de mobiliario (ver anexo B18)

3.5.1.4. *Área de bodega*

Puesto 11: guardalmacén

- Recepción, clasificación, acondicionamiento y custodia de los materiales (sacos de sal), herramientas y equipos del departamento de Mantenimiento. (ver anexo B19)
- Realizar el control de entrega/recepción de herramientas, equipos, repuestos y materiales al personal. (ver anexo B20)
- Administración de bodega (ver anexo B21)

3.5.2. *Identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional*

El objetivo de la identificación de peligros y valoración de riesgos en S y SO, es comprender los peligros derivados por el desarrollo de las actividades a fin de que la organización pueda establecer controles para que cualquier riesgo sea aceptable. (Ver anexo C)

Tabla 5-3: Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos

3.5.3. Resumen de la matriz de identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional del área eléctrica. (ver anexo D)

Tabla 6-3: Riesgos físicos del área eléctrica:

RIESGOS FÍSICOS EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HPGDR				
ÁREA ELÉCTRICA	NIVEL DE RIESGO			
	IV	III	II	I
RIESGOS FÍSICOS	ACEPTABLE	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	NO ACEPTABLE
Falta de iluminación		40		
Ruido				1080
TOTAL	0	40	0	1080

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

En la tabla 6-3: de la valoración de riesgos físicos en el área eléctrica del departamento de mantenimiento del HPGDR el factor ruido al analizarlo muestra un resultado de riesgo no aceptable debido a que dentro de este se encuentra la casa de máquinas que sobrepasa el límite de exposición permisible en decibeles.

Tabla 7-3: Riesgos condiciones de seguridad del área eléctrica

RIESGOS C.S. EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HPGDR				
ÁREA ELÉCTRICA	NIVEL DE RIESGO			
	IV	III	II	I
RIESGOS CONDICIONES DE SEGURIDAD	ACEPTABLE	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	NO ACEPTABLE
Contacto eléctrico		120		
Manejo inadecuado de herramientas		60		
Trabajo en altura		120		
Piso irregular y resbaloso		40		
TOTAL	0	340	0	0

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

En la tabla 7-3: de la valoración de riesgos condiciones de seguridad en el área eléctrica del departamento de mantenimiento del HPGDR muestra un resultado de riesgo aceptable, siendo los más altos el contacto eléctrico y trabajo en altura debido a que los servidores no cuentan con equipo de protección individual apropiada.

Tabla 8-3: Riesgos químicos del área eléctrica

RIESGOS QUÍMICOS EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HPGDR				
ÁREA ELÉCTRICA	NIVEL DE RIESGO			
	IV	III	II	I
RIESGOS QUÍMICOS	ACEPTABLE	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	NO ACEPTABLE
Aerosoles		60		
Químicos de limpieza		40		
Polvo orgánico		40		
TOTAL	0	140	0	0

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

En la tabla 8-3: de la valoración de riesgos químicos en el área eléctrica del departamento de mantenimiento del HPGDR muestra un resultado de riesgo aceptable HPGDR siendo los más ponderantes el uso de aerosoles ya que los trabajadores no cuentan con equipos de protección individual apropiado.

Tabla 9-3: Riesgos biológicos del área eléctrica

RIESGOS BIOLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HPGDR				
ÁREA ELÉCTRICA	NIVEL DE RIESGO			
	IV	III	II	I
RIESGOS BIOLÓGICOS	ACEPTABLE	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	NO ACEPTABLE
TOTAL	0	0	0	0

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

En la tabla 9-3: de la valoración de riesgos biológicos en el área eléctrica del departamento de mantenimiento del HPGDR no muestra ningún riesgo.

Tabla 10-3: Riesgos biomecánicos del área eléctrica

RIESGOS BIOMECÁNICOS EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HPGDR				
ÁREA ELÉCTRICA	NIVEL DE RIESGO			
	IV	III	II	I
RIESGOS BIOMECÁNICOS	ACEPTABLE	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROLES ESPECÍFICO	NO ACEPTABLE
Postura forzada		60		
Manipulación de cargas		100		
Pantalla de visualización		40		
TOTAL	0	200	0	0

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

En la tabla 10-3: de la valoración de riesgos biomecánicos en el área eléctrica del departamento de mantenimiento del HPGDR muestra un resultado de riesgo aceptable

siendo los más ponderantes la manipulación de cargas ya que no poseen ninguna capacitación.

Tabla 11-3: Riesgos psicosociales del área eléctrica

RIESGOS PSICOSOCIALES EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HPGDR				
ÁREA ELÉCTRICA	NIVEL DE RIESGO			
	IV	III	II	I
RIESGOS PSICOSOCIALES	ACEPTABLE	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	NO ACEPTABLE
Alta responsabilidad		40		
TOTAL	0	40	0	0

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

En la tabla 11-3: de la valoración de riesgos psicológicos en el área eléctrica del departamento de mantenimiento del HPGDR muestra un resultado de riesgo aceptable siendo los más ponderantes la alta responsabilidad ya que no poseen organización al desarrollar sus actividades.

Tabla 12-3: Factores de riesgo del área eléctrica

FACTORES DE RIESGO EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HPGDR				
ÁREA ELÉCTRICA	NIVEL DE RIESGO			
	IV	III	II	I
RIESGOS	ACEPTABLE	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	NO ACEPTABLE
Riesgos físicos		40		1080
Riesgos Condiciones de seguridad		340		
Riesgos químicos		140		
Riesgos biológicos		0		
Riesgos biomecánicos		200		
Riesgos psicosociales		40		
TOTAL	0	760	0	1080

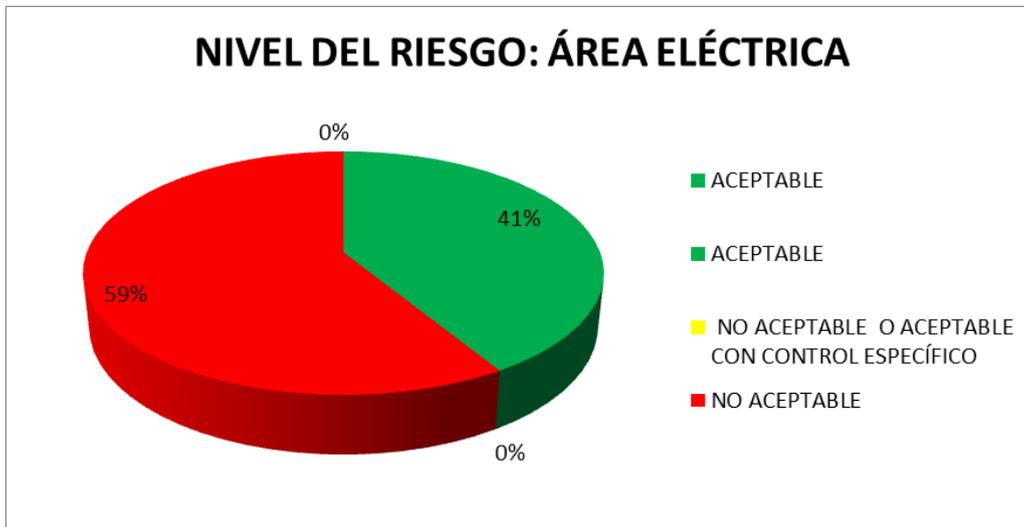
Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

En la tabla 12-3: de la valoración de riesgos en el área eléctrica del departamento de mantenimiento del HPGDR muestra un resultado de riesgo aceptable a excepción del riesgo por ruido emitido por la casa de máquinas.

3.5.3.1. Resumen total de la valoración de riesgos en porcentaje del área eléctrica del HPGDR

Figura 6-3 Resumen de la valoración de riesgos en el área eléctrica del HPDGR



Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

3.5.4. Resumen de la matriz de identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional del departamento de mantenimiento.

Tabla 13-3: Factores de riesgo del departamento de mantenimiento del HPDGR

RIESGOS EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HPGDR				
RIESGOS	NIVEL DE RIESGO			
	IV	III	II	I
	ACEPTABLE	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE O ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	NO ACEPTABLE
Riesgos físicos		160		3240
Riesgos Condiciones de seguridad		780	0	0
Riesgos químicos		580		0
Riesgos biológicos		120	0	0
Riesgos biomecánicos		640		0
Riesgos psicosociales		200		0
TOTAL	0	2480	0	3240

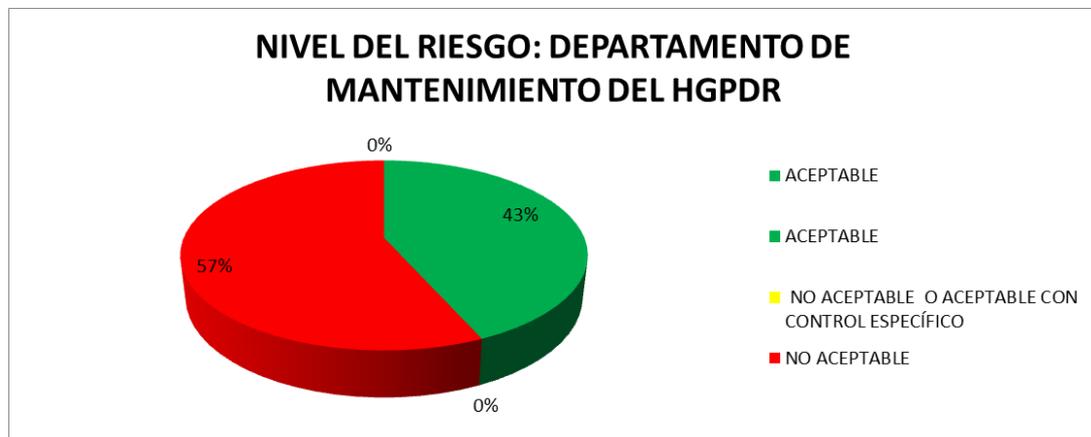
Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

En la tabla 13-3: de la valoración de riesgos en el departamento de mantenimiento del HPGDR se muestra como riesgo de nivel I al físico por ruido, a continuación el nivel III como aceptable, siendo el más alto dentro de este nivel el de riesgo psicológico (alta responsabilidad), seguido de condiciones de seguridad (contacto eléctrico, trabajo en altura, manejo inadecuado de herramientas manuales).

3.5.4.1. Resumen total de la valoración de riesgos en porcentaje del departamento de mantenimiento del HPGDR

Figura 7: Resumen total de la valoración de riesgos en porcentaje



Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

En el departamento de mantenimiento se han identificado y valorado los factores de riesgos existentes y se establece como riesgo no aceptable nivel I el riesgo físico por ruido, por esto se ve la necesidad de hacer hincapié en este factor.

Claramente las causas de emisión de ruido en el departamento son el equipo de presión constante, las calderas, compresores, máquinas herramientas, grupo electrógeno, las actividades del personal, equipos de comunicación, etc que en conjunto proliferan en afectaciones hacia la salud incidiendo en enfermedades profesionales.

Con el fin de determinar la magnitud del riesgo por ruido al que están expuestos los

servidores se hicieron mediciones con Sonómetro Integrador tipo 1, sonómetro con el que cuenta el Hospital Provincial General Docente Riobamba cuyos datos obtenidos serán registrados en una hoja que contendrá información del puesto de trabajo haciendo referencia al ruido, como aporte para el establecimiento de la propuesta. El sonómetro se encuentra debidamente certificado y calibrado, y las mediciones fueron realizadas con la asesoría técnica del responsable de Seguridad y Salud del hospital.

3.6. Análisis del tipo de ruido en el departamento de mantenimiento

- ***Ruido estable***

Se presenta cuando el nivel de presión sonora es constante durante un periodo de estudio, lo que sería en una jornada laboral. Se estima como ruido constante cuando la diferencia entre los valores máximo y mínimo del nivel de presión acústica (L_{pa}) es inferior a 5 dB.

- ***Ruido periódico***

Es aquel que se puede presentar varias veces durante una jornada laboral, cuya diferencia entre los valores máximo y mínimo es igual o mayor a 5 dB. Se define por los siguientes factores:

- Tiempo que dura cada pico
- Tiempo que dura el intervalo entre los picos
- Intensidad del punto máximo de pico
- Intensidad del punto más bajo

- ***Ruido aleatorio***

Es aquel que va variando aleatoriamente a lo largo de estudio, cuya diferencia entre valores máximo y mínimo es superior o igual a 5 dB.

- **Ruido de impacto**

Es aquel cuyo nivel de presión acústica disminuye con el tiempo. Es un ruido aislado, que dura menos de un segundo, es repentino y rápido.

3.6.1. *Análisis preliminar*

Consiste en determinar las áreas dentro del departamento de mantenimiento en la cuales es difícil comunicarse a un tono de voz normal a un metro de distancia.

Tabla 14-3: Áreas identificadas para el análisis

Área de análisis	Tamaño del área aprox. (m ²)	Número de trabajadores	Horas de trabajo
Casa de Máquinas	333.76	2	11
Taller mecánico	85.63	2	11
Laboratorio electrónica	26.25	3	11
Laboratorio electricidad	26.25	3	11
Coordinación mantenimiento	28.50	1	8
Sala de reuniones	51.00	17	2
Bodega	76.5	1	8
Sala Grupo 2	14.72	8	11

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

3.6.1.1. *Población y muestra*

Población

El departamento de mantenimiento está integrado por 17 servidores

Tabla 15-3: Población del departamento de mantenimiento del HPGDR

Hombres	17
Mujeres	0
Total	17

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

Muestra

El estudio se aplica a la totalidad de la población

3.6.1.2. *Elección del instrumento de medición de ruido*

Para la toma de medidas de los niveles de exposición al ruido se ha escogido el sonómetro integrador-Promediador con el que cuenta el HPGDR, el mismo que se encuentra debidamente calibrado y certificado y mide cualquier clase de ruido.

Figura 8-3: Sonómetro Integrador: SoundPro SP DL-2-1/1 S/N:BHM 120003



Fuente: Oficina de Seguridad y Salud Ocupacional del HPGDR

Especificaciones técnicas:

- Nombre del Equipo: Sonómetro Integrador tipo 1
- Modelo: SoundPro SP DL-2-1/1
- S/N: BHM 120003

- IEC/ANSI: , estándar SPM
- Sonómetro de clase 1: permite el trabajo de campo con precisión
- Decibelímetro integrador: 2
- Analizador de frecuencia en tiempo real
- Analizador de frecuencia A, C, Z (lineal)
- Valoración temporal F, S, I
- Valor umbral: 0-140 dB
- Parámetro de reducción: 3, 4, 5,6 dB
- Espectro de octava: (16 Hz.....16Kz) + - 2 dB
- Espectro de tercios: (12,5 Hz.....20Kz)
- Pantalla y teclado iluminado: 128 x 64 píxeles
- Conexión USB
- Inicio y fin programable y activación de nivel
- Registro de datos: Intervalo de registro de: 1, 10, 15, 30, 60 segundos 5, 10, 15, 30, 60 minutos
- Idioma: inglés, español, alemán, francés, italiano y portugués
- Mediciones disponibles: SPL, MAX, MIN, Peak, Ln, Leq, Lavg, SEL, TWA, Taktmax,
- Baterías: 4 alcalinas: mín. 10 h en funcionamiento continuo
- Conexión Gs externa
- Tensión 9 - 16 V = Entrada: 90 - 264 VWs 50/60 Hz Salida: 9 V =
- Trípode: rosca de 1/4 " en la parte posterior del aparato
- Carcasa: fibra de vidrio de ABS/polycarbonato con protección interna EMV
- Peso: 0,54 kg (baterías incluidas)

Componentes adicionales:

- Software QuestSuite - Pro II - para Windows
- Calibrador de precisión QC-10 o QC-20 para la calibración del sonómetro, aparato de fácil manejo: 94 dB o 114 dB – 250 Hz o 1000 Hz
- Adaptador de red estabilizado adaptador de red especial para la instalación en el sonómetro se incluye en el envío el adaptador de red para 230 VAC

3.6.2. Procedimiento para mediciones de ruido

Las mediciones deberán efectuarse, siempre que sea factible, sin la presencia del trabajador afectado, situando el micrófono del sonómetro a la altura donde se encontraría su oído. Si la presencia del trabajador es necesaria, el micrófono se situará, de manera preferencial frente a al oído, alrededor de 10 centímetros de distancia durante intervalos de tiempo no menores a 5 minutos sin resetear el instrumento. Cuando el micrófono tenga que posicionarse muy próximo del cuerpo del trabajador se deberá realizar los ajustes adecuados para que el resultado de la medición sea similar al que se alcanzaría si se desarrollara en un campo sonoro no alterado. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2006)

3.6.3. Número, duración y momento de las mediciones

El número, la duración y momento en que se efectuarán las mediciones tendrán que designarse tomando en cuenta el de permitir la toma de decisión acerca del tipo de actuación preventiva que deberá promoverse. Por consiguiente, cuando uno de los niveles establecidos en el mismo posición dentro del intervalo de incertidumbre el resultado de la medición podrá optarse:

- a) Por suponer que se supera dicho nivel
- b) Por incrementar el número de mediciones y/o su duración llegando en el límite a que el tiempo de medición coincida con el de exposición hasta conseguir la necesaria reducción del intervalo de incertidumbre correspondiente

3.6.4. Dosis de ruido

Para determinar la exposición a ruido ocupacional de un trabajador en su lugar de trabajo, es necesario establecer cuál es el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq en dB (A)) al que está expuesto, y cuál es el Tiempo de Exposición (Te) a ese nivel, la combinación de estas dos variables nos permitirá saber, entre otras cosas, si el tiempo durante el cual el trabajador está expuesto al ruido (Te), es mayor, menor o igual que el tiempo durante el cual el trabajador puede estar expuesto a dicho ruido (Tp), este último regulado por la legislación nacional (Decreto Ejecutivo 2393) para un NPSeq

determinado, un trabajador no puede estar expuesto durante un tiempo superior al tiempo permitido. (Mauricio Sánchez V., 2014)

$$Dosis = T \text{ exposición} = T_e$$

Dónde:

$$T_e = Dosis \times T_p$$

3.6.5. Tiempo de exposición

Del resultado de la comparación de los dos tiempos (T_e vs T_p), dependerá, entre otros aspectos, la implementación de las medidas de control preventivas o correctivas cuando corresponda. Esta lógica de comparación de los tiempos T_e y T_p en un puesto de trabajo, permite llegar a una conclusión inmediata sobre cuál es el riesgo en dicho puesto arrojando los siguientes criterios:

- a) **$T_e > T_p$** , quiere decir que el trabajador está expuesto más tiempo del que puede resultando en: exposición con riesgo de pérdida auditiva.
- b) **$T_e = T_p$** , el trabajador está expuesto tanto tiempo como puede, exposición en el límite Legal pudiendo calificarse este caso: exposición con riesgo o sin riesgo de pérdida auditiva, *es discutible*.
- c) **$T_e < T_p$** , el trabajador está expuesto menos tiempo del que puede estar: exposición sin riesgo de pérdida auditiva.

3.6.6. Tiempo permitido

El T_p es el tiempo máximo permitido al que puede estar expuesto un trabajador, dependiendo del Nivel de Ruido que exista en su puesto de trabajo y en función de lo establecido en la legislación vigente.

3.6.7. Métodos para obtener la dosis de ruido diaria

Teniendo en cuenta los conceptos relacionados con la dosis de ruido, se analizarán técnicamente 3 metodologías distintas:

1. Medir la DRD directamente, durante un Tiempo de Medición (T_m) que abarque la totalidad del Tiempo de Exposición (T_e) del trabajador.
2. Obtener la DRD a partir de una Dosis Medida durante un Tiempo de Medición (T_m) inferior al tiempo permitido (T_p).
3. Calcular la DRD a partir del NPSeq representativo medido en el puesto de trabajo

3.6.8. Monitoreo de ruido

Un monitoreo es un proceso ordenado para recopilar, analizar y utilizar información para un seguimiento al progreso de un programa en pos del cumplimiento de objetivos y decisiones para su gestión.

Para el monitoreo de ruido dentro del departamento, los puntos designados fueron seleccionados en función de las máquinas y equipos más ruidosos. Se establecieron 8 puntos donde el personal pasa expuesto la mayor parte del tiempo, monitorizando el ruido desde Noviembre 10 hasta Diciembre 9 del 2016.

La metodología será la siguiente:

Elegimos arbitrariamente en la tabla una posición de partida.

El resultado obtenido nos proporciona la información del día de la semana y la hora de la jornada laboral en que deberemos efectuar la medición.

Seguimos leyendo en la tabla hacia abajo, utilizando el mismo método para cada dato que encontremos, hasta obtener el número de muestras conveniente.

Ejemplo: Supongamos que tenemos que efectuar las mediciones aleatorias de un puesto de trabajo. El horario de trabajo es de 08h00 a 16h30, horas. Escogemos en la tabla 1; una posición de partida de forma totalmente arbitraria, escogemos el primer dato de la tercera columna (viernes, 4ª hora).

El resultado obtenido nos indica que debemos efectuar la primera medición el próximo viernes a la 4ª hora de la jornada laboral. Es decir, si el horario es de 8 a 16h30 horas, efectuaremos nuestra medición a las 11 horas. La siguiente medición la efectuaremos a partir del dato posterior (martes, 1ª hora), es decir, el primer martes, después de la primera medición, a las 8 horas.

La tercera medición la efectuaremos a partir del siguiente dato (lunes, 6ª hora), es decir, el siguiente lunes a las 13 horas. Y así sucesivamente hasta obtener el número de mediciones necesarias.

Figura 9-3: Números Aleatorios para la medición de ruido

VIERNES	3ª	JUEVES	3ª	VIERNES	4ª	MARTES	6ª	VIERNES	7ª
LUNES	6ª	MARTES	8ª	MARTES	1ª	MARTES	8ª	MIERCOLES	8ª
MIERCOLES	2ª	LUNES	8ª	LUNES	6ª	LUNES	3ª	MARTES	2ª
LUNES	8ª	JUEVES	5ª	LUNES	1ª	MARTES	5ª	MARTES	3ª
LUNES	4ª	LUNES	1ª	LUNES	1ª	VIERNES	7ª	LUNES	1ª
VIERNES	7ª	MARTES	6ª	LUNES	7ª	JUEVES	8ª	JUEVES	8ª
LUNES	8ª	MIERCOLES	7ª	MIERCOLES	6ª	MARTES	6ª	VIERNES	5ª
VIERNES	5ª	LUNES	4ª	MARTES	3ª	MARTES	8ª	MARTES	8ª
MIERCOLES	5ª	LUNES	2ª	MARTES	8ª	MARTES	6ª	MARTES	7ª
VIERNES	3ª	JUEVES	4ª	LUNES	6ª	MARTES	6ª	VIERNES	2ª
MIERCOLES	4ª	MARTES	3ª	MARTES	3ª	JUEVES	1ª	MIERCOLES	1ª
MIERCOLES	7ª	JUEVES	3ª	VIERNES	4ª	LUNES	1ª	VIERNES	2ª
MARTES	4ª	MARTES	8ª	LUNES	4ª	VIERNES	6ª	MIERCOLES	2ª
LUNES	3ª	MARTES	7ª	JUEVES	4ª	MARTES	5ª	MIERCOLES	1ª
MARTES	1ª	VIERNES	8ª	MARTES	6ª	LUNES	5ª	MIERCOLES	4ª
MIERCOLES	6ª	MIERCOLES	1ª	JUEVES	6ª	MIERCOLES	1ª	MIERCOLES	2ª
VIERNES	6ª	MIERCOLES	3ª	MARTES	1ª	MIERCOLES	7ª	MARTES	7ª
LUNES	7ª	JUEVES	3ª	LUNES	1ª	MIERCOLES	7ª	VIERNES	7ª
LUNES	3ª	VIERNES	4ª	MARTES	4ª	MIERCOLES	1ª	LUNES	3ª
MARTES	3ª	MIERCOLES	3ª	MIERCOLES	6ª	MARTES	2ª	MARTES	1ª
MARTES	1ª	MIERCOLES	6ª	MIERCOLES	3ª	MIERCOLES	1ª	MIERCOLES	7ª
MIERCOLES	2ª	LUNES	1ª	MIERCOLES	8ª	MARTES	6ª	LUNES	5ª
MIERCOLES	6ª	MARTES	3ª	LUNES	3ª	LUNES	5ª	LUNES	3ª
MARTES	7ª	MARTES	1ª	LUNES	3ª	VIERNES	1ª	MIERCOLES	1ª
LUNES	5ª	MIERCOLES	2ª	MARTES	5ª	JUEVES	2ª	MIERCOLES	4ª
MIERCOLES	2ª	MARTES	5ª	MARTES	3ª	LUNES	5ª	MARTES	6ª
LUNES	5ª	VIERNES	5ª	MIERCOLES	2ª	MARTES	3ª	MARTES	5ª
LUNES	5ª	LUNES	1ª	LUNES	7ª	VIERNES	2ª	MIERCOLES	7ª
MARTES	1ª	LUNES	7ª	MIERCOLES	5ª	LUNES	6ª	JUEVES	4ª
MARTES	8ª	VIERNES	2ª	MIERCOLES	3ª	MIERCOLES	8ª	MARTES	2ª

Fuente: NTP270, Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos. NTE inen 215, Protectores anti ruido.

3.6.9. *Cálculo de las mediciones*

Para identificar el tipo de ruido se realiza mediante el valor mínimo y máximo medido:

- La resultante entre el valor máximo y mínimo medidos es menor o igual a 5 (dB) el ruido es periódico.
- La resultante es mayor a 5 (dB) se actuará conforme a la NTP 270 considerándolo como ruido aleatorio

3.6.10. *Mediciones realizadas*

Para la toma de mediciones tomamos la jornada completa que es la más recomendable para así obtener niveles equivalentes de diferentes ciclos de trabajo tomados de la tabla de números aleatorios para la medición del ruido. Cuando la jornada laboral no corresponde en su totalidad a un ruido aleatorio, sino de subciclos de trabajo, se toma de forma aleatoria el momento de la medición. Para el caso en que el ruido es aleatorio durante la totalidad de la jornada laboral la tabla provee el día y la hora de la jornada en que se debe realizar la medición, tomando en consideración que la hora real de aplicación está en función de la hora de comienzo de la jornada de trabajo.

Figura 10-3: Toma de mediciones de ruido en área de calderos



Fuente: autor

Tabla 16-3: Mediciones de ruido en el departamento de mantenimiento

Medición de Ruido - Sonómetro Integrador Sound-Pro DL-1. S025-BHM120003			
Puntos de medición	# Mediciones en (dB)	Puntos de medición	# Mediciones en (dB)
Casa de máquinas	102,7	Coordinacion de mantenimiento	70,1
	84,5		70 ,9
	90,6		70 ,6
	90.8		70,8
	91,2		71,1
Promedio	92,25	Promedio	70,67
Taller mecánico	90,3	Sala de reuniones	85,3
	89,5		84,6
	90,6		75,6
	91,1		85,5
	79,9		85,7
Promedio	88,28	Promedio	83,34
Laboratorio Electricidad	85,5	Bodega	65,3
	85,3		53,3
	66,1		64,9
	84,2		64,8
	84,9		56,1
Promedio	81,2	Promedio	60,88
Laboratorio Electrónica	86.2	Sala grupo 2	86,3
	84,9		84,6
	85,1		78,6
	84,8		87,5
	85,9		87,7
Promedio	85,18	Promedio	84,94

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

A continuación se presenta una síntesis de las mediciones efectuadas:

a) Casa de máquinas

Con el caldero en funcionamiento se realizaron cinco mediciones en el que los niveles de ruido varían entre 84,5y 96.1 (dBA).

En general toda el área del caldero se encuentra sobre los 85 (dBA) pero en el momento que se realiza el purgado de los calderos el nivel de ruido supera los 102(dBA).

b) Taller mecánico

Las mediciones fueron efectuadas en distintas partes del taller con el fin de tener una estimación de exposición al ruido y están entre 79,9 a 91.1 (dBA). Además de ser un ruido bastante fluctuante, tiene una considerable contribución por el ruido generado por los otros equipos en la sala de máquinas.

c) Laboratorio de electricidad

Los mayores niveles de ruido varían en los momentos en que se abre la puerta de ingreso al laboratorio, y estos fluctúan entre 66.1 y 85.5 (dBA).

d) Laboratorio de electrónica

Los niveles de ruido fluctúan entre los 84.8 y 86.2 (dBA). Los mayores niveles de ruido se registran a los momentos en que se abre la puerta de ingreso al laboratorio y este se encuentra más cercano a las fuentes de ruido.

e) Coordinación de mantenimiento

Los niveles de ruido fluctúan entre 70.6 y 71.1 (dBA).

f) Sala de reuniones

Con el ruido continuo del funcionamiento de los equipos en la sala de máquinas se registraron entre 75.6 y 85.7 (dBA). La sala de reuniones está delimitada por la puerta de acceso y las paredes que separa el área del caldero.

g) Bodega

Los niveles de ruido medidos están entre 53.3 y 65.3 (dBA), con un promedio de 60,88. Esta área presenta bajos niveles de ruido ya que se encuentra aislada de la sala de máquinas

h) Sala grupo 2

Los niveles de ruido medidos se encuentran como máximo 87.7 y mínimo 78.6, teniendo un promedio de 84.94 (dBA).

Aunque en algunos puntos las mediciones no superan los 85 (dBA), que es el máximo permitido por el decreto Ejecutivo 2393 para una jornada laboral de 8 horas diarias, su exposición al ruido en estas instalaciones es 11 horas diarias cuya afectación es más prominente para los calderistas y personas que laboran en el taller ya que su puesto de trabajo se encuentra a pocos metros de la casa de máquinas, por lo cual es necesario la intervención de medidas de prevención.

CAPÍTULO IV

4. PROPUESTA Y ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MITIGACIÓN Y/O CONTROL DE LOS FACTORES DE RIESGO EVALUADOS EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA.

Luego de los resultados obtenidos por la valoración de los factores de riesgo presentes en el departamento de mantenimiento se hace urgente la necesidad de incorporar soluciones inmediatas, para lo cual se ha dispuesto el desarrollo de planes, recomendaciones y sugerencias con el fin de que los servidores desarrollen sus actividades en un ambiente confiable y seguro.

4.1. Matriz de objetivos y metas

Es una herramienta utilizada para el planteamiento, organización y seguimiento de planes o programas.

Permite:

- Definir de forma lógica y ordenada los objetivos y estrategias para el cumplimiento del plan.
- Establecer y definir los factores externos al plan que pueden actuar en el cumplimiento de los objetivos planteados.
- Evaluar el avance, desempeño y cumplimiento de los objetivos.

Con el fin de desarrollar un plan de mitigación y /o control de los factores de riesgo evaluados en el departamento de mantenimiento del Hospital Provincial General Docente Riobamba se ha establecido una matriz de metas y objetivos para la planificación de la gestión de seguridad conforme a la resolución CD 333 en su art. 9 Auditoria del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de las empresas/organizaciones. (Ver anexo E)

4.2. Propuesta de programa de charlas inductivas en prevención de riesgos

4.2.1. *Objetivo*

Informar a los servidores sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos.

4.2.2. *Alcance*

El plan de capacitación va dirigido a todo el personal que labora en el departamento de mantenimiento del Hospital Provincial General Docente Riobamba.

4.2.3. *Procedimiento y metodología*

Para la propuesta del programa de capacitación en prevención de riesgos se tiene destinado varios temas a tratar, los mismos que se llevarán a cabo dentro de las instalaciones del departamento de mantenimiento, siendo los siguientes:

- Uso, manejo y cuidado de los equipos de protección personal

Concientizar a empleados del departamento sobre el uso, manejo y cuidado de los equipos de protección personal.

- Manipulación manual de cargas

Dar a conocer el procedimiento adecuado para el empuje, levantamiento, traslado y colocación de cargas, con el fin de evitar o disminuir los efectos hacia la salud causados por los mismos.

- Pausas activas

Dar a conocer el tema de pausas activas con el fin de implementarlo dentro del departamento para de esta manera aliviar la fatiga física y mental ocasionada por la ejecución de las actividades diarias de cada servidor.

- 5 s: orden, limpieza, clasificación, disciplina y estandarización para el departamento de mantenimiento.

Los servidores del departamento de mantenimiento conozcan la metodología de las 5 s con el fin de implementarla posteriormente

- Manejo de herramientas manuales

Capacitar a los servidores del departamento sobre el manejo adecuado de las herramientas manuales a fin de evitar accidentes

- Trabajo en alturas

Dotar de conocimientos a los servidores que realicen trabajos en altura para que puedan desarrollar su trabajo de forma segura.

- Exposición a ruido

Capacitación en teoría de ruido, normativa legal vigente y medidas de prevención.

- Uso de extintores

Capacitar a los servidores del departamento en teoría del fuego, tipos de fuego a los que están expuestos, uso y manejo de extintores como frente a un inicio de incendio y simulacro.

4.2.4. Periodicidad y duración:

La duración de las charlas inductivas va conforme a previo diagnóstico realizado en el departamento de mantenimiento (ver anexo F), en donde se evaluó el conocimiento actual frente al necesario que debiera tener el servidor para realizar sus actividades laborales, pero se prevé sean realizadas con un aproximado de una hora cada semana hasta finalizar el tema de capacitación.

4.2.5. *Cronograma*

Tabla 17-4: Planificación de charlas inductivas para el departamento de mantenimiento

PLANIFICACIÓN DE CHARLAS INDUCTIVAS PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO , AÑO 2017												
Tema	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Uso , manejo y cuidado de los equipos de protección personal	x					x						
Manipulación manual de cargas		x					x					
Pausas activas			x					x				
5s				x					x			
Manejo de herramientas manuales					x					x		
Trabajo en alturas					x					x		
Exposición a ruido						x					x	
Uso de extintores							x					x

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

4.2.6. *Registro de asistencia*

Al realizarse una capacitación, la asistencia de los participantes deberá quedar asentada por medio del registro de capacitación entregado por el técnico de seguridad.

4.2.7. *Revisión de cumplimiento de capacitaciones*

Semestral

4.2.8. *Responsable*

Técnico de seguridad: Es el encargado de diseñar y dirigir las capacitaciones hacia los servidores.

Coordinador de mantenimiento: Dar aviso sobre los riesgos a los que están expuestos los miembros de su área con el fin de retroalimentar el plan de capacitación.

4.2.9. Recursos

- Resma de hoja
- Caja de esferos
- Computador (se cuenta),
- infocus, (se cuenta)
- Sala de capacitación
- Ing. Hugo Benavides técnico de seguridad del HPGDR

Valor aproximado: 20 dólares

4.2.10. Evaluación e informe de la capacitación

Se realizará una evaluación cuantitativa luego de finalizada la charla inductiva (el puntaje de aprobación deberá ser = o mayor a 7 conforme estándares de asimilación de conocimientos.) y posterior a esta, el informe físico como sustento de su ejecución.

4.3. Propuesta de un sistema de defensa contra incendios

4.3.1. Riesgo de incendio y explosiones

Es uno de los riesgos determinados cuya influencia requiere de una gran atención dentro del departamento. (Ver anexo G)

4.3.2. Determinación de las clases de fuego que podrían producirse dentro del departamento de mantenimiento

Clase A: Fuego por materiales sólidos como papel, cartón, madera y parecidos.

Clase B: Fuego por líquidos o sólidos licuables.

Clase C: Fuego por corriente eléctrica.

Tabla 18-4: Clases de fuego y su probabilidad de incendio

Área	Tipo de fuego
Área de bodega	A,B,C
Área eléctrica	A,C
Área electrónica	A,C
Área de mantenimiento	A,B,C

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

4.3.3. Extintores portátiles, cantidad e instalación.

Un extintor portátil es un equipo de lucha contra el fuego utilizado en los primeros momentos cuando inicia un incendio hasta la llegada del personal especializado y su masa debe ser igual o inferior a 20 kg. Según la Norma NFPA indica que los extintores deberán colocarse en un lugar visible, despejado y a 1,5 metros del suelo hasta la válvula del extintor.

- La selección y cantidad de extintores se hizo de acuerdo a:
- La naturaleza del combustible que puede entrar en ignición
- La severidad, magnitud, rapidez de propagación del tipo de fuego
- La efectividad del equipo en respuesta al riesgo
- La facilidad de uso del equipo y conocimiento del personal en el manejo del extintor.

4.3.4. Agente extintor:

En base a la norma NFPA 10, Norma para extintores portátiles se ha determinado como recomendable:

Polvo químico seco (PQS): 4

Dióxido de carbono (CO₂): 4

Peso: 10 libras

Además se propone implementar una alarma de pulso contra incendios con el fin de dar aviso a los bomberos y demás ocupantes, para de esta manera si el incendio no es mitigado con los extintores portátiles tener una pronta respuesta por personal autorizado. (Ver anexo H)

Figura 11-4: Extintores que se proponen adquirir



Fuente: <https://www.google.com.ec/search?q>

4.3.5. Propuesta de señalización de seguridad de los extintores:

Tanto los extintores como su señalización deberán estar colocados en lugares visibles, de fácil acceso es por tal motivo se propone que la señalización esté realizada de color rojo con forma rectangular o cuadrada en la pared cuyas dimensiones serán necesarias para su correcta visualización.

Situar una señal de seguridad en forma de panel en la pared encima del extintor de manera que esta pueda ser observada a la distancia.

Situar un instructivo de uso del extintor y una etiqueta que identifique a cada uno para su control, cuidado y mantenimiento.

4.3.6. Propuesta de revisión y mantenimiento de extintores

Para garantizar el correcto funcionamiento de los extintores estos se someterán a un programa de mantenimiento periódico el mismo que podrá ser ejecutado por el

coordinador del departamento de mantenimiento en conjunto con el técnico de seguridad.

Se deberá realizar según los siguientes parámetros:

1. Revisar el extintor semanalmente. Inspeccionar el manómetro al retirar el extintor del montaje. Si el puntero de la galga se encuentra en la franja verde, el extintor está en condiciones correctas para su utilización. Si la galga está en la "recarga," el extintor ha perdido la presión y debe ser completado.
2. Revise si hay marcas de daños o manipulación indebida. Asegúrese de que todavía se pueda leer el texto de la etiqueta, revise cuidadosamente si presenta óxido. Si detecta óxido durante la vigencia de la garantía, devuelva la unidad.
3. Asegúrese de que el indicador de manipulación indebida ("sello de seguridad") aún esté intacto y cerciórese de que la boquilla esté limpia y sin obstruir.
4. Volver el extintor al soporte de montaje una vez que haya terminado de revisarlo. Asegúrese de que la manija esté bloqueada abajo y el sello de seguridad esté intacto.

Igualmente el técnico de seguridad debe contribuir a este mantenimiento con la inspección trimestral de los equipos de extinción de incendios, y deberá comprobarse:

Las instrucciones de manejo visibles, La accesibilidad y señalización, que el extintor esté exento de corrosión, boquillas obstruidas o sueltas, las palancas o mandos de accionamiento en buen estado.

También es recomendable que una vez al año se revise el peso y presión de los extintores además agente extintor, aspectos externos del botellín.

Complementario a lo anterior la inspección y mantenimiento deben ser efectuadas por empresas especializadas en mantenimiento de extintores, con el personal debidamente

capacitado, teniendo a su disposición el utillaje adecuado y un equipo para la recarga, así como las piezas de recambio y los agentes extintores originales.

4.3.7. Normas para el uso de un extintor portátil

A pesar de que en la etiqueta del extintor se detalla el modo de uso y las precauciones a tomar, en el momento de la emergencia sería difícil asimilar lo descrito en la misma y ponerlo en práctica. En el manejo de los extintores portátiles es imprescindible considerar los factores distancia y eficacia del agente extintor. El uso del extintor debería ser el siguiente:

1. *Desmontar el extintor haciéndolo por la maneta o asa fija y colocarlo en posición vertical sobre el suelo.*
2. *Dirigirse caminando hacia el lugar donde se encuentra el fuego.*
3. *Ubicarse a favor del viento o de las corrientes de aire.*
4. *Mantener apoyado el extintor en el suelo y sacar el pasador, inclinar ligeramente el depósito hacia el frente y retirar el precinto de seguridad tirando del anillo.*
5. *Con la una mano sostener la válvula de descarga y con la otra la manguera*
6. *Apretar la válvula de descarga enviando el chorro del agente extintor hasta que apague las llamas, procurando no respirar el humo.*
7. *Al apagar el fuego, retirarse del lugar retrocediendo debido a que el fuego puede reaparecer. Nunca debe dar las espaldas al fuego al alejarse con una distancia aproximada de 3 metros.*
8. *Para limpiar la manguera de descarga debe hacerlo con la presión remanente del equipo al invertirlo un momento y después presionando la válvula.*
9. *Logo de utilizado el equipo se debe realizar la recarga del mismo*

4.4. Propuesta de señalización de seguridad

4.4.1. Elección de las señales de seguridad:

Para la propuesta de señalización se tomó en cuenta las siguientes consideraciones:

1. *La elección del tipo de señal, cantidad y emplazamiento conforme a:*

- a) Las características de la señal
 - b) Los riesgos que deban señalizarse
 - c) El área a cubrir por la señalética
 - d) Personal afectados
2. La señalización no debe estar obstaculizada por la concurrencia de señales.
 3. Es importante que la ubicación de las señales se haga conforme a una consulta previa con los trabajadores, dando paso a sus opiniones, criterios y soluciones.

4.4.2. Colores de seguridad:

Tiene como fin el instituir el uso en forma precisa los diversos colores de seguridad para identificar lugares y objetos, a fin de informar los factores de riesgo presentes en el departamento.

Tabla 19-4: Colores de seguridad

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECAUCIONES
ROJO	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro- alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión, de emergencia, evacuación
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
AMARILLO	Señal de advertencia	Atención, precaución y verificación
AZUL		Comportamiento o acción específica
	Señal de obligación	Obligación de utilizar un equipo de protección individual
VERDE	Señal de salvamento o auxilio	Puertas, salidas, material, puestos de salvamento o socorro
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: Normas INEN

4.4.3. *Materiales de las señales:*

La señalética deberá ser de un material resistente a golpes y efectos del tiempo. Tomando estas consideraciones para el panel de las señales debería utilizarse el material de hierro galvanizado y sobre este, la figura impresa en vinil autoadhesivo.

4.4.4. *Símbolos de seguridad*

A continuación se describe los diferentes tipos de señales para la propuesta:

- *Señales de prohibición*

Son de forma redonda, con un pictograma negro sobre un fondo blanco, bordes y una banda roja. Estas señales impiden una conducta capaz de causar un peligro.

Figura 12-4: Ejemplos de señales de prohibición utilizadas en la propuesta



No fumar



Entrada prohibida a personas no autorizadas

Fuente: <http://www.tuveras.com/seguridad/senales.htm#2>

- *Señales de obligación*

Son de forma redonda con fondo azul (el azul deberá cubrir mínimo el 50 % del área de la superficie) y pictograma blanco. Estas señales indican obligatoriedad de utilizar algún equipo de protección individual.

Figura 13-4: Ejemplos de señales de obligación utilizadas en la propuesta



Protección obligatoria del oído



Protección obligatoria de los pies

Fuente: <http://www.tuveras.com/seguridad/senales.htm#2>

- *Señales de advertencia*

Son de forma triangular de fondo amarillo con una franja y pictograma negro. Estas señales advierten el peligro en una superficie o actividad.

Figura 14-4: Ejemplos de señales de advertencia utilizadas en la propuesta



Riesgo eléctrico



Soldadura

Fuente: <http://www.tuveras.com/seguridad/senales.htm#1>

- *Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios*

Son de forma rectangular o cuadrada, presentan un pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal.) Estas señales deberán ser visibles, incluso en caso de fallo de suministro al alumbrado.

Figura 15-4: Ejemplos de señales a los equipos de lucha contra incendios utilizadas en la propuesta



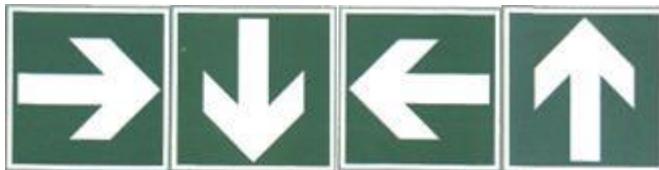
Extintor

Fuente: <http://www.tuveras.com/seguridad/senales.htm#4>

- **Señales de seguridad o salvamento:**

Son de forma rectangular o cuadrado con fondo verde y pictograma de color blanco. Estas señales indican las salidas de emergencia, rutas de evacuación.

Figura 16-4: Ejemplos de señales de seguridad o salvamento utilizadas en la propuesta



Dirección que debe seguirse

(señal indicativa adicional a las siguientes)

Fuente: <http://www.tuveras.com/seguridad/senales.htm#5>

Además de las señales descritas anteriormente existen las señales adicionales o auxiliares que contienen un texto y se utilizan en conjunto con las señales anteriormente mencionadas y la señal complementaria de riesgo permanente que se empleará en aquellos casos en que no se utilicen formas geométricas normalizadas para la señalización de lugares donde se supone que hay riesgo permanente de choque, caídas, etc.

Esta señalización está formada con franjas amarillas y negras alternadas de una inclinación aproximada de 45°

Figura 17-4: Ejemplos de señal auxiliar utilizada en la propuesta



Franjas de seguridad para indicar zonas de peligro

Fuente: <http://es.slideshare.net/jhonnyfreddycoparoque/sealizacion-3123403>

4.4.5. Dimensiones de las señales de seguridad

La propuesta de señalización está basada en las siguientes normas:

- NTE-INEN –ISO 3864-1-2013 colores señales de seguridad
- UNE 1-011-75 (Dimensión señalización según la distancia del observador).
- UNE 1-089-81(Símbolos gráficos).
- UNE 23-033-81 (Seguridad contra Incendios, Señalización).
- UNE 23-034-88 (Seguridad contra Incendios. Señalización de Seguridad, Vías de Evacuación).
- UNE 81-501-81 (señalización de seguridad en el lugar de trabajo)
- UNE 1-115-85 (Colores y Señales de Seguridad).

Figura 18-4: Dimensionamiento estandarizado para la señalización

Distancia (m)	Circular (Ø en cm)	Triangular (lado en cm)	Cuadrangular (lado en cm)	Rectangular		
				1 a 2 (lado < cm)	1 a 3 (lado < cm)	2 a 3 (lado <cm)
0 a 10	20	20	20	20 x 40	20 x 60	20 x 30
+ 10 a 15	30	30	30	30 x 60	30 x 90	30 x 45
+ 15 a 20	40	40	40	40x80	40 x 120	41x60

Fuente: NTP 399.010-1.2014. Norma técnica peruana

4.4.6. Propuesta de lista de letreros para la señalética del departamento de mantenimiento (ver anexo I)

Tabla 20-4: Propuesta de señalética del departamento de mantenimiento

SEÑAL DE PROHIBICIÓN			
Señal de seguridad	Tamaño	Cantidad	Señal de seguridad
Prohibido fumar	Ø 20	1	
Entrada prohibida a personas no autorizadas	Ø 20	1	
SEÑALES DE OBLIGACIÓN			
Uso obligatorio de casco de seguridad	20x40	1	
Uso obligatorio de protección auditiva	20x40	2	
Uso obligatorio de máscara de soldar	20x40	1	
Uso obligatorio de guantes de seguridad	20x40	1	
Uso obligatorio de protector facial	20x40	1	

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

Tabla 21-4: (Continuación) Propuesta de señalética del departamento de mantenimiento

DEFENSA CONTRA INCENDIOS			
Extintor	20x40	3	
Manguera contra incendios	40x80	1	
Alarma contra incendios	20x40	1	
SALVAMENTO Y VÍAS DE SEGURIDAD			
Botiquín de primeros auxilios	20x40	1	
Punto de reunión en caso de emergencia	40x80	1	
Ruta de evacuación	20x40	2	
SEÑAL DE ADVERTENCIA			
Atención riesgo eléctrico	20x40	1	
Materiales inflamables	20x40	1	

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

4.5. Plan de dotación de equipos de protección personal

La utilización de equipos de protección personal minimizará los riesgos, protegiendo al trabajador y deben contar con las siguientes características:

- Asegurar su respuesta a las condiciones presentes en el lugar de trabajo
- Tomar en consideración las condiciones anatómicas, fisiológicas y de salud del personal
- Deber ser ergonómicos
- Cuando para protección del trabajador sean necesarios la utilización de equipos de protección múltiples, estos deben ser compatibles entre sí y conservar su eficacia.
- Deben estar certificados
- Deben ser de uso individual , salvo equipos sofisticados de uso eventual

4.5.1. *Protección para la cabeza ANSI Z89.1 – 2003*

Es necesario que el personal que laboral y visitantes usen casco, cuando se realicen trabajos como:

- Lugares en los que se realizan trabajos a diferentes niveles
- Lugares donde haya riesgo de golpearse con algún objeto, tuberías, válvulas o estructuras bajas.
- Riesgo de penetración
- Protección de aislamiento eléctrico

4.5.2. *Protección para los oídos ANSI S3.19 – 1974 y ANSI S12,6.*

Los protectores auditivos gracias a su atenuación de sonido, reducen los efectos del ruido en la audición, minimizando el daño al oído, es por esta razón que el protector auditivo debe elegirse de manera que minimice la exposición al ruido a un límite admisible. Es de uso obligatorio para el personal que labora en el departamento el uso de protección para los oídos debido a que su exposición es mayor las ochos horas días, aunque no sea constante que sobrepase el nivel permisible del ruido. La clase de protector deberá elegirse en función de su entorno laboral:

- Los tapones auditivos son para uso continuo, característico para ambientes calurosos y húmedos, o cuando deban llevarse con otros equipos de protección
- Para usos intermitentes los ideales son las orejeras o tapones unidos por bandas.
- En el caso de ambientes extremadamente ruidosos, son necesarios los cascos antiruido o la combinación de tapones y orejeras.

4.5.3. *Protección para los Ojos y Cara. ANSI Z 87.1 – 2003.*

Es indispensable el uso de lentes o caretas protectoras para trabajos que expongan en riesgo la visión y el rostro, en los casos de:

- Cuando se encuentre cerca de otros trabajadores cuyo trabajo les exija protección para rostro y cara.
- Cuando se realice trabajos de soldadura sea: autógena o eléctrica.
- Al realizar trabajos de limpieza en lugares donde exista la presencia de polvo, residuos metálicos, aserrín, proyección de partículas , etc
- Al utilizar productos químicos

4.5.4. *Protección respiratoria ANSI Z88.2 1992.*

Es indispensable el uso de protección respiratoria para trabajos como:

- Presencia de gases, polvo y humos, adaptando el filtro apropiado al contaminante existente.
- En trabajos con pintura, productos químicos, soldaduras y limpieza.

4.5.5. *Protección para las manos OSHA 21 CFR*

Se deberá emplear la protección para manos adecuada tomando en cuenta la sensibilidad al tacto, capacidad de asir y protección más elevada posible.

- Utilizar guantes de carnaza al realizar trabajo con materiales filosos, puntiagudos, ásperos, calientes o cuando se esté expuesto a chispas de soldaduras, esmerilado, etc

- Utilizar guates de caucho y/o neopreno al manipular ácidos, solventes derivados del petróleo.

4.5.6. *Protección para los pies ASTM 2412 – 2413*

- Calzado de seguridad: Provee protección en la parte de los dedos, adhiere un tope o puntera de seguridad que asegura una protección suficiente al impacto, con una energía semejante de 200 J en el instante del choque y una compresión estática de 15 KN
- Calzado de protección: Semejante al calzado de seguridad con una energía equivalente de 100J en el instante del choque y una compresión estática de 10KN
- Calzado de trabajo: Es un tipo de calzado profesional que no provee defensa en la parte de los dedos.

La elección del calzado deberá ser conforme a:

- Con conocimientos previos de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores y su entorno.
- Dependiendo del riesgo la altura del calzado deberá ser hasta el tobillo, la rodilla o el muslo, así también tomando en cuenta la comodidad y la movilidad.
- Debido a que la exposición de los dedos de los pies a impactos es alta, se recomienda que el calzado posea una punta metálica.
- En particular, para trabajos en pisos resbalosos debe considerarse que el calzado posea suelas externas labradas de caucho o sintéticas.
- Con peligro de descarga eléctrica, el calzado debe estar cocido, pegado o vulcanizado y sin ningún elemento conductor de energía.
- Es común el uso de calzado doble propósito con características anti electrostáticas y protección a descargas eléctricas.
- Las polainas, espinilleras de cuero, caucho son un gran defensa al riesgo de quemaduras.

4.5.7. Protección del Cuerpo ANSI/ISEA 107-2010

El uso de protección para el cuerpo es necesario cuando:

- Se realiza trabajos de soldadura, se debe usar un mandil de cuero, polainas, guantes de soldador y botas de cuero punta de acero.
- Se realiza trabajos en altura, es necesario el uso de sistemas anti- caídas.

Tabla 22-4: Equipo de protección personal para analista y técnico eléctrico

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL			
PUESTO:	Analista y técnico eléctrico		N expuestos: 3
CARACTERÍSTICA	NORMA	EPP	GRÁFICO
Protección para la cabeza	ANSI Z89.1 – 2003	Casco dieléctrico clase E	 Color: azul
Protección para las manos	OSHA 21 CFR	Guantes dieléctricos de alta y baja tensión	
Protección para los pies	ASTM 2412 – 2413	Botas de seguridad dieléctricas	
Protección para los ojos	ANSI Z 87.1 – 2003	Gafas de protección para cortar material, limar asperezas y perforaciones	
Protección para los oídos	ANSI S3.19 – 1974 y ANSI S12,6.	H510P3E, auricular PELTOR acoplable a casco	
Trabajo en alturas	Norma ANSI A1.14-1991	Línea de vida con resistencia de 5000 lb	
Ropa de trabajo	ANSI/ISEA 107-2010	camisa tipo indigo 100 % algodón, sarga y pantalón de 11 onzas	

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

Tabla 23-4: Equipo de protección personal para analista y técnico electrónico

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL			
PUESTO:	Analista y técnico electrónico		N expuestos: 3
CARACTERÍSTICA	NORMA	EPP	GRÁFICO
Protección para la cabeza	ANSI Z89.1-2003, clase E	Casco dieléctrico clase E	 Color: azul
Protección para las manos	OSHA 21 CFR	Guantes de alta y baja tensión	
Protección para los pies	ASTM 2412 – 2413 ó ANSI Z41-1991	Botas de keblar y fibra de carbono	
Protección para los ojos	ANSI Z 87.1 – 2003	Gafas de protección para cortar material, limar asperezas y perforaciones	
Protección para los oídos	ANSI S3.19 – 1974 y ANSI S12.6.	H510P3E, auricular PELTOR acoplable a casco	
Trabajo en alturas	Norma ANSI A1.14-1991	Línea de vida con resistencia de 5000 lb	
Ropa de trabajo	ANSI/ISEA 107-2010	Camisa tipo sarga indigo 100 % algodón y pantalón de 11 onzas	

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

Tabla 24-4: Equipo de protección personal para analista mecánico

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL			
PUESTO:	Analista mecánico		N expuestos: 1
CARACTERÍSTICA	NORMA	EPP	GRÁFICO
Protección para la cabeza	ANSI Z89.1 – 2003	Cascos 3M™ Serie G2000	 Color: blanco
Protección para los pies	ASTM 2412 – 2413 ó	Botas de keblar y fibra de carbono	
Protección para los oídos	ANSI S3.19 – 1974 y ANSI S12,6.	H510P3E, auricular PELTOR acoplable a casco	
Ropa de trabajo	ANSI/ISEA 107-2010	Camisa tipo sarga indigo 100 % algodón y pantalón de 11 onzas	

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

Tabla 25-4: Equipo de protección personal para calderista

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL			
PUESTO:	Calderista		N expuestos: 2
CARACTERÍSTICA	NORMA	EPP	GRÁFICO
Protección para la cabeza	ANSI Z89.1 – 2003	Casco tipo 2, 3m peltor G2000 Y G3000	 Color : amarillo
Protección para los oídos	ANSI S3.19-1974 Y ANSI S12,6		
Protección para los ojos	ANSI Z 87.1 – 2003		

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

Tabla 26-4: (Continuación) Equipo de protección personal para calderista

Protección para los pies	ASTM 2412 – 2413 ó ANSI Z41-1991	Botas de keblar y fibra de carbono	
Protección para las manos	ANSI Z88.2 1992.	Guante cuero de resistencia térmica	
Trabajo en alturas	Norma ANSI A1.14-1991	Línea de vida con resistencia de 5000 lb	
Ropa de trabajo	ANSI/ISEA 107-2010	Camisa tipo sarga indigo 100 % algodón y pantalón de 11 onzas	

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

Tabla 27-4: Equipo de protección personal para el puesto de mecánico

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL			
PUESTO:	Mecánico		N expuestos: 2
CARACTERÍSTICA	NORMA	EPP	GRÁFICO
Protección para la cabeza	ANSI Z89.1 – 2003	Cascos 3M™ Serie G2000	 Color: amarillo
Protección para las manos	ANSI Z88.2 1992.	Guante cuero descarnado forrado para soldador amarillo	

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

Tabla 28-4: (Continuación) Equipo de protección personal para el puesto de mecánico

Protección para lo pies	ASTM 2412 – 2413 ó ANSI Z41-1991	Botas de keblar y fibra de carbono	
Protección para los ojos	ANSI Z 87.1 – 2003	Gafas de protección para cortar material, limar asperezas y perforaciones	
	ANSI Z 87.1 – 2003	1020, Pantalla - Careta para soldadura con cabezal	
Protección para los oídos	ANSI S3.19 – 1974 y ANSI S12,6.	H510P3E, auricular PELTOR acoplable a casco	
Trabajo en alturas	Norma ANSI A1.14-1991	Línea de vida con resistencia de 5000 lb	
Protección del torso	Nch1805.of1980	121 100, delantal serraje de 100x60 cm.	
Ropa de trabajo	ANSI/ISEA 107-2010	Camisa tipo sarga indigo 100 % algodón y pantalón de 11 onzas	

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

Tabla 29-4: Equipo de protección personal para el puesto de gasfitería

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL			
PUESTO:	Gasfitero		N expuestos: 2
CARACTERÍSTICA	NORMA	EPP	GRÁFICO
Protección para las manos	OSHA 21 CFR	79-700, guante VIRTEX de ANSEL, nitrilo azul	
Protección para lo pies	ASTM 2412 – 2413 ó ANSI Z41-1991	Botas de keblar y fibra de carbono	
Protección de vías respiratorias	NIOSH R95.	Mascarilla con filtro	
Protección para los ojos	NIOSH N95	Gafas de protección para cortar material, limar asperezas y perforaciones	
Ropa de trabajo	ANSI/ISEA 2010	107- Camisa tipo sarga indigo 100 % algodón y pantalón de 11 onzas	

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

Tabla 30-4: Equipo de protección personal para el puesto de carpintero

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL			
PUESTO:	Carpintero		N expuestos: 2
CARACTERÍSTICA	NORMA	EPP	GRÁFICO
Protección para lo pies	ASTM 2412 – 2413 ó ANSI Z41-1991	Botas de keblar y fibra de carbono	
Protección para los oídos	ANSI S3.19 – 1974 y ANSI S12.6.	Orejera OPTIME 105	
Protección para los ojos	ANSI Z 87.1 – 2003	Gafas de protección para cortar material, limar asperezas y perforaciones	
Protección para las manos	OSHA 21 CFR	79-700, guante VIRTEX de ANSEL, nitrilo azul	
Protección de vías respiratorias	NIOSH R95.	Mascarilla con filtro	
Ropa de trabajo	ANSI/ISEA 107-2010	Camisa tipo sarga indigo 100 % algodón y pantalón de 11 onzas	

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

Tabla 31-4: Equipo de protección personal para el puesto de guardalmacén

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL			
PUESTO:	Guardalmacén		N expuestos: 1
CARACTERÍSTICA	NORMA	EPP	GRÁFICO
Protección para la cabeza	ANSI Z89.1 – 2003	Cascos 3M™ Serie G2000	 <p>Color: amarillo</p>
Protección para los pies	ASTM 2412 – 2413 ó ANSI Z41-1991	Botas de keblar y fibra de carbono	
Protección para los oídos	ANSI S3.19 – 1974 y ANSI S12.6.	H510P3E, auricular PELTOR acoplable a casco	
Protección para las manos	ANSI /IS1 EA105-2005	Guante de nitrilo	
Ropa de trabajo	ANSI/ISEA 107-2010	Camisa tipo sarga indigo 100 % algodón y pantalón de 11 onzas	

Realizado por: Iveth Coba

Fuente: autor

4.6. Propuesta de diseño de una cabina de aislamiento acústico para el control de riesgo por ruido que presenta el puesto de calderista

Debido a que el puesto de trabajo del calderista se encuentra ubicado dentro de la casa de máquinas, y es indispensable su presencia para el control diario del caldero, se considera apropiado establecer una propuesta con el fin de minimizar el riesgo por ruido existente en esta área.

Para la propuesta de diseño de la cabina de aislamiento acústico se tomó en cuenta: el uso que se le dará, ubicación, materiales, procedimientos y técnicas para su construcción.

- ***Materiales absorbentes acústicos***

Por lo general se trata de una capa de espuma de distintas densidades y espesores (de si densidad y espesor dependerá el grado de absorción) y una apariencia al de los envases de huevos, cuya función es atraer el ruido procedente de una determinada estancia, transformándolo en calor. El más económico es la lana de vidrio que se puede presentar como fieltro y panel rígido.

Otra clase de material absorbente acústico son las espumas de poliuretano o melamina, fabricados en forma de cuña anicónicas, que sirven como trampa de sonido, es decir el sonido incurre sobre la superficie de la cuña y se refleja varias veces en esta y la siguiente.

Figura 19-4: Espuma de poliuretano



Fuente: <https://es.aliexpress.com/popular/polyurethane-foam-panel.html>

Madera

Este material posee una gran capacidad para captar sonidos incidentes. El aislamiento acústico puede aumentarse admirablemente si se dejan espacios vacíos entre tabiques o en su espacio se coloca materiales aislantes como fibra de vidrio.

Características:

Temperatura útil: -50°C a 200°C

Planchas: 366 cm x 100 cm

Espesor: 1.534 cm

Densidad aglomerada: aprox. 66 kg/ m³

Figura 20-4: Madera saturada aglomerada



Fuente: http://tmyuslin.blogspot.com/2014_11_01_archive.html

Fibra de poliéster

Esta fibra es hecha a partir de productos químicos derivados del petróleo, es reciclable y una gran acabo.

Son fuertes, resistentes al estiramiento, al polvo, no pierde peso al deteriorarse ni se deshilacha, extensible y no se arruga fácilmente, las fibras no son atacadas por bacterias, moho o polilla entre otras.

Características:

Temperatura útil: -50°C a 120°C

Es adecuado como absorbente de superficies en cuartos de máquinas y recubrimientos

Planchas: 200 cm x 100 cm

Espesor: 2,5 cm

Densidad aglomerada: aprox. 35 kg/ m³

Figura 21-4: Fibra de poliéster



Fuente: <http://www.archiexpo.es/fabricante-arquitectura-design/membrana-impermeabilizante-poliester-10304.html>

Poliuretano

Es un polímero, con características acústicas absorbentes superior a otros materiales de similar espesor

Características:

El poliuretano es una material muy dúctil, cuyo coeficiente de absorción incrementa en las bandas de frecuencias más altas

Es adecuado como absorbente de superficies en cuartos de máquinas y recubrimientos.

Planchas: 140 cm

Espesor: 0,6; 1,3; 1,9; y 2,5 cm

Densidad aglomerada: aprox. 35 kg/ m³

Figura 22-4: Poliuretano



Fuente: <http://www.proyesur.net/que-es-la-espuma-de-poliuretano/>

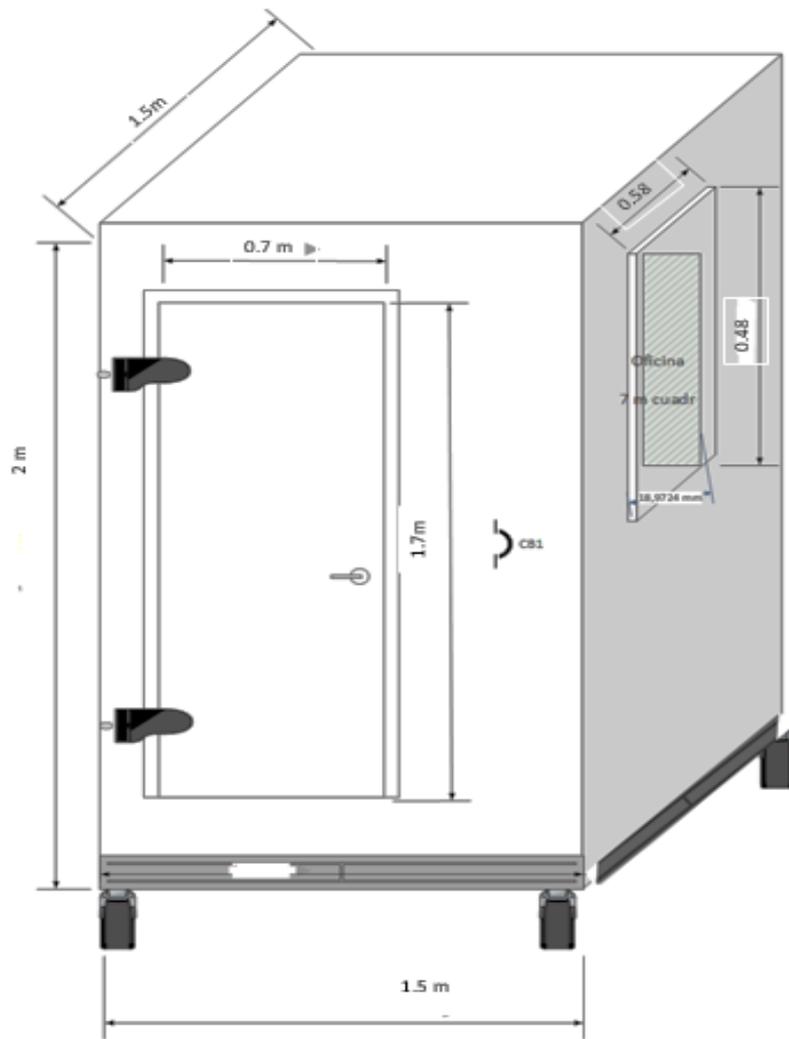
- ***Cabina de aislamiento acústico***

Luego de haber realizado las mediciones de exposición a ruido presente en la casa de máquinas que afecta directamente a los calderistas cuya exposición a ruido les ha generado un pérdida auditiva ocasionando problemas por hipoacusia según exámenes ocupacionales, se sugiere la construcción de una cabina de aislamiento acústico en la cual pueden permanecer los operadores de los calderos durante su jornada de trabajo. Con el diseño de la cabina se pretende disminuir los valores de los decibeles a un aproximado de 30 dB (A), siendo la actual exposición de ruido de un promedio de 90,6

- ***Dimensiones de la cabina***

La cabina sería de forma rectangular, sus dimensiones son tentativas; de 2 m largo, 1.5 m de ancho y 2.1 m de alto, dentro de la cabina debería ingresar un escritorio de trabajo con el fin de dar una mayor comodidad al trabajador. Los materiales tentativos para la construcción son: la madera por su gran coeficiente de absorción (500 -1000 Hz) de 50-55%, al igual que la espuma de poliuretano de 6 cm (500 -1000 Hz) de 30%.

Figura 23-4: Dimensiones de la cabina acústica



Realizado por: Iveth Coba

Fuente: Propuesta de construcción en madera para cabina de aislamiento Universidad BIO –BIO de Chile

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se realizó la gestión de riesgos laborales en el departamento de mantenimiento a través de un proceso de diagnóstico inicial levantado en base a visita de campo, entrevista, levantamiento de hoja de procesos, identificación de riesgos GTC 45 ,medición del factor de riesgo ruido priorizado en la evaluación previa, obteniendo de esta manera; la información necesaria que lleva a la entrega de una planificación preventiva basada en el modelo propuesto por la resolución CD 333 del IESS conteniendo entre otros plan de charlas inductivas, plan de dotación de equipos de protección personal y ropa de trabajo, señalética y defensa contra incendios, dejando propuesto además para implementación los demás elementos del sistema de gestión.
- El Hospital cuenta con un orgánico por procesos, el cual determina la distribución de puestos de trabajo. Las funciones fueron desarrolladas en base a observación y encuesta abierta. Cabe mencionar que en la estructura no se ha hallado que el hospital cuente con la unidad de seguridad y servicio médico de la empresa. A la presente fecha han sido encargadas a profesionales con estudio a fin.
- Del estudio de las funciones, se elabora la hoja por procesos y empleando el modelo GTC 45 se obtiene la identificación de peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.
- Una vez identificado los peligros y valorado los riesgos priorizado los mismos se efectúa la medición del factor de riesgo por ruido determinándose que este se encuentra fuera del nivel permitido por el Decreto Ejecutivo 2393, obteniéndose valores superiores a 85 dB para una jornada de 8 horas.

- Cabe mencionar que conforme al modelo descrito los peligros y factores de riesgo preponderantes ocupan el 57% por factor de riesgo por ruido.

5.2. Recomendaciones:

- Es necesario se desarrolle estudios complementarios al presente tales como: vigilancia ambiental y de la salud de los trabajadores, selección de los trabajadores, auditorías internas, otros.
- Con la finalidad de salvaguardar la seguridad y salud de los servidores y en razón de haberse determinado niveles de riesgo I y III, resulta indispensable que la propuesta contenida en este documento sea aprobada de forma inmediata por la máxima autoridad e implementada en el menor tiempo posible.
- Urge la intervención del médico responsable del servicio médico de empresa para que evalúe el estado de salud auditiva actual de los servidores expuestos a ruido y estos se sometan a un plan de conservación auditiva, debido a que el diagnóstico inicial se deriva el hecho de que los servidores se hallarían expuestos a niveles de ruido sobre lo permitido a un tiempo superior 18 años con el consiguiente riesgo de hallarse lesionados e ir en deterioro su salud auditiva.
- La implementación de la cabina acústica para el puesto de calderista como medio de intervención ante enfermedades profesionales derivadas por la exposición a ruido emitida por la casa de máquinas.

BIBLIOGRAFÍA:

- **CÓDIGO DE TRABAJO.** *Art. 432. Capítulo V De la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo.* Quito - Ecuador: Editorial Jurídica del Ecuador, 2015 , pp. 43
- **CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.** *Art. 425 de la Supremacía de la constitución..* Manabí- Ecuador. Editorial Jurídica del Ecuador. 2016, pp 75
- **CRUZ ,M. et al .** *Seguridad Industrial y Administración de la Salud..* Mexico . Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, 2010. pp 70-90
- **DECRETO EJECUTIVO 2393.** *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento el medio ambiente de trabajo.* Quito - Ecuador: Editorial Jurídica del Ecuador, 2012 , pp. 10-80
- **CORZO, Gilbert et al.** *Estrucplan on line. Mapas de Riesgos. Definición y Metodología.* Mexico. 2015. pp 3. Disponible en: <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=1129>. 2016-11-10.
- **INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.** *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido.* Madrid- España : s.n., 2006, pp 45
- **SÁNCHEZ, Mauricio et al.** *Sección ruido y vibraciones. Metodologías para obtener las dosis de ruido diaria.* Chile : s.n., 2014. pp. 17-19
- **RESOLUCIÓN 957: REGLAMENTO DEL INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.** Quito - Ecuador: Editorial Jurídica del Ecuador, 2005 , pp. 3