



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO EN LA EMPRESA M&M CALDEROS EN LA
CIUDAD DE AMBATO”**

OLGER POLIVIO DE LA CRUZ CALDERÓN

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

RIOBAMBA – ECUADOR

2013

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

Abril 15 de 2013

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

OLGER POLIVIO DE LA CRUZ CALDERÓN

Titulada:

“DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA
EMPRESA M&M CALDEROS EN LA CIUDAD DE AMBATO”

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

INGENIERO INDUSTRIAL

Ing. Geovanny Novillo A.
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Ángel Guamán M.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Carlos Álvarez P.
ASESOR DE TESIS

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: OLGER POLIVIO DE LA CRUZ CALDERÓN

TÍTULO DE LA TESIS: “DISEÑO DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EMPRESA M&M CALDEROS EN LA CIUDAD DE AMBATO”

Fecha de Examinación: Mayo, 6 de 2013.

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

| COMITÉ DE EXAMINACIÓN | APRUEBA | NO APRUEBA | FIRMA |
|--|---------|------------|-------|
| Ing. Gloria Miño (PRESIDENTE TRIB. DEFENSA) | | | |
| Ing. Ángel Guamán M. (DIRECTOR DE TESIS) | | | |
| Ing. Carlos Álvarez P. (ASESOR DE TESIS) | | | |

* 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.

f) Presidente del Tribunal

CERTIFICACIÓN

Ing. Ángel Guamán M., Ing. Carlos Álvarez P. en su orden Director y Asesor del Tribunal de la Tesis de Grado desarrollada por el señor: **OLGER POLIVIO DE LA CRUZ CALDERÓN**

CERTIFICAN:

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

Ing. Angel Guamán Mendoza.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Carlos Álvarez P.

ASESOR DE TESIS

DERECHOS DE AUTORÍA

El trabajo de grado 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, el fundamento teórico - científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad del autor. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Olger Polivio de la Cruz Calderón

DEDICATORIA

El esfuerzo de este trabajo lo dedico:

A Dios la fuente de mi inspiración; a mi Esposa **Johanna**; a mi hijo **Adriel** ,a mis padres **Olger Polivio De La Cruz** y **Piedad Antonieta Calderón**, principales artífices de mi vida

A mi Pastor **Assuero Chagas** consejero y amigo.

Ya todas aquellas personas que me han ayudado para culminar con mis estudios superiores

Olger Polivio de la Cruz Calderón

AGRADECIMIENTO

Mi eterno agradecimiento a Dios y a mi familia, a mis padres por la comprensión, confianza, perseverancia, apoyo, cariño y por la oportunidad de ayudarme a conseguir una carrera universitaria.

Un afectuoso agradecimiento a la Facultad de Mecánica - Escuela de Ingeniería Industrial de la ESPOCH, por los conocimientos impartidos a través de su personal de docencia, en especial a quienes fueron parte de este proceso: Ingenieros Ángel Guamán y Carlos Álvarez, por su tiempo y conocimientos brindados en la elaboración de mi proyecto de investigación.

Un sincero agradecimiento a la empresa “M&M CALDEROS”, por la oportunidad que me brindaron para realizar este proyecto, en especial al personal gerencial y operativo por la atención y colaboración prestada.

Olger Polivio de la Cruz Calderón

CONTENIDO

| | Pág. |
|---|------|
| 1. INTRODUCCIÓN | |
| 1.1 Antecedentes..... | 1 |
| 1.2 Justificación..... | 2 |
| 1.3 Objetivos..... | 3 |
| 1.3.1 Objetivo general..... | 3 |
| 1.3.2 Objetivos específicos..... | 3 |
| 1.4 Marco jurídico contextual..... | 3 |
| | |
| 2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA M&M CALDEROS | |
| 2.1 Información general de la empresa M&M CALDEROS..... | 5 |
| 2.1.1 Localización..... | 5 |
| 2.1.1.1 Identificación de la institución..... | 5 |
| 2.1.2 Misión y visión..... | 6 |
| 2.1.3 Estructura orgánica..... | 6 |
| 2.1.3.1 Estructura administrativa..... | 6 |
| 2.1.3.2 Organigrama administrativo de la empresa M&M CALDEROS..... | 8 |
| 2.2 Descripción del personal..... | 8 |
| 2.2.1 Ubicación y número trabajadores..... | 8 |
| 2.2.2 Nivel de preparación, clasificación y capacitación de personal..... | 9 |
| 2.2.2.1 Nivel de preparación..... | 9 |
| 2.2.2.2 Sistemas de capacitación..... | 10 |
| | |
| 3. MARCO CONTEXTUAL | |
| 3.1 Marco teórico..... | 11 |
| 3.1.1 Seguridad y salud ocupacional..... | 11 |
| 3.1.2 Condiciones de accidentabilidad..... | 11 |
| 3.1.2.1 Condiciones sub estándar..... | 11 |
| 3.1.2.2 Actos sub estándar..... | 12 |
| 3.1.3 El daño laboral..... | 12 |
| 3.1.3.1 Accidente..... | 12 |
| 3.1.3.2 Accidente de trabajo..... | 13 |

| | | |
|-----------|--|----|
| 3.1.3.3 | No tendrán la consideración de accidentes de trabajo. | 13 |
| 3.1.3.4 | Así los tres requisitos esenciales del accidente desde el punto de vista legal... | 14 |
| 3.1.3.5 | Incidente de trabajo | 14 |
| 3.1.4 | Higiene industrial | 14 |
| 3.1.4.1 | Defensa contra incendios | 15 |
| 3.1.5 | El trabajo como origen de los riesgos laborales..... | 15 |
| 3.1.6 | Orden y limpieza..... | 16 |
| 3.1.6.1 | Las “5 S” y el plan de colaboración en el puesto de trabajo | 16 |
| 3.1.6.2 | Ventajas del orden y limpieza..... | 19 |
| 3.1.7 | Enfermedad profesional | 20 |
| 3.1.7.1 | Clases de enfermedades profesionales | 20 |
| 3.2 | Riesgos de trabajo | 21 |
| 3.2.1 | Prevención de riesgos laborales | 22 |
| 3.2.1.1 | Prevención reactiva | 22 |
| 3.2.1.2 | Prevención proactiva | 22 |
| 3.2.2 | Gravedad del riesgo | 22 |
| 3.2.2.1 | Definición de peligro | 23 |
| 3.2.2.2 | Localización de riesgos en el trabajo | 23 |
| 3.3 | Factores de riesgo..... | 23 |
| 3.4 | Riesgos ocupacionales..... | 24 |
| 3.5 | Factores de riesgos físicos..... | 25 |
| 3.5.1 | Ruido..... | 25 |
| 3.5.1.1 | Los efectos del ruido en el hombre se clasifican en los siguientes | 26 |
| 3.5.1.1.1 | Los efectos sobre el mecanismo auditivo pueden clasificarse de la siguiente forma..... | 26 |
| 3.5.1.1.2 | Los efectos de un ruido repentino e intenso | 26 |
| 3.5.1.1.3 | Los efectos de una exposición continua | 27 |
| 3.5.1.1.4 | Niveles sonoros permitidos | 27 |
| 3.5.1.2 | Existen, además, otros efectos del ruido, a parte de la pérdida de audición..... | 27 |
| 3.5.2 | Temperatura..... | 28 |
| 3.5.3 | Iluminación | 29 |
| 3.5.3.1 | Formas de distribución de la luz | 29 |
| 3.5.4 | Vibraciones | 30 |
| 3.5.5 | Radiaciones ionizantes y no ionizantes | 32 |
| 3.5.5.1 | Una radiación es ionizante | 32 |
| 3.5.5.2 | Respecto a las radiaciones no ionizantes | 32 |

| | | |
|----------|--|----|
| 3.6 | Factores de riesgos químicos..... | 33 |
| 3.6.1 | Vías de entrada en el organismo | 34 |
| 3.7 | Factores de riesgos biológicos..... | 36 |
| 3.7.1 | Vías de entrada de los contaminantes biológicos | 36 |
| 3.8 | Factores de riesgos mecánicos..... | 37 |
| 3.8.1 | Máquinas | 37 |
| 3.8.1.1 | Riesgos de las partes móviles de la máquina..... | 38 |
| 3.8.1.2 | En los materiales utilizados | 41 |
| 3.8.1.3 | En la proyección | 41 |
| 3.9 | Riesgos psicosociales..... | 41 |
| 3.10 | Riesgos ergonómicos..... | 42 |
| 3.10.1 | Ergonomía geométrica..... | 44 |
| 3.10.2 | Ergonomía ambiental | 45 |
| 3.10.3 | Ergonomía temporal..... | 46 |
| 3.10.4 | Riesgo ergonómico..... | 46 |
| 3.10.5 | Factores de riesgo ergonómico..... | 46 |
| 3.11 | Riesgos de incendio..... | 47 |
| 3.11.1 | Transmisión del calor..... | 48 |
| 3.11.1.1 | Por conducción..... | 48 |
| 3.11.1.2 | Por convección..... | 48 |
| 3.11.1.3 | Por radiación..... | 48 |
| 3.11.2 | Clases de incendios..... | 49 |
| 3.11.2.1 | Deflagración..... | 49 |
| 3.11.2.2 | Detonación..... | 49 |
| 3.11.2.3 | Explosión..... | 49 |
| 3.11.3 | Clasificación del Fuego según la naturaleza del combustible..... | 49 |
| 3.11.3.1 | Clase A..... | 49 |
| 3.11.4.2 | <i>Clase B</i> | 49 |
| 3.11.4.3 | Clase C..... | 50 |
| 3.11.4.4 | Clase D..... | 50 |
| 3.11.4.5 | Clase K..... | 51 |
| 3.11.4.6 | Propagación de incendios..... | 51 |
| 3.11.5 | Métodos de extinción del fuego..... | 52 |
| 3.11.5.1 | Sofocación..... | 52 |
| 3.11.5.2 | Dilución o des alimentación de oxígeno..... | 52 |
| 3.11.5.3 | Enfriamiento..... | 52 |

| | | |
|----------|---|----|
| 3.11.5.4 | Inhibición catalítica (química) de la llama | 53 |
| 3.11.6 | Causas de los incendios..... | 53 |
| 3.11.6.1 | Extinción según la clase de fuego..... | 53 |
| 3.12 | Riesgos de explosiones..... | 55 |
| 3.12.1 | Cómo se produce una explosión..... | 55 |
| 3.12.2 | Qué puede provocar una explosión..... | 55 |
| 3.13 | Extintores..... | 55 |
| 3.13.1 | Definición de extintor..... | 55 |
| 3.14 | Señalización..... | 56 |
| 3.14.1 | Señales y símbolos de seguridad..... | 56 |
| 3.14.2 | Objetivo de las señales de seguridad..... | 56 |
| 3.14.3 | Principios de la señalización..... | 57 |
| 3.14.4 | Utilización de la señalización..... | 57 |
| 3.14.5 | Terminología de señalización..... | 57 |
| 3.14.6 | Colores y diseño de señales de seguridad..... | 58 |
| 3.14.7 | Colores de seguridad..... | 58 |
| 3.14.8 | Colores de contraste..... | 58 |
| 3.14.9 | Símbolos de seguridad..... | 59 |

4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN SEGURIDAD E HIGIENE

| | | |
|-----------|--|----|
| 4.1 | Análisis y medición de variables de riesgo aplicando la matriz del IEES..... | 63 |
| 4.1.1 | Descripción del método..... | 63 |
| 4.1.2 | Diagrama de operaciones del proceso | 64 |
| 4.1.3 | Simbologías | 65 |
| 4.1.4 | Defensa Contra Incendios..... | 65 |
| 4.1.4.1 | Sistema de extintores..... | 65 |
| 4.2. | Análisis de variables de riesgo | 65 |
| 4.2.1 | Área recepción de materiales | 66 |
| 4.2.1.1 | Riesgos por factores físicos..... | 66 |
| 4.2.1.2 | Riesgos por factores mecánicos | 66 |
| 4.2.1.3 | Riesgos por factores ergonómicos | 67 |
| 4.2.2 | Valorado | 69 |
| 4.2.2.1 | Riesgos por factores físicos..... | 69 |
| 4.2.2.1.1 | Riesgos mecánicos | 70 |

| | | |
|-----------|--|----|
| 4.2.2.1.2 | Riesgos por factores ergonómicos | 71 |
| 4.2.2.1.3 | Riesgos psicosociales. | 72 |
| 4.2.2.1.4 | Análisis de resultados área de valoradora..... | 72 |
| 4.2.3 | Soldadura | 75 |
| 4.2.3.1 | Riesgos físicos | 75 |
| 4.2.3.2 | Riesgos mecánicos | 76 |
| 4.2.3.3 | Riesgos químicos | 77 |
| 4.2.3.4 | Riesgos ergonómicos..... | 77 |
| 4.2.3.5 | Riesgos psicosociales | 77 |
| 4.2.3.6 | Riesgos por factores de accidentes mayores | 78 |
| 4.2.3.7 | Análisis de resultados área de soldadura | 78 |
| 4.2.4 | Trazado y corte..... | 80 |
| 4.2.4.1 | Riesgos físicos | 80 |
| 4.2.4.2 | Riesgos mecánicos | 81 |
| 4.2.4.3 | Riesgos químicos..... | 82 |
| 4.2.4.4 | Riesgos ergonómicos..... | 82 |
| 4.2.4.5 | Riesgos psicosociales | 83 |
| 4.2.4.6 | Riesgos por factores de accidentes mayores..... | 83 |
| 4.2.5 | Elaboración de tapas térmicas | 85 |
| 4.2.5.1 | Riesgos físicos | 85 |
| 4.2.5.2 | Riesgos ergonómicos | 86 |
| 4.2.5.3 | Riesgos psicosociales | 86 |
| 4.2.6 | Ensamble | 89 |
| 4.2.6.1 | Riesgos físicos | 89 |
| 4.2.6.2 | Riesgos por factores ergonómicos | 89 |
| 4.2.6.3 | Riesgos por factores psicosociales | 89 |
| 4.2.7 | Acabados | 92 |
| 4.2.7.1 | Riesgos físicos..... | 92 |
| 4.2.7.2 | Riesgos mecánicos..... | 92 |
| 4.2.7.3 | Riesgos químicos..... | 93 |
| 4.2.7.4 | Riesgos por factores ergonómicos..... | 93 |
| 4.2.7.5 | Riesgos por factores psicosociales..... | 94 |
| 4.2.8.1 | Inspección de la caldera.-..... | 96 |
| 4.2.8.2 | Riesgos mecánicos..... | 96 |
| 2.2.8.3 | Riesgos por factores psicosociales..... | 96 |
| 4.2.9.1 | Servicios..... | 99 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 4.2.9.2 | Riesgos por factores químicos..... | 99 |
| 4.2.9.3 | Riesgos ergonómicos..... | 99 |
| 4.2.10 | Talento humano..... | 101 |
| 4.2.10.1 | Riesgos psicosociales..... | 101 |
| 4.2.11 | Jefatura de plantas..... | 103 |
| 4.2.11.1 | Riesgos psicosociales..... | 103 |
| 4.2.12 | Bodega..... | 106 |
| 4.2.12.1 | Riesgos mecánicos..... | 106 |
| 4.2.12.2 | Riesgos psicosociales..... | 107 |
| 4.3 | Análisis de resultados en M&MCALDEROS..... | 109 |

5. PROPUESTA DE LA GESTIÓN TÉCNICA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN M&M CALDEROS

| | | |
|----------|--|-----|
| 5.1 | Comité de seguridad e higiene | 112 |
| 5.2 | Factores de riesgo propuestos en M&M CALDEROS..... | 120 |
| 5.3 | Mitigación de los factores de riesgos..... | 120 |
| 5.3.1 | Mitigación de riesgos físicos..... | 120 |
| 5.3.1.1 | Temperatura elevada..... | 120 |
| 5.3.1.2 | Ruido..... | 120 |
| 5.3.1.3 | Radiación no ionizante..... | 120 |
| 5.3.2 | Mitigación de riesgos mecánicos..... | 121 |
| 5.3.2.1 | Espacio físico reducido | 121 |
| 5.3.2.2 | Obstáculos en el piso..... | 121 |
| 5.3.2.3 | Ordenar..... | 121 |
| 5.3.2.4 | Maquinaria desprotegida..... | 122 |
| 5.3.2.5 | Manejo de herramienta cortante y/o punzante..... | 122 |
| 5.3.2.6 | Transporte mecánico de cargas..... | 123 |
| 5.3.2.7 | Caída de objetos en manipulación..... | 123 |
| 5.3.2.8 | Proyección de sólidos o líquidos..... | 123 |
| 5.3.2.9 | Superficies o materiales calientes | 124 |
| 5.3.2.10 | Proyección de sólidos o líquidos..... | 124 |
| 5.3.2.11 | Superficies o materiales calientes..... | 124 |
| 5.3.3 | Mitigación de riesgos químicos..... | 124 |
| 5.3.3.1 | Polvo orgánico..... | 124 |
| 5.3.3.2 | Polvo inorgánico (mineral o metálico)..... | 125 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 5.3.3.3 | Gases de soldadura y oxicorte..... | 125 |
| 5.3.3.4 | Vapores de combustibles (gasolina, diesel)..... | 125 |
| 5.3.3.5 | Aerosoles, removedores..... | 126 |
| 5.3.3.6 | Smog (contaminación ambiental) | 126 |
| 5.3.4 | Mitigación de riesgos ergonómicos..... | 126 |
| 5.3.4.1 | Sobreesfuerzo físico..... | 126 |
| 5.3.4.2 | Levantamiento manual de objetos..... | 127 |
| 5.3.4.3 | Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)..... | 128 |
| 5.3.5 | Mitigación de riesgos psicosociales..... | 128 |
| 5.3.5.1 | Alta responsabilidad..... | 128 |
| 5.3.5.2 | Minuciosidad de la tarea..... | 128 |
| 5.3.5.3 | Trabajo monótono..... | 129 |
| 5.3.6 | Mitigación de riesgos de accidentes mayores..... | 129 |
| 5.3.6.1 | Manejo de inflamables y/o explosivos..... | 129 |
| 5.3.6.2 | Sistema eléctrico defectuoso..... | 129 |
| 5.4 | Señalización M&M CALDEROS..... | 130 |
| 5.4.1 | Propuesta de señalización en la planta M&M CALDEROS..... | 130 |
| 5.4.2 | Propuesta de señalización en vías y salidas de evacuación..... | 132 |
| 5.5 | Equipo de protección individual..... | 133 |
| 5.5.1 | Programa de dotación de EPIs en la empresa M&M CALDEROS..... | 134 |
| 5.6 | Defensa contra incendios (D.C.I.) en M&M CALDEROS..... | 139 |
| 5.6.1 | Ubicación y señalización de extintores..... | 140 |
| 5.7 | Programa de aplicación metodología de las “5 S”..... | 141 |
| 5.7.1 | Clasificar..... | 142 |
| 5.7.2 | Ordenar..... | 142 |
| 5.7.3 | Limpieza..... | 143 |
| 5.7.4 | Estandarizar..... | 146 |
| 5.7.5 | Disciplina..... | 147 |
| 5.8 | Programa de controles de ingeniería..... | 148 |
| 5.9 | Propuesta para la aplicación de exámenes médicos a los trabajadores..... | 150 |
| 5.10 | Elaboración del plan de emergencia y contingencia para M&M CALDEROS..... | 153 |
| 5.10.1 | Plan de emergencia..... | 153 |
| 5.10.2 | Organización de brigadas..... | 154 |
| 5.10.3 | Simulacro de evacuación..... | 157 |
| 5.10.4 | Normas de evacuación..... | 158 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 5.10.5 | Procedimiento en caso de incendios..... | 159 |
| 5.10.6 | Procedimientos en caso de movimientos telúricos..... | 159 |
| 5.10.7 | Procedimiento en caso de accidentes..... | 160 |

6. NORMATIVA LEGAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y SALUD OCUPACIONAL

| | | |
|-------|---------------------------------------|-----|
| 6.1 | Elementos del sistema..... | 161 |
| 6.1.1 | Gestión administrativa..... | 161 |
| 6.1.2 | Gestión del talento humano..... | 161 |
| 6.1.3 | Gestión técnica..... | 161 |
| 6.2 | Constitución de la república..... | 161 |
| 6.3 | Código del trabajo..... | 162 |
| 6.4 | Decretos, acuerdos y reglamentos..... | 163 |
| 6.4.1 | Decreto..... | 163 |

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

| | | |
|-----|----------------------|-----|
| 7.1 | Conclusiones..... | 167 |
| 7.2 | Recomendaciones..... | 167 |

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

LINKOGRAFÍA

ANEXOS

PLANOS

LISTA DE TABLAS

| | | Pág. |
|----|--|------|
| 1 | Nómina de trabajadores..... | 9 |
| 2 | Niveles sonoros permitidos | 27 |
| 3 | Contaminantes químicos..... | 34 |
| 4 | Vías de entrada en el organismo | 35 |
| 5 | Clasificación de los riesgos biológicos..... | 36 |
| 6 | Trabajos con riesgos de contaminación biológica..... | 37 |
| 7 | Clase de fuego y agente extintor | 54 |
| 8 | Colores de seguridad | 58 |
| 9 | Colores de contraste..... | 58 |
| 10 | Señales de advertencia o precaución..... | 60 |
| 11 | Señales de prohibición | 60 |
| 12 | Señales de obligación | 61 |
| 13 | Señales de información de lucha contra incendios..... | 61 |
| 14 | Señales de salvamento o evacuación | 62 |
| 15 | Relación entre el tipo de señal, su forma geométrica y colores utilizados..... | 62 |
| 16 | Factores de la Matriz de Riesgo..... | 63 |
| 17 | Evaluación de la probabilidad de ocurrencia..... | 63 |
| 18 | Gravedad del daño..... | 64 |
| 19 | Vulnerabilidad..... | 64 |
| 20 | Estimación del riesgo..... | 64 |
| 21 | Simbología para diagramas de proceso (Norma ASME)..... | 65 |
| 22 | Señales de prohibición | 130 |
| 23 | Señales de obligación..... | 130 |
| 24 | Señales de advertencia..... | 131 |
| 25 | Señales de otras indicaciones..... | 132 |
| 26 | Señales informativas de evacuación..... | 132 |
| 27 | Dotación de EPIs..... | 135 |
| 28 | Programa de D.C.I..... | 140 |
| 29 | Significados y propósitos de las “5 s”..... | 142 |

| | | |
|----|--|-----|
| 30 | Aplicación Seiri (clasificar)..... | 142 |
| 31 | Aplicación Seiton (orden)..... | 143 |
| 32 | Aplicación Seiso (limpieza)..... | 145 |
| 33 | Aplicación Seiketsu (estandarización)..... | 146 |
| 34 | Aplicación Shitsuke (disciplina)..... | 147 |
| 35 | Controles de ingeniería | 148 |
| 36 | Tabla de capacitación..... | 149 |

LISTA DE FIGURAS

| | | Pág. |
|----|--|------|
| 1 | Organigrama administrativo..... | 8 |
| 2 | Ubicación y número de trabajadores..... | 9 |
| 3 | Nivel de preparación..... | 10 |
| 4 | “5 S”..... | 16 |
| 5 | Orden y limpieza 5 S’..... | 17 |
| 6 | Seire (clasificar)..... | 17 |
| 7 | Seiton (orden)..... | 18 |
| 8 | Seiso (limpieza)..... | 18 |
| 9 | Seiketsu (estandarización)..... | 19 |
| 10 | Shitsuke (disciplina)..... | 19 |
| 11 | Relación salud y trabajo | 20 |
| 12 | El peligro conlleva a un accidente..... | 23 |
| 13 | El ruido como agente contaminante..... | 26 |
| 14 | Temperatura corporal..... | 28 |
| 15 | Iluminación..... | 29 |
| 16 | Vibraciones mano-brazo (vibraciones parciales)..... | 31 |
| 17 | Radiaciones ionizantes..... | 32 |
| 18 | Radiaciones no ionizantes..... | 33 |
| 19 | Acoplamiento rotativos..... | 38 |
| 20 | Resaltes y aberturas..... | 38 |
| 21 | Elementos abrasivos o cortantes..... | 39 |
| 22 | Piezas girando en sentido contrario..... | 39 |
| 23 | Partes giratorias y otras con desplazamiento tangencial a ellas..... | 39 |
| 24 | Entre piezas giratorias y partes fijas | 40 |
| 25 | Piezas móviles sobre guías | 40 |
| 26 | Movimiento transversal de una máquina..... | 40 |
| 27 | Movimiento de oscilación..... | 41 |
| 28 | Ergonomía..... | 42 |
| 29 | Ergonomía en los puestos de trabajo | 44 |
| 30 | Ergonomía ambiental..... | 45 |
| 31 | Elementos que conllevan a un incendio | 47 |

| | | |
|----|--|----|
| 32 | Clase A..... | 49 |
| 33 | Clase B..... | 50 |
| 34 | Clase C..... | 50 |
| 35 | Clase D..... | 50 |
| 36 | Clase K..... | 51 |
| 37 | Propagación de incendios..... | 51 |
| 38 | Fuentes de ignición..... | 55 |
| 39 | Partes de un extintor | 56 |
| 40 | Espacio físico reducido..... | 66 |
| 41 | Obstáculos en el piso..... | 67 |
| 42 | Porcentaje de riesgo en el área de recepción de materiales..... | 67 |
| 43 | Riesgos identificados en el área de recepción..... | 68 |
| 44 | Riesgos identificados en el área de recepción de materiales..... | 68 |
| 45 | Recepción de materiales..... | 69 |
| 46 | Ruido..... | 69 |
| 47 | Desorden..... | 70 |
| 48 | Atrapamiento por maquinaria..... | 71 |
| 49 | Sobreesfuerzo físico..... | 71 |
| 50 | Levantamiento manual de objetos..... | 72 |
| 51 | Porcentaje de riesgo en el área de valoradora..... | 73 |
| 52 | Riesgos identificados en el área de valoradora según su calificación..... | 73 |
| 53 | Riesgos identificados de la valoradora..... | 74 |
| 54 | Factores de riesgos de la valoradora..... | 74 |
| 55 | Soldadura..... | 75 |
| 56 | Porcentaje de riesgo en el área de soldadura..... | 78 |
| 57 | Riesgos identificados en el área de soldadura según su calificación..... | 79 |
| 58 | Riesgos identificados en el área de soldadura | 79 |
| 59 | Factor de riesgos identificados en el área de soldadura..... | 80 |
| 60 | Temperatura elevada..... | 81 |
| 61 | Porcentaje de riesgo en el área de trazado y corte..... | 83 |
| 62 | Riesgos identificados en el área de trazado y corte según su calificación..... | 84 |
| 63 | Riesgos identificados en el área de trazado y corte | 84 |
| 64 | Factores de riesgos identificados en el área de trazado y corte..... | 85 |
| 65 | Porcentaje de riesgo en el área de elaboración de tapas térmicas..... | 87 |
| 66 | Riesgos identificados en el área elaboración de tapas térmicas según su calificación | 87 |

| | | |
|-----|--|-----|
| 67 | Riesgos identificados en el área de elaboración de tapas térmicas..... | 88 |
| 68 | Factores de riesgos identificados en el área de elaboración de tapas térmicas... | 88 |
| 69 | Porcentaje de riesgo en el área de ensamble..... | 90 |
| 70 | Riesgos identificados en el área de ensamble..... | 90 |
| 71 | Riesgos identificados en el área de ensamble..... | 91 |
| 72 | Riesgos identificados en el área de elaboración de ensamble..... | 91 |
| 73 | Porcentaje de riesgo en el área de acabados..... | 94 |
| 74 | Riesgos identificados en el área de acabados..... | 94 |
| 75 | Riesgos identificados en el área acabados | 95 |
| 76 | Factores de riesgos identificados en el área de acabados..... | 95 |
| 77 | Porcentaje de riesgo en el área de inspección de la caldera..... | 97 |
| 78 | Porcentaje de riesgo en el área de inspección de la caldera..... | 97 |
| 79 | Riesgos identificados en el área de inspección de la caldera..... | 98 |
| 80 | Factor de riesgos identificados en el área de inspección de caldera..... | 98 |
| 81 | Porcentaje de riesgo en el área de servicios..... | 99 |
| 82 | Riesgos identificados en el área de servicios | 100 |
| 83 | Riesgos identificados en el área de servicios..... | 100 |
| 84 | Factores de riesgos identificados en el área de servicios..... | 101 |
| 85 | Porcentaje de riesgo en el área administrativa..... | 101 |
| 86 | Riesgos identificados en el área administrativa | 102 |
| 87 | Porcentaje de riesgos identificados en el área administrativa..... | 102 |
| 88 | Factores de riesgos identificados en el área administrativa..... | 103 |
| 89 | Porcentaje de riesgo en el área jefatura de planta..... | 104 |
| 90 | Riesgos identificados en el área de jefatura de planta..... | 104 |
| 91 | Riesgos identificados en el área de jefatura de planta..... | 105 |
| 92 | Factores riesgos identificados en el área de jefatura de planta..... | 105 |
| 93 | Porcentaje de riesgo en el área de bodega..... | 107 |
| 94 | Riesgos identificados en el área de bodega..... | 108 |
| 95 | Riesgos identificados en el área de bodega..... | 108 |
| 96 | Factores de riesgos identificados en el área de bodega..... | 109 |
| 97 | Porcentajes de riesgos identificados en M&M CALDEROS..... | 109 |
| 98 | Porcentajes de riesgos identificados en M&M CALDEROS..... | 110 |
| 99 | Porcentaje total de riesgos en M&M CALDEROS. Según su tipo..... | 110 |
| 100 | Riesgos totales identificados en M&M CALDEROS..... | 111 |
| 101 | Riesgos espacio físico reducido..... | 121 |
| 102 | Manejo de objetos pesados..... | 127 |

LISTA DE ABREVIACIONES

| | |
|-----------------|--|
| ANSI | Instituto Nacional de Normas Americanas (American National Standards Institute) |
| ASME | Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos |
| ASTM | Sociedad Americana para Pruebas de Materiales |
| Art. | Artículo |
| C. D | Consejo directivo |
| CFR | Código de Reglamentos Federales |
| CO ₂ | Anhídrido Carbónico |
| CSSO | Competente en Seguridad y Salud Ocupacional |
| D.C.I. | Defensa Contra Incendio |
| D.E. | Decreto Ejecutivo |
| E.P.C | Equipo de Protección Colectivo |
| E.P.I. | Equipo de Protección Individual |
| EPIs | Equipos de Protección Individuales |
| E.P.P | Equipo de Protección Personal |
| etc. | Etcétera |
| G-INSHT | Guía del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo |
| IESS | Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social |
| INEN | Instituto Ecuatoriano de Normalización |
| ISO | Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization) |
| LER | Lesiones por Esfuerzo Repetitivo |
| MSDS | Hoja de datos de Seguridad (Mine Safety Determination Specification) |
| Maq. | Máquina |
| NFPA | Asociación de Protección de Fuego Nacional (National Fire Protection Association) |
| NTE | Normas Técnicas Ecuatorianas |
| OSHA | Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (Occupational Safety Health Administration) |
| PQS | Polvo químico seco |

R.D Real Decreto

SASST Sistema de Administración de la Seguridad y Salud del Trabajo

LISTA DE ANEXOS

- A Layout general de la empresa “M&M CALDEROS”
- B Diagramas de proceso “M&M CALDEROS”
- C Ubicación actual de extintores
- D Mapa de riesgos detectados en “M&M CALDEROS”
- E Matriz de evaluación de riesgos de metodología de triple criterio-PGV
- F Capacitación de señalización
- G Propuesta de ubicación de señalización
- H Señalización horizontal
- I Capacitación de EPIs
- J Capacitación de DCI
- K Propuesta de ubicación de extintores
- L Registro de accidentes e incidentes
- M Mapa de evacuación
- N Matriz de objetivos “M&M CALDEROS”

RESUMEN

Esta investigación consiste en realizar una Gestión de la Seguridad salud ocupacional en la Empresa M&M CALDEROS de la ciudad de Ambato, actividad principal es la producción de calderos.

Se realizó una evaluación inicial, aplicando la matriz de triple criterio (PVG), resultado de lo que se permite proponer los planes de gestión preventiva utilizándose los controles de ingeniería: en la fuente, en los medios de transmisión, en el trabajador y con la participación de los complementos de apoyo con fichas de evaluación, mapa de riesgos. En base al estudio anteriormente expuesto se elaboró el plan de prevención a implantar en conformidad con la normativa legal vigente, entre ellos planes de emergencia, capacitación, equipos de protección individual defensa contra incendios, revisión de requisitos legales.

Se plantea la propuesta de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para la empresa como herramienta óptima para preservar la integridad física y psicológica del trabajador; utilizando como una guía el presente trabajo y así adaptarlo a las nuevas necesidades con el fin de minimizar los accidentes de trabajo.

ABSTRACT

The present research consists on carrying out a Safety Management and Occupational Health for M&M CALDEROS Company in Ambato city, its main activity is the boilers production.

An initial evaluation was carried out by applying a (PVG) triple –criterion matrix.

These results allow proposing these preventive management plans by using engineering controls such as: source, means of transmission, worker and with the participation of support complements with evaluation cards, and risk maps.

The preventive plan to be implanted according to the legal standard was carried out based on the previous study and according to the current legal regulation, such as, emergency plans, signaling training , individual fire protection equipment, legal requirement checking.

It is proposed that the Safety Management and Occupational Health for the company to be used as a tool to take care of the worker`s physical and psychological integrity, using this research as a guide and adopting it to the new needs in order to reduce work accidents.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La Seguridad Industrial en el concepto moderno significa más que una seguridad física, una situación de bienestar personal en un ambiente de trabajo idóneo de una economía de costos importantes y una imagen de modernización y filosofía de vida humana en el marco de la actividad laboral contemporánea.

El desarrollo industrial trajo consigo el incremento de accidentes laborales, lo que obligó a aumentar las medidas de seguridad, las cuales se solidificaron con el advenimiento laboral.

La revolución industrial marca el inicio de la seguridad industrial como consecuencia de la aparición de la fuerza del vapor y mecanización de la industria, lo que produjo incremento de accidentes y enfermedades laborales. No obstante el nacimiento de la seguridad industrial no fue simultáneo, debido a la degradación y a las condiciones de trabajo.

Actualmente las industrias necesitan trabajar con un sistema de Seguridad Industrial, el mismo que ayudará al mejoramiento continuo de las actividades del personal, incremento de la producción y productividad, acondicionando el ambiente de trabajo.

Se debe tener en cuenta que los accidentes no son casuales sino más bien producidos por el hombre, los mismos que se dan por el desconocimiento de cómo se debe realizar correctamente las operaciones, por no cumplir con las reglas establecidas por los técnicos; o falta de una cultura de seguridad. Con el plan de seguridad industrial y salud ocupacional se pretende establecer la forma de optimizar todos los recursos de la industria, generando un ambiente cómodo y seguro al personal que labora en dichas instalaciones.

En el Ecuador, se ha venido incorporando procesos cada vez más exigentes en las empresas privadas a través de la implementación de normas de aplicación de la seguridad industrial y salud ocupacional a través de las diferentes instituciones del estado como el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y el Ministerio de Trabajo entre otros.

La industria M&M CALDEROS se encuentra ubicada en la provincia de Tungurahua en el sector de Izamba uno de los pioneros en el diseño, construcción, y elaboración de calderas, en sector industrial gracias al inmenso aporte que proporciona el vapor que es elaboración y es en este lugar de trabajo en donde se presenta un gran número de problemas de Seguridad Industrial y salud ocupacional que aquejan a los trabajadores durante el desempeño normal de sus actividades cotidianas, que por la misma naturaleza de los eventos que forman parte del sistema de construcción.

1.2 Justificación

En los últimos años se han ido conociendo diversas patologías directamente relacionadas con la actividad laboral, las cuales afectan sin distinción, a todo tipo de categorías laborales. El insomnio, depresiones, estrés, etc. Son síntomas característicos de algunas de las enfermedades más habituales registradas debidas al trabajo.

Sin embargo la mayoría de empresas se olvidan de la Seguridad y Salud Ocupacional del trabajador, considerándolas como un desperdicio de tiempo y dinero, sin pensar que son una inversión, porque se tendría un mayor control de accidentes, actos inseguros, y se disminuiría considerablemente el índice de faltas o permisos por concepto de enfermedades laborales.

La Empresa “M&M CALDEROS.”, en un compromiso con el bienestar y seguridad de sus trabajadores, con el afán de mejorar sus procesos productivos para alcanzar mayores niveles de calidad y competitividad, así como, cumplir con la legislación ecuatoriana, considera impostergable contar con un Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, que es el propósito de esta investigación que fomentara en sus empleados su excelencia profesional en una atmósfera de cuidado y respeto.

De esta manera estaremos salvaguardando la integridad de los trabajadores al dar la debida Seguridad Industrial en las diferentes áreas de trabajo en la Empresa,

previniendo así las diferentes enfermedades profesionales que se pueden presentar en la persona afectando a su salud y eliminando accidentes laborales.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general. “Diseño de un plan de seguridad y salud en el trabajo en la empresa M&M CALDEROS en la ciudad de Ambato”

1.3.2 Objetivos específicos

Realizar el diagnóstico de la situación actual de las condiciones de trabajo.

Identificar las áreas de trabajo.

Identificar los procesos productivos de la empresa.

Actividades que tiene cada proceso.

Identificar los riesgos de trabajo que tiene cada actividad

Valorar los riesgos utilizando la matriz de triple criterio del IES.

Gestión preventiva de riesgos identificados por áreas de trabajo.

Realizar la propuesta respectiva del Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

Realizar los documentos técnicos del plan de seguridad.

1.4 Marco jurídico contextual

La presente investigación está basada en la normativa vigente en el país y a los acuerdos internacionales.

a) Constitución de la República del Ecuador, R. O. 449, 20 de Octubre 2008.

- b) Decisión 584 de la CAN, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- c) Resolución 957 de la CAN, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- d) Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo. Resolución del Consejo Superior del IESS 741, R. O. 579, 10 Diciembre 1990.
- e) Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Decreto Ejecutivo No.2393, R. O. 565, 17 de Noviembre de 1986.
- f) Código del Trabajo.
- g) Ley Orgánica de Servicio Público.
- h) Reglamento para el funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresas. Acuerdo Ministerial 1404.
- i) Normas Técnicas INEN.
- j) Resoluciones del IESS.

CAPÍTULO II

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA M&M CALDEROS

2.1 Información general de la empresa M&M CALDEROS.

Reseña Histórica. La Empresa “M&M CALDEROS.”, inicia sus actividades productivas el 14 de mayo del 1983 de acuerdo a lo dispuesto en la resolución No. 636, aprobación número 225, revisado por el Arquitecto Wilson H Abril M , del departamento de Planificación Sección de Planificación Plan Regulador , de la ciudad de Ambato siendo su actividad económica principal los servicios prestados a las empresas Nacionales, así como a la pequeña mediana industria del país .

Siendo actividades de alto riesgo la empresa empieza sus labores sin haber institucionalizado un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional a aplicarse entre sus trabajadores con el fin de precautelar la vida de sus operarios, mejorar la productividad corporativa.

2.1.1 Localización. La empresa “M&M CALDEROS.” se encuentra ubicada en la provincia de Tungurahua, sector de Izamba, en la calle 12 de Noviembre rodeado por las calles Pichincha y Rocafuerte al norte de la ciudad.

2.1.1.1 *Identificación de la institución.*

| | |
|------------|-----------------|
| NOMBRE: | M&M CALDEROS |
| PAIS: | Ecuador |
| REGION: | Sierra Centro |
| PROVINCIA: | Tungurahua |
| CIUDAD: | Ambato |
| CALLES: | 12 de Noviembre |
| TELEFONO: | 0995395786 |

ACTIVIDAD: Servicio de construcción y reparación de calderos
TIPO DE EMPRESA: Privada

2.1.2 Misión y visión

Misión. “Generar soluciones integrales en los principales servicios de manufactura que la industria demanda ofreciendo calidad y cumplimiento, desarrollando sus actividades en un entorno laboral acorde para el bienestar de su gente y del entorno que la rodea”.

Visión. “La empresa M&M CALDEROS., será una empresa líder del sector industrial de país, competitiva de alta productividad; gracias a su gestión transparente, capacidad y compromiso de su talento humano, con tecnología de punta; y, responsabilidad social.”

Principios y Valores Fomentados en la Empresa M&M CALDEROS

- ✓ Lealtad.
- ✓ Respeto.
- ✓ Compromiso.
- ✓ Cumplimiento.
- ✓ Profesionalismo.
- ✓ Innovación.
- ✓ Honestidad.
- ✓ Calidad.

2.1.3 *Estructura orgánica.* Archivos que reposan en la empresa M&M CALDEROS

2.1.3.1 *Estructura administrativa.* La estructura administrativa organizacional de la empresa M&M CALDEROS se muestra a continuación el mismo que presentan los niveles jerárquicos dentro de la empresa.

Áreas.

Las áreas que constituyen a la Empresa son:

Área administrativa.

- ✓ **Gerente General:** Es la persona encargada de planificar y realizar evaluaciones periódicas acerca del cumplimiento de las funciones de los diferentes departamentos. Planear y desarrollar metas a corto y largo plazo junto con objetivos anuales y entregar las proyecciones de dichas metas para la aprobación de los gerentes corporativos.
- ✓ **Supervisor de Planta:** La supervisión es una actividad técnica y especializada que tiene como fin fundamental utilizar racionalmente los factores que le hacen posible la realización de los procesos de trabajo: el hombre, la materia prima, los equipos, maquinarias, herramientas, dinero, entre otros elementos que en forma directa o indirecta intervienen en la consecución de bienes, servicios y productos destinados a la satisfacción de necesidades de un mercado de consumidores, cada día más exigente, y que mediante su gestión puede contribuir al éxito de la empresa.
- ✓ **Departamento de Contabilidad:** Es el departamento que administra y controla los gastos de la empresa los mismos que serán reportados al gerente y llevados en actas para la revisión de los mismos según sea conveniente por parte de la empresa.
- ✓ **Secretaria General:** Es la persona encargada de atender al cliente y de ofrecer los servicios de la empresa, se encarga de la organización administrativa y corporativa.

Área Óperativa.

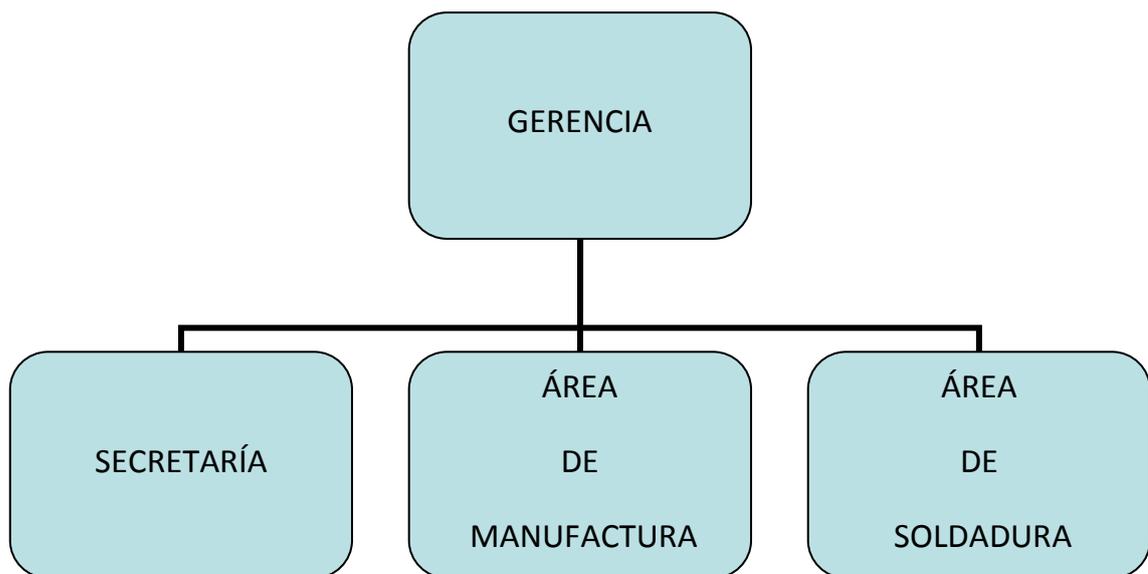
- ✓ **Área de Manufactura:** Esta área está compuesta por todas las áreas, elementos, herramientas que hacen posible la producción de los diferentes tipos de calderos.
- ✓ **Área de Ensamble:** Esta área consta de 4 soldadoras de arco eléctrico, un equipo de corte por plasma, dos equipos de oxicorte, con todos estos equipos la

empresa realiza trabajos de calidad referente a la producción de calderos, así como también la automatización de las mismas.

- ✓ **Área de Automatización:** Esta área consta de equipos y herramientas que hacen posible el encendido de la caldera para los diferentes tipos de procesos de la industria.
- ✓ **Área de Acabados:** Esta área consta de 1 compresores y 5 pistolas para pintar y dar los acabados posteriores a los trabajos desarrollados dentro y fuera de la Empresa

2.1.3.2 Organigrama administrativo de la empresa M&M CALDEROS

Figura1. Organigrama administrativo



Fuente: Autor

2.2 Descripción del personal.

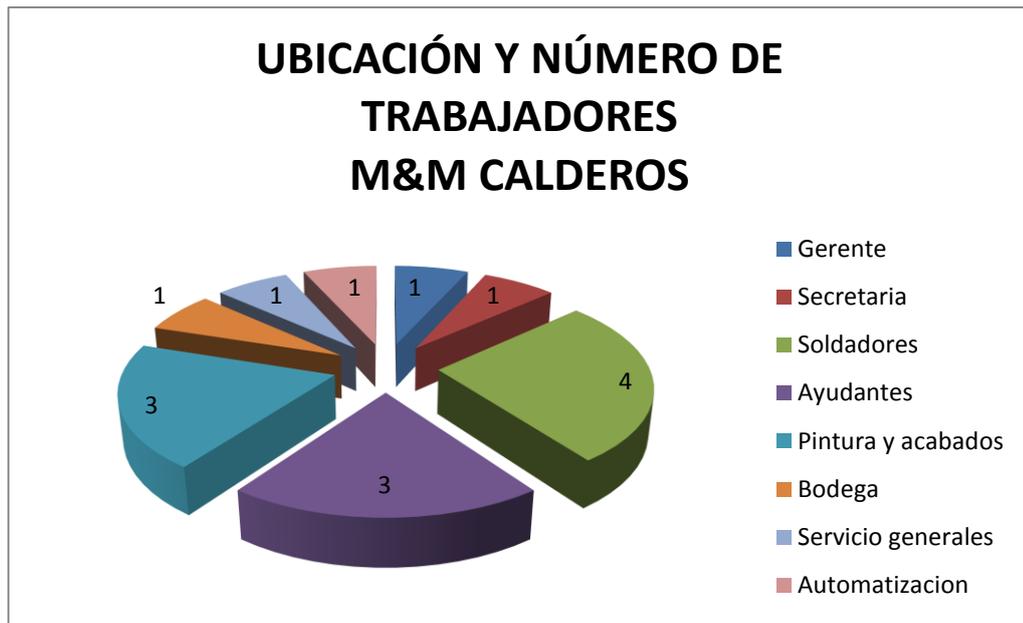
2.2.1 Ubicación y número trabajadores. En la empresa posee gran variedad de trabajadores para la construcción de calderos, la misma que son capacitados para realizar lo que es para producción de calderos.

Tabla 1 Nomina de trabajadores

| PUESTO | NÚMERO DE PERSONAS |
|--------------------|--------------------|
| Gerente | 1 |
| Secretaria | 1 |
| Soldador | 4 |
| Ayudantes | 3 |
| Automatización | 1 |
| Pintura | 3 |
| Bodega | 1 |
| Servicio generales | 1 |

Fuente: Autor

Figura 2 Ubicación y número de trabajadores

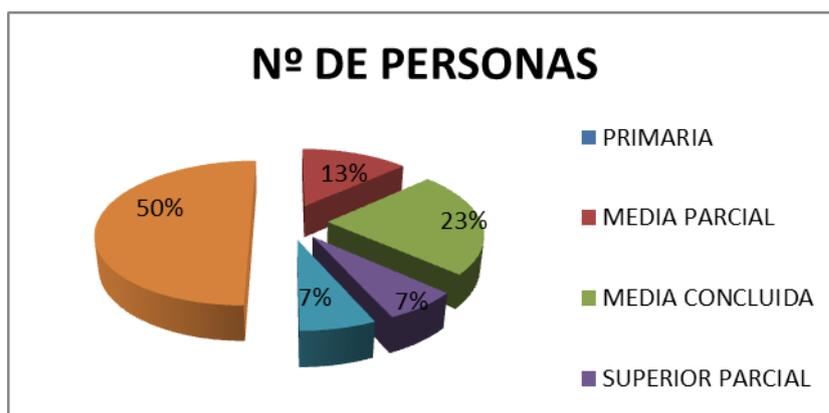


Fuente: Autor

2.2.2 Nivel de preparación, clasificación y capacitación de personal.

2.2.2.1 Nivel de preparación. Luego de revisar los archivos de las personas que laboran en la empresa “M&M CALDEROS.”, se determinó su nivel de preparación el mismo que se detallan en la siguiente tabla.

Figura 3: Nivel de preparación.



Fuente: Autor

Los datos estadísticos obtenidos denotan claramente el nivel de preparación del personal que cuenta con un 13% de media parcial conocido como ciclo básico, un 23% media concluida que corresponde a personas que han concluido su bachillerato, 7% superior parcial corresponde a tecnologías, y un 50% superior concluido que corresponde a ingenierías.

Conclusión: De los resultados obtenidos se puede decir que la Empresa actualmente consta con un nivel de preparación intermedio por lo cual se hace necesario realizar capacitaciones.

2.2.2.2 *Sistemas de capacitación*

La Empresa “M&M CALDEROS.”, actualmente carece de capacitación a sus empleados en diferentes temas de especialidad vinculadas con las actividades que realiza entre los cuales podemos mencionar cursos de Calidad, Soldadura, Seguridad y salud Ocupacional e Impacto Ambiental.

CAPÍTULO III

3. MARCO CONTEXTUAL

3.1 Marco teórico

3.1.1 Seguridad y salud ocupacional [1]. “La Seguridad Laboral comprende un conjunto de actividades de orden técnico, legal, humano y económico, para la protección del trabajador, la propiedad física de la Empresa mediante la prevención y el control de las acciones del hombre, de las máquinas y del entorno de trabajo, con la finalidad de prevenir y corregir las condiciones y actos inseguros que pueden causar accidentes”

“Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades.”

3.1.2 Condiciones de accidentabilidad. Se consideran los siguientes:

3.1.2.1 Condiciones sub estándar [2]: “Son las instalaciones, equipos de trabajo, maquinaria y herramientas que NO están en condiciones de ser usados y de realizar el trabajo para el cual fueron diseñadas o creadas y que ponen en riesgo de sufrir un accidente a la o las personas que las ocupan”.

Ejemplos:

- ✓ Suciedad y desorden en el área de trabajo
- ✓ Cables energizados en mal estado (expuestos, rotos, pelados, etc.).
- ✓ Pasillos, escaleras y puertas obstruidas.
- ✓ Pisos en malas condiciones.
- ✓ Escaleras sin pasamanos.
- ✓ Mala ventilación.

- ✓ Herramientas sin guardas de protección.
- ✓ Herramientas sin filo.
- ✓ Herramientas rotas o deformadas.
- ✓ Maquinaria sin anclaje adecuado.
- ✓ Maquinaria sin paros de Emergencia.

3.1.2.2 Actos sub estándar: “Son las fallas, olvidos, errores u omisiones que hacen las personas al realizar un trabajo, tarea o actividad y que pudieran ponerlas en riesgo de sufrir un accidente”.

Los Actos Sub Estándar OCASIONAN EL 96% DE LOS ACCIDENTES.

Ejemplos:

- ✓ Trabajar sin equipo de protección personal.
- ✓ Permitir a la gente trabajar sin el EPP.
- ✓ Cruzar la calle sin precaución.
- ✓ Conectar un número interminable de aparatos electrónicos a un multicontacto.
- ✓ Lanzar objetos a los compañeros.
- ✓ Pasarse un alto, hablar por teléfono cuando vamos manejando, no utilizar el cinturón de seguridad.
- ✓ Derramar materiales, aceites en el piso y no limpiar.
- ✓ Jugar o hacer bromas durante actividades laborales.
- ✓ Falta de Prevención.

3.1.3 El daño laboral: Es la enfermedad, patología o lesión sufrida con motivo u ocasión del trabajo. Pueden clasificarse en:

3.1.3.1 Accidente [3]. Es toda lesión corporal que un trabajador sufre por consecuencia del trabajo que realiza.

El accidente de trabajo puede presentar pérdidas de tres tipos:

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

3.1.3.2 Accidente de trabajo. “Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo. Las legislaciones de cada país podrán definir lo que se considere accidente de trabajo respecto al que se produzca durante el traslado de los trabajadores desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa.”

Se considera accidente de trabajo.

- ✓ El que se produjere en el lugar de trabajo, o fuera de él con ocasión o como consecuencia del mismo.
- ✓ El que ocurriere en la ejecución de órdenes del empleador o por comisión de servicio, fuera del propio lugar de trabajo, con ocasión o como consecuencia de las actividades encomendadas.
- ✓ El que ocurriere por la acción de terceras personas o por acción del empleador o de otro trabajador durante la ejecución de las tareas y que tuviere relación con el trabajo.
- ✓ El que sobreviniere durante las pausas o interrupciones de las labores, si el trabajador se hallare a orden o disposición del patrono.
- ✓ El que ocurriere con ocasión o como consecuencia del desempeño de actividades gremiales o sindicales de organizaciones legalmente reconocidas o en formación.

3.1.3.3 No tendrán la consideración de accidentes de trabajo. Estos accidentes pueden ocasionar en cualquier momento inesperado de las cuales tenemos:

- ✓ Los debidos a fuerza mayor extraña al trabajo que no guarden relación alguna con él al ocurrir.
- ✓ Los debidos a imprudencia temeraria del trabajador.

3.1.3.4 *Así los tres requisitos esenciales del accidente desde el punto de vista legal son:*

- ✓ **Elemento subjetivo personal:** Trabajo por cuenta ajena.
- ✓ **Elemento objetivo real:** Lesión ocurrida.
- ✓ **Elemento causal:** Que exista relación de causa o conexión entre la lesión y el trabajo.
- ✓ **Desde el punto de vista de la seguridad:** “El accidente es un suceso anormal, no querido ni deseado, que se presenta de forma brusca e inesperada, normalmente es evitable, que rompe la continuidad de un trabajo y puede causar lesiones a las personas”. Los accidentes sin consecuencias se denominan accidentes “blancos”.

3.1.3.5 *Incidente de trabajo.* “Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios.”

Es un suceso repentino no deseado que ocurre por las mismas causas que se presentan los accidentes, sólo que por cuestiones del azar no desencadena lesiones en las personas, daños a la propiedad, al proceso o al ambiente.

Un incidente es una alerta que es necesario atender. Es la oportunidad para identificar y controlar las causas básicas que lo generaron, antes de que ocurra un accidente.

La verdadera prevención se logra investigando los INCIDENTES y adoptando las recomendaciones que se generan de la investigación, ya que siempre que ocurre un accidente, han ocurrido previamente varios incidentes que alertaron sobre la situación de riesgo.

3.1.4 *Higiene industrial [4].* La Higiene Industrial es el conjunto de actuaciones dedicadas a la identificación, evaluación y control de aquellos agentes químicos, físicos y biológicos presentes en el ámbito laboral que pueden ocasionar enfermedades,

deteriorar la salud y el bienestar, o crear algún malestar significativo entre los trabajadores.

3.1.4.1 *Objetivos de la higiene industrial [5].* Prevenir los accidentes laborales y las enfermedades profesionales los cuales se producen como consecuencia de las actividades de producción, por lo tanto, una producción que no contempla las medidas de seguridad e higiene no es una buena producción.

- ✓ Control de lesiones.
- ✓ Control de enfermedades.
- ✓ Control de pérdidas.
- ✓ Seguridad integral.
- ✓ Cultura de seguridad.

3.1.5 *El trabajo como origen de los riesgos laborales.* El trabajo constituye una actividad que puede ser peligrosa en la medida que el proceso de producción de los bienes y servicios exige una relación de la persona con los elementos objeto de transformación, con la tecnología y con los modelos de organización del trabajo que se utilizan. Existen situaciones de riesgo en los puestos de trabajo como la tecnificación de la actividad laboral que da lugar a la aparición de máquinas con más variadas funciones, sustancias químicas, fuentes de energía diversas, etc.

La posición desde la que el trabajador se relaciona con los factores de riesgo es peculiar, el trabajador está en una relación de dependencia con respecto al empresario que es quién marca las pautas de la organización del proceso productivo y de la organización del trabajo.

El riesgo puede cuantificarse: “*Se valorará conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo*”. Según esto, la cuantificación se hará de la forma:

$$\text{Riesgo} = \text{Prob} \times \text{Sev}$$

Los elementos constitutivos del daño derivado del trabajo son:

- ✓ La lesión se refiere a toda pérdida de la integridad. Su concepto se relaciona directamente con el de accidente, que revela la existencia de un acontecimiento súbito y un daño físico para el individuo.
- ✓ La enfermedad incide a todo proceso de disfunción reconocible clínicamente. Es producto habitualmente de un proceso continuado y lento por la confluencia sobre el individuo de diversos factores negativos para la salud.
- ✓ La patología es, por fin, una noción genérica que parece tratar de identificarse con lo que sin poder ser catalogado de enfermedad o lesión, supone una disfunción más o menos permanente del organismo humano.

3.1.6 Orden y limpieza [6].

3.1.6.1 *Las “5 S” y el plan de colaboración en el puesto de trabajo.* El primer paso de la Mejora en cualquier tipo de Empresa es el Orden y la Limpieza, Si deseamos Mejorar primero tenemos que estandarizar, imagínense un lugar en donde no podamos encontrar lo que buscamos, que el exceso de material terminado y materia prima nos impida ver las áreas de oportunidad, es ahí en donde el Programa de las “5S” inicia, la relación trabajador-gerencia que permita que todo el personal participe activamente del proceso de mejora continua.

Figura 4. “5 S”



Fuente: Monografías.com.

Las “5S” toma su nombre de cinco palabras japonesas que comienzan con “S”: seiri, seiton, seiso, seiketsu y shitsuke. El movimiento en cuestión ha cobrado un gran auge en las empresas occidentales a partir del bajísimo costo que implica su puesta en marcha, el

ahorro en costos y recursos, la reducción de accidentes, el incremento en la motivación del personal, y los incrementos en calidad y productividad entre muchos otros.

Figura 5: Orden y limpieza 5 S's



Fuente: Monografías.com

1. **Seiri.- “Cuando menos es más” (Clasificar).** Ejecutar el seiri significa diferencias entre los elementos necesarios de aquellos que no lo son, procediendo a descartar estos últimos. Ello implica una clasificación de los elementos existentes en el lugar de trabajo entre necesarios e innecesarios. Para ello se establece un límite a los que son necesarios. Un método práctico para ello consiste en retirar cualquier cosa que no se vaya a utilizar en los próximos treinta días.

Figura 6: Seire (clasificar)



Fuente: Monografias.com

2. **Seiton.- “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar” Orden.** El “seiton” implica disponer en forma ordenada todos los elementos esenciales que quedan luego de practicado el seiri, de manera que se tenga fácil acceso a éstos. Significa también suministrar un lugar conveniente, seguro y ordenado a cada cosa y mantener cada cosa allí. Clasificar los diversos elementos por su uso y disponerlos como corresponde para

minimizar el tiempo de búsqueda y el esfuerzo, requiere que cada elemento disponga de una ubicación, un nombre y un volumen designados.

Figura 7. Seiton (orden).



Fuente: Monografias.com

3. Seiso.-“Limpieza” El “Seiso” significa limpiar el entorno de trabajo, incluidas máquinas y herramientas, lo mismo que pisos, paredes y otras áreas del lugar de trabajo. También se la considera como una actividad fundamental a los efectos de supervisar.

Figura 8. Seiso (limpieza).



Fuente: Monografias.com

4. Seiketsu.- Control visual, “Sistematizar”. “Seiketsu” significa mantener la limpieza de la persona por medio del uso de ropa de trabajo adecuada, lentes, guantes, cascos, caretas y zapatos de seguridad, así como mantener un entorno de trabajo saludable y limpio.

Figura 9. Seiketsu (estandarización).



Fuente: monografias.com

5. Shitsuke.- Disciplina. “Shitsuke” implica autodisciplina. Las “5S” pueden considerarse como una filosofía, una forma de vida en el trabajo diario. La esencia de las “5S” es seguir lo que se ha acordado.

Vencida la resistencia al cambio, por medio de la información, la capacitación y brindándole los elementos necesarios, se hace fundamental la autodisciplina para mantener y mejorar día a día el nuevo orden establecido.

Figura 10. Shitsuke (disciplina).



Fuente: Monografias.com

3.1.6.2 Ventajas del orden y limpieza.

- ✓ Aumento de la producción debido al ordenamiento y la eliminación de residuos.
- ✓ La labor de inspección adquiere un carácter relevante.
- ✓ El control de calidad del trabajo es influido por el estado de orden y limpieza.
- ✓ Se ahorran y recuperan materiales: Todos los materiales remanentes, los trabajos rechazados por defectuosos, los desperdicios, se llevan a lugares adecuados.
- ✓ Se ahorra tiempo. Se elimina la búsqueda de herramientas.

- ✓ Los trabajadores disponen de mayor espacio para trabajar libremente: Los pisos están libres de obstáculos y limpios.
- ✓ Se facilitan los trabajos de conservación y reparación. Los trabajadores encargados de mantenimiento, tienen fácil acceso a las máquinas.

3.1.7 Enfermedad profesional. “La enfermedad profesional se define como toda alteración o pérdida de salud que experimente el trabajador y que tiene su origen en las condiciones ambientales a las que está expuesto de forma continua en su puesto de trabajo.”

Para que una enfermedad sea declarada como profesional ha de ser producida por agentes específicos del medio laboral. Además dicha patología ha de estar incluida en una lista oficial de enfermedades profesionales.

Figura 11: Relación salud y trabajo.



Fuente: jmcasero.blogspot.com

3.1.7.1 Clases de enfermedades profesionales. En la empresa existe una gran variedad de enfermedades profesionales por su naturaleza propia algunas de ellas son:

- a.- Producidas por agentes químicos. (Cáncer de Hígado, Mesoteliomas relacionados con el asbesto, leucemias relacionadas con la exposición al benceno.)
- b.- De la piel causadas por agentes químicos. (Cáncer cutáneo y lesiones cutáneas precancerosas)

- c.- Por inhalación de agentes químicos. (Silicosis, Asbestosis, Neumoconiosis por polvos de silicatos. Cannabosis, Bagazosis, Afecciones bronco-pulmonares Asma.
- d.- Producidas por agentes físicos. (Catarata, Hipoacusia, Osteo-articulares o angioneuroticas, Parálisis de los nervios.
- e.- Sistemáticas. (Distrofia y ulceraciones de la córnea, Carcinoma primitivo de bronquio o pulmón, Cáncer de piel, pulmón, hueso, y medula ósea por radiaciones ionizantes)

Causas:

- ✓ Sustancias químicas: polvo, humos, gases o vapores.
- ✓ Agentes físicos: ruido, calor, radiaciones.
- ✓ Agentes biológicos: bacterias, virus.
- ✓ Agentes psicológicos y sociales: promoción, salarios, horario.
- ✓ Agentes ergonómicos: posturas de trabajo, fatiga física o mental, etc.

Factores:

- ✓ La concentración del agente contaminante.
- ✓ El tiempo de exposición.
- ✓ Las características personales de los individuos y su estado de salud.

3.2 Riesgos de trabajo [7].

Para el Ministerio de Trabajo “Riesgo es la posibilidad de que un objeto, sustancia, material o fenómeno pueda desencadenar alguna perturbación en la salud o integridad física del trabajador”

El concepto de Riesgo se refiere entonces, al efecto que pueden producir aquellos fenómenos y objetos, sustancias, etc., a los cuales se les ha demostrado que poseen la probabilidad de afectar al trabajador, generando enfermedades o accidentes de trabajo.

Por ejemplo, el Ruido es un factor de riesgo que puede causar una enfermedad Ocupacional, la Sordera Profesional. El Riesgo es el efecto que puede producir un Factor de Riesgo.

Debemos tener muy claro la diferencia entre los distintos términos riesgo, accidente e incidente.

Riesgo.- Lo que puede pasar.

Accidente.- Lo que pasó.

Incidente.- Lo que pudo pasar.

3.2.1 *Prevención de riesgos laborales.* Hay dos tipos de prevención:

3.2.1.1 *Prevención reactiva.* Es el estudio de los accidentes y daños ocurridos en el pasado en una empresa. Este tipo de prevención nos permite tomar medidas de control para evitar que vuelva a ocurrir y sólo es eficaz por un tiempo sobre las áreas y elementos de riesgo conocidos.

3.2.1.2 *Prevención proactiva.* Es una toma de las medidas adecuadas antes de que se produzca algún daño para la salud. Es preferible, aunque no hay que ignorar los análisis de los accidentes y enfermedades profesionales ya producidos, porque su aparición demuestra que el sistema de prevención no brinda las facilidades requeridas.

3.2.2 *Gravedad del riesgo.* El concepto de gravedad está basado, en la probabilidad de que suceda el daño, en las consecuencias o severidad del mismo y en el grado de exposición de los trabajadores a la situación de riesgo.

Es necesario priorizar los recursos y las medidas preventivas ante aquellos riesgos que tengan una alta probabilidad de ocasionar un daño que además, sea grave. La inminencia de un riesgo es aquel que racionalmente resulte probable que se materialice en un futuro próximo e inmediato y que pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores.

3.2.2.1 *Definición de peligro [8].* El peligro es un riesgo con una posibilidad muy elevada de producir daño, grave o no, en un período de tiempo muy corto o de forma inmediata; es decir una persona se encuentra ante un peligro cuando tiene una alta posibilidad de dañarse de forma inmediata.

Figura 12. El peligro conlleva a un accidente.



Fuente: Grupoartema.blogspot.com

3.2.2.2 Localización de riesgos en el trabajo.

Forma de Realizar el Trabajo: Son los métodos y operaciones que se utilizan en la realización de las diferentes tareas.

Riesgos en los Equipos: son las máquinas, aparatos, herramientas, instrumentos, fuentes de energía o instalaciones del lugar de trabajo.

Las condiciones del Entorno: Son las características generales del espacio donde se desarrolla el trabajo y el conjunto de agentes físicos, químicos y biológicos que concentrados en el ambiente pueden producir daños en el trabajador.

3.3 Factores de riesgo.

Se entiende bajo esta denominación la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales, y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación y/o control del elemento agresivo.

Estos factores se dividen en:

Factores técnicos:

Factores o condiciones de seguridad: Son condiciones materiales como lugares de trabajo, herramientas, maquinas, instalaciones eléctricas, etc. Son factores que pueden dar lugar a golpes, cortes, atrapamientos, caída de objetos o personas, etc.

Factores de riesgo medioambientales:

Agentes físicos: Formas de energía como: ruido (provoca pérdida de audición), vibraciones, condiciones térmicas (provoca síntomas de cansancio y agotamiento), radiaciones ionizantes, humedad, ventilación, etc.

Contaminantes químicos: Sustancias como polvo, humos, aerosoles, nieblas, vapores y gases.

Contaminantes biológicos: Son agentes vivos como bacterias, hongos, parásitos y virus, causantes de enfermedades infecciosas y parasitarias de origen laboral...

Factores Humanos:

Factores de riesgo relacionados con la carga de trabajo: Son esfuerzo físico y mental, posturas de trabajo, nivel de atención y mecanismos de control.

Factores de riesgo relacionados con la organización del trabajo: División de tareas, relación entre el trabajador y el contenido de su tarea, la jornada de trabajo, el ritmo de trabajo, la automatización y repetitividad, la comunicación en el grupo de trabajo.

3.4 Riesgos ocupacionales

El trabajador se ve rodeado de una serie de riesgos que si no se conocen o no están estudiados y evaluados, pueden desencadenar una alteración a la salud; propiciada por un accidente de trabajo, una enfermedad profesional, o una enfermedad común derivada de las condiciones de trabajo.

Todos los trabajadores, sin excepción, estamos en mayor o menor medida expuestos a los riesgos. La forma de evitarlos es actuando sobre los mismos. Para ello, debemos conocer cuáles son los diferentes tipos de riesgos que nos podemos encontrar en los lugares de trabajo, para después hacerlos frente con la implantación de medidas preventivas.

Los riesgos en el trabajo pueden ser de diversos tipos:

- ✓ Riesgos por agentes físicos.
- ✓ Riesgos por agentes químicos.
- ✓ Riesgos por agentes biológicos.
- ✓ Riesgos por agentes mecánicos.
- ✓ Riesgos ergonómicos.
- ✓ Riesgos psicosociales.
- ✓ Riesgos de accidentes mayores.

3.5 Factores de riesgos físicos.

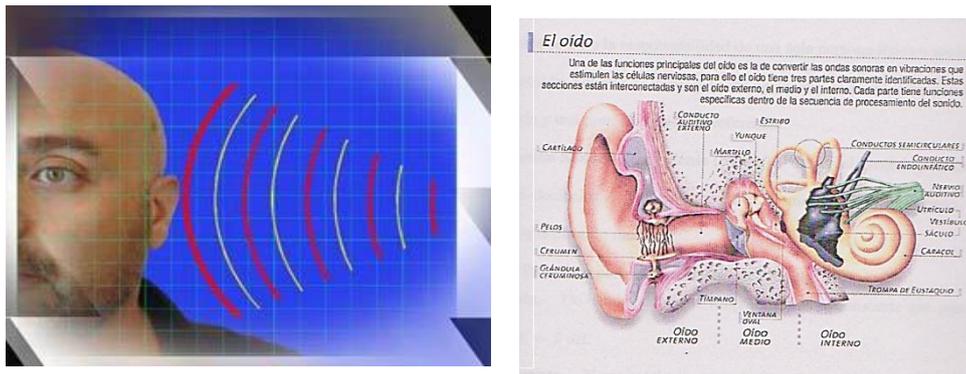
Los factores de origen físico pueden dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales o accidentes, entre los que se destacan:

- ✓ Ruido.
- ✓ Presiones.
- ✓ Temperatura.
- ✓ Iluminación.
- ✓ Vibraciones.
- ✓ Radiación Ionizante y no Ionizante.
- ✓ Temperaturas Extremas (Frío, Calor).

3.5.1 Ruido. El sonido consiste en un movimiento ondulatorio producido en un medio elástico por una fuente de vibración. La onda es de tipo longitudinal cuando el medio elástico en que se propaga el sonido es el aire y se regenera por variaciones de la presión atmosférica por, sobre y bajo el valor normal, originadas por la fuente de vibración.

La velocidad de propagación del sonido en el aire a 0 °C es de 331 metros por segundo y varía aproximadamente a razón de 0.65 metros por segundo por cada °C de cambio en la temperatura.

Figura 13. El ruido como agente contaminante.



Fuente: peisanluisgonsaga.wordpress.com

Existe un límite de tolerancia del oído humano. Entre 100-120 dB, el ruido se hace inconfortable. A las 130 dB. Se sienten crujidos; de 130 a 140 dB, la sensación se hace dolorosa y a los 160 dB el efecto es devastador. Esta tolerancia no depende mucho de la frecuencia, aunque las altas frecuencias producen las sensaciones más desagradables.

3.5.1.1 *Los efectos del ruido en el hombre se clasifican en los siguientes:*

- ✓ Efectos sobre mecanismo auditivo.
- ✓ Efectos generales.

3.5.1.1.1 *Los efectos sobre el mecanismo auditivo pueden clasificarse de la siguiente forma:*

- ✓ Debidos a un ruido repentino e intenso.
- ✓ Debidos a un ruido continuo.

3.5.1.1.2 *Los efectos de un ruido repentino e intenso:* Corrientemente se deben a explosiones o detonaciones, cuyas ondas de presión rompen el tímpano y dañan, incluso, la cadena de huesillos; la lesión resultante del oído interno es de tipo leve o moderado. El desgarramiento timpánico se cura generalmente sin dejar alteraciones, pero si la restitución no tiene lugar, puede desarrollarse una alteración permanente. Los ruidos esporádicos, pero intensos de la industria metalúrgica pueden compararse por sus efectos, a pequeñas detonaciones.

Los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de 8 horas dependerán del número total de impactos en dicho período de acuerdo con la siguiente tabla:

3.5.1.1.3 *Los efectos de una exposición continua:* En el mecanismo conductor puede ocasionar la fatiga del sistema osteomuscular del oído medio, permitiendo pasar al oído más energía de la que puede resistir el órgano de Corti. A esta fase sigue la vuelta al nivel normal de sensibilidad. De esta manera el órgano de Corti está en un continuo estado de fatiga y recuperación.

Los niveles sonoros, que se permiten están relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

3.5.1.1.4 *Niveles sonoros permitidos.* Esta recuperación puede presentarse en el momento en que cesa la exposición al ruido, o después de minutos, horas o días. Con la exposición continua, poco a poco se van destruyendo las células ciliadas de la membrana basilar, proceso que no tiene reparación y es por tanto permanente; es por estas razones que el ruido continuo es más nocivo que el intermitente.

Tabla 2 Niveles sonoros permitidos

| Nivel Sonoro dB | Tiempo de Exposición por Jornada en Horas |
|------------------------|--|
| 85 | 8 |
| 90 | 4 |
| 95 | 2 |
| 100 | 1 |
| 110 | 0,25 |
| 115 | 0,124 |

Fuente: Autor

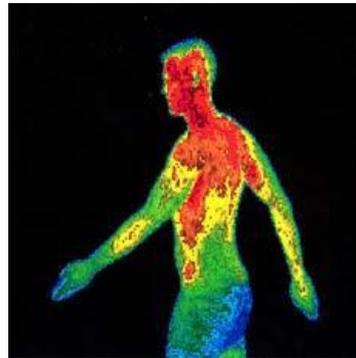
3.5.1.2 *Existen, además, otros efectos del ruido, a parte de la pérdida de audición:*

- ✓ Trastornos sobre el aparato digestivo.
- ✓ Trastornos respiratorios.
- ✓ Alteraciones en la función visual.
- ✓ Trastornos cardiovasculares: tensión y frecuencia cardiaca.
- ✓ Trastorno del sueño, irritabilidad y cansancio.

3.5.2 Temperatura. La máquina humana funciona mejor a la temperatura normal del cuerpo la cual es alrededor de 37.0 grados centígrados. Sin embargo, el trabajo muscular produce calor y éste tiene que ser disipado para mantener, tal temperatura normal. Cuando la temperatura del ambiente está por debajo de la del cuerpo, se pierde cierta cantidad de calor por conducción, convección y radiación, y la parte en exceso por evaporación del sudor y exhalación de vapor de agua. La temperatura del cuerpo permanece constante cuando estos procesos compensan al calor producido por el metabolismo normal y por esfuerzo muscular es el nivel de calor que experimenta el cuerpo

El equilibrio calórico del cuerpo es una necesidad fisiológica de confort y salud. Sin embargo a veces el calor liberado por algunos procesos industriales combinados con el calor del verano crea condiciones de trabajo que pueden originar serios problemas.

Figura 14. Temperatura corporal.



Fuente: Monografias.com

- ✓ Efectos Psicológicos del Calor: Las reacciones psicológicas en una exposición prolongada al calor excesivo incluyen: irritabilidad, agresividad, ansiedad e inhabilidad para concentrarse, lo cual se reflejan en una disminución de la eficiencia.
- ✓ Efectos Físicos del Calor: Las reacciones del cuerpo a una exposición prolongada de calor excesivo incluyen: calambres, agotamiento y golpes de calor (shock térmico).
- ✓ Efectos del Frío: La reacción del cuerpo a una exposición prolongada de frío excesivo es la congelación, la falta de circulación disminuye la vitalidad de los

tejidos. Si estas lesiones no son tratadas a tiempo y en buena forma, pueden quedar con incapacidades permanentes.

3.5.3 Iluminación. Es uno de los factores que tiene como principal finalidad el facilitar la visualización, de modo que el trabajo se pueda realizar en condiciones aceptables de eficacia, comodidad y seguridad.

La iluminación posee un efecto definido sobre el bienestar físico, la actitud mental, la producción y la fatiga del trabajador. Siempre que sea posible se empleará iluminación natural.

Figura 15. Iluminación.



Fuente: Mongrafias.com

3.5.3.1 *Formas de distribución de la luz.*

Iluminación Directa: La luz incide directamente sobre la superficie iluminada. Es la más económica y la más utilizada para grandes espacios.

Iluminación Indirecta: La luz incide sobre la superficie que va a ser iluminada mediante la reflexión en paredes y techos. Es la más costosa. La luz queda oculta a la vista por algunos dispositivos con pantallas opacas.

Iluminación Semi-indirecta: Combina los dos tipos anteriores con el uso de bombillas traslúcidas para reflejar la luz en el techo y en las partes superiores de las paredes, que la transmiten a la superficie que va a ser iluminada (iluminación indirecta). De igual manera, las bombillas emiten cierta cantidad de luz directa (iluminación directa); por tanto, existen dos efectos luminosos.

Iluminación Semi-directa: La mayor parte de la luz incide de manera directa con la superficie que va a ser iluminada (iluminación directa), y cierta cantidad de luz la reflejan las paredes y el techo.

Cuanto mayor sea la dificultad para la percepción visual, mayor debe ser el nivel medio de iluminación, es por eso que se presentan los siguientes colores de pintura para mejorar el ambiente laboral:

- ✓ La maquinaria pintada en gris claro o verde medio.
- ✓ Los motores e instalaciones eléctricas en azul oscuro.
- ✓ Las paredes de amarillo pálido.
- ✓ Las cubiertas, techos y en general estructuras de marfil o crema pálido

3.5.4 Vibraciones. Las vibraciones se definen como el movimiento oscilante que hace una partícula alrededor de un punto fijo. Este movimiento, puede ser regular en dirección, frecuencia y/o intensidad, o bien aleatorio, que es lo más corriente. Será frecuente encontrar un foco que genere, a la vez, ruido y vibraciones. Los efectos que pueden causar son distintos, ya que el primero centra su acción en una zona específica: El Oído, y las vibraciones afectan a zonas extensas del cuerpo, incluso a su totalidad, originando respuestas no específicas en la mayoría los casos

Los trabajadores ferroviarios sufren diariamente una prolongada exposición a las vibraciones que produce el ferrocarril, que si bien son de muy baja frecuencia no dejan por ello de ser un tipo de vibración. Este tipo de vibración no tiene efectos demasiados perniciosos, lo más común es que se produzcan mareos en los no acostumbrados.

En función de la frecuencia del movimiento oscilatorio y de la intensidad, la vibración puede causar sensaciones muy diversas que irían desde la simple des confort, hasta alteraciones graves de la salud, pasando por la interferencia en la ejecución de ciertas tareas como la lectura, la pérdida de precisión al ejecutar ciertos movimientos o la pérdida de rendimiento a causa de la fatiga.

Se divide la exposición a las vibraciones en dos categorías en función de la parte del cuerpo humano que reciban directamente las vibraciones. Así las partes del cuerpo más

afectadas son el segmento mano-brazo, cuando se habla de vibraciones parciales. También hay vibraciones globales de todo el cuerpo.

Figura 16. Vibraciones mano-brazo (vibraciones parciales).

| Nivel de Vibración | < 30 Hz | 30 Hz - 1000 Hz | > 1000 Hz |
|--------------------|--------------|-----------------|------------|
| Extremo | 10 mils p-p | 125 VdB rms | 11.2 G rms |
| Excesivo | 4.2 mils p-p | 117 VdB rms | 4.46 G rms |
| Tolerable | 1.5 mils p-p | 108 VdB rms | 1.58 G rms |
| Aceptable | 0.6 mils p-p | 100 VdB rms | 0.630G rms |

La misma información se encuentra en forma gráfica abajo.



Fuente: Monografias.com

Vibraciones Mano-Brazo (vibraciones parciales). A menudo son el resultado del contacto de los dedos o la mano con algún elemento vibrante (por ejemplo: una empuñadura de herramienta portátil, un objeto que se mantenga contra una superficie móvil o un ando de una máquina).

Los efectos adversos se manifiestan normalmente en la zona de contacto con la fuente vibración, pero también puede existir una transmisión importante al resto del cuerpo.

Vibraciones Globales (vibraciones en todo el cuerpo). La transmisión de vibraciones al cuerpo y los efectos sobre el mismo dependen mucho de la postura y no todos los individuos presentan la misma sensibilidad, es decir, la exposición a vibraciones puede no tener las mismas consecuencias en todas las situaciones.

Los efectos más usuales son:

- ✓ Traumatismos en la columna vertebral.
- ✓ Dolores abdominales y digestivos.
- ✓ Problemas de equilibrio.
- ✓ Dolores de cabeza.
- ✓ Trastornos visuales.

3.5.5 Radiaciones ionizantes y no ionizantes. Las radiaciones pueden ser definidas en general, como una forma de transmisión espacial de la energía. Dicha transmisión se efectúa mediante ondas electromagnéticas o partículas materiales emitidas por átomos inestables

3.5.5.1 Una radiación es ionizante: Cuando interacciona con la materia y origina partículas con carga eléctrica (iones). Las radiaciones ionizantes pueden ser

- ✓ Electromagnéticas (rayos X y rayos Gamma).
- ✓ Corpusculares (partículas componentes de los átomos que son emitidas, partículas Alfa y Beta).

Las exposiciones a radiaciones ionizantes pueden originar daños muy graves e irreversibles para la salud.

Figura 17: Radiaciones ionizantes.



Fuente: www.falarse.com

3.5.5.2 Respecto a las radiaciones no ionizantes: Al conjunto de todas ellas se les llama espectro electromagnético.

Ordenado de mayor a menor energía se pueden resumir los diferentes tipos de ondas electromagnéticas de la siguiente forma:

- ✓ Campos eléctricos y magnéticos estáticos.
- ✓ Ondas electromagnéticas de baja, muy baja y de radio frecuencia.
- ✓ Microondas (MO).
- ✓ Infrarrojos (IR).
- ✓ Luz Visible.
- ✓ Ultravioleta (UV).

Los efectos de las radiaciones no ionizadas sobre el organismo son de distinta naturaleza en función de la frecuencia. Los de las microondas son especialmente peligrosos por los efectos sobre la salud derivados de la gran capacidad de calentar que tienen.

Figura 18. Radiaciones no ionizantes.



Fuente: www.falarse.com

3.6 Factores de riesgos químicos

Los factores ambientales de origen químico pueden dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales como consecuencia de exposición a contaminantes tóxicos, en gran número de industrias, los trabajadores han de manipular productos químicos, en ocasiones tóxicos.

78 % de Nitrógeno.

21 % de Oxígeno.

1 % otros gases.

Los agentes químicos que aparecen en el aire, en función del estado en el que se presentan, son:

Gaseosos

Son aquellas sustancias constituidas por moléculas ampliamente dispersas a la temperatura y presión ordinaria (25° C y 1 atmósfera) ocupando todo el espacio que lo contiene.

Particulados

Constituidos por partículas sólidas o líquidas, que se clasifican en:

- ✓ Sólidos: Polvos, humos, humos metálicos, etc.
- ✓ Líquidos: Nieblas, brumas, aerosoles, etc.
- ✓ Gases: Gases, vapores, etc.

Sin embargo, la clasificación se hace tomando como referencia al daño que originan al organismo. Es lo que se llama clasificación fisio-patológica (fisio- organismo; patología significa daño)

Tabla 3 Contaminantes químicos

| GRUPO | FACTOR DE RIESGO |
|---------------------------|---|
| IRRITANTES | Irritación de las vías respiratorias Ejemplo: El cloro |
| ASFIXIANTES | Desplazamiento del oxígeno del aire. Ejemplo: Monóxido de carbono |
| ANESTÉSICOS | Depresión del sistema nervioso central Ejemplo: Alcoholes |
| QUE DAÑAN LOS PULMONES | Polvo Neumoconiótico. Ejemplo: Sílice Polvo inerte. Ejemplo: Esmeril Polvo Alérgico. Ejemplo: Polvo de la madera. |
| GENERALES | Alteraciones de sistemas y órganos Ejemplo: Plomo, benceno, etc. |
| PRODUCTORES DE DERMATOSIS | Irritación de la piel Ejemplo: Cemento, ácidos, alquitrán |

Fuente: Autor

3.6.1 Vías de entrada en el organismo. Los agentes químicos pueden ingresar al organismo a través de las siguientes vías:

Vía Respiratoria.

Es la vía de ingreso más importante para la mayoría de los contaminantes químicos, en el campo de la Higiene Industrial. Sistema formado por nariz, boca, laringe, bronquios, bronquiolos y alvéolos pulmonares.

Vía Dérmica.

Es la segunda vía de importancia en Higiene Industrial, comprende a toda la superficie que envuelve el cuerpo humano.

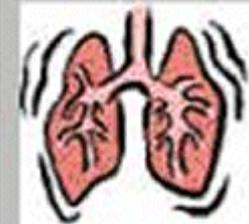
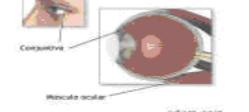
Vía Digestiva.

De poca importancia en Higiene Industrial, salvo en operarios con hábitos de comer y beber en el puesto de trabajo. Sistema formado por boca, esófago.

Vía Parenteral.

Penetración directa del contaminante en el organismo, a través de una discontinuidad de la piel (herida, punción)

Tabla 4 Vías de entrada en el organismo

| | | |
|--------------------------|---|--|
| Respiratoria. |  | Nariz, boca, laringe, bronquios, bronquiólos, alvéolos pulmonares. |
| Dérmica. |  | A través de la piel |
| Digestiva. |  | Boca, esófago, estómago, intestinos |
| Parenteral. |  | Cortes, Heridas, punciones de la piel |
| Absorción Mucosa. |  | Mucosa conjuntiva de los ojos |

Fuente: Autor

3.7 Factores de riesgos biológicos.

Los factores ambientales de origen biológico pueden dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales, son contaminantes constituidos por seres vivos, organismos con un determinado ciclo de vida y con unos procesos de reproducción y crecimiento que, al penetrar en el organismo del trabajador, determinan, en él, la aparición de enfermedades de tipo infeccioso, parásito o alérgico.

Son de naturaleza muy variada, tal como se recoge en el cuadro siguiente:

Tabla 5. Clasificación de los riesgos biológicos

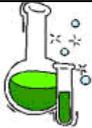
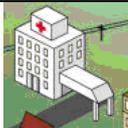
| | |
|-------------------|---|
| Bacterias. | Microbios muy pequeños (5 milésimas de mm.) que, al entrar en el organismo, generan la enfermedad. Ejemplo: Los causantes del tétanos, carbunco, etc. |
| Virus. | Formas de vida sencilla y extraordinariamente pequeños (millonésima de mm.). Ejemplo: Gripe, hepatitis |
| Hongos. | Formas de vida vegetal que se desarrollan constituyendo filamentos, atacan a través de la piel. Ejemplo: las candidas. |
| Parásitos. | Organismos animales de tamaño fácilmente apreciable (miden varios mm.) que se desarrollan dentro del cuerpo humano. Ejemplo.: lombrices. |

Fuente: Autor

3.7.1 Vías de entrada de los contaminantes biológicos. Los contaminantes biológicos entran en el organismo a través de las siguientes vías:

- ✓ Vía dérmica (piel).
- ✓ Vías aéreas (respiratoria y digestiva).
- ✓ Vías digestivas (Boca, esófago, estómago, intestinos)
- ✓ Parenteral (Cortes, Heridas, punciones de la piel)
- ✓ Absorción Mucosa (Mucosa conjuntiva de los ojos)
- ✓ Respiratoria (Nariz, boca, laringe, bronquios, bronquiólos, alvéolos pulmonares)

Tabla 6. Trabajos con riesgos de contaminación biológica

| TRABAJOS CON RIESGOS DE CONTAMINACIÓN BIOLÓGICA | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| LABORATORIOS | HOSPITALES | CURTIDOS |
|  |  |  |
| RECOGIDA DE BASURAS | PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS | CRÍA DE ANIMALES |

Fuente: Autor

3.8 Factores de riesgos mecánicos.

En nuestro país, uno de cada cinco accidentes de trabajo está relacionado con máquinas o con el uso de herramientas. Esto significa que en muchas ocasiones las personas que trabajan sufren lesiones y mutilaciones en su cuerpo e incluso llegan a perder la vida a causa de sus instrumentos de trabajo.

Se estima que un 75% de los accidentes con máquinas se evitarían con resguardos de seguridad. Sin embargo, el accidente se suele seguir atribuyendo a la imprudencia o temeridad del accidentado. De nuevo, la víctima es la culpable

A menudo los elementos de seguridad existen pero están mal diseñados, fabricados con materiales inadecuados o no se someten a las necesarias inspecciones y controles periódicos. Otras veces dificultan la realización del trabajo e incluso constituyen un riesgo en sí mismos.

3.8.1 Máquinas. Los accidentes en el trabajo con máquinas pueden ser por contacto o atrapamientos en partes móviles y por golpes con elementos de la máquina o con objetos despedidos durante el funcionamiento de la misma.

¿Cuál es el riesgo?

De aquí que las lesiones sean, principalmente, por alguno de estos motivos: aplastamiento, cizallamiento, corte o seccionamiento, arrastre, impacto, punzamiento, fricción o abrasión y proyección de materiales.

¿Dónde está el riesgo?

En las partes móviles de la máquina, al entrar en contacto con las partes móviles de la máquina, la persona puede ser golpeada o atrapada-

3.8.1.1 Riesgos de las partes móviles de la máquina. De los elementos de rotación aislados:

Árboles: Los acoplamientos, vástagos, brocas, tornillos, mandriles y barras o los elementos que sobresalen de los ejes o acoplamientos rotativos pueden provocar accidentes graves. Los motores, ejes y transmisiones constituyen otra fuente de peligro aunque giren lentamente.

Figura 19. Acoplamientos rotativos.



Fuente: Monografias.com

Resaltes y aberturas: Algunas partes rotativas son incluso más peligrosas porque poseen resaltes y aberturas como ventiladores, engranajes, cadenas dentadas, poleas radiadas, etc.

Figura 20. Resaltes y aberturas.



Fuente: monografias.com

Elementos abrasivos o cortantes: Muelas abrasivas, sierras circulares, fresadoras, cortadoras, trituradoras, etc.

Figura 21. Elementos abrasivos o cortantes.



Fuente: Monografias.com

De los puntos de atrapamientos:

Entre piezas girando en sentido contrario: En laminadoras, rodillos mezcladores, calandrias, etc.

Figura 22: Piezas girando en sentido contrario.



Fuente: Mongrafias.com

Entre partes giratorias y otras con desplazamiento tangencial a ellas: Poleas, cadena con rueda dentada, engranaje de cremallera, etc.

Figura 23: Partes giratorias y otras con desplazamiento tangencial a ellas.



Fuente: monografias.com

Entre piezas giratorias y partes fijas: La parte fija es en muchos casos la carcasa de protección.

Figura 24. Entre piezas giratorias y partes fijas.



Fuente: Monografias.com

De otros movimientos:

Movimientos de traslación: Las piezas móviles suelen ir sobre guías. El peligro está en el momento en que la parte móvil se aproxima o pasa próxima a otra parte fija o móvil de la máquina. Esto ocurre en prensas, moldeadoras, aplanadoras, sierras, etc.

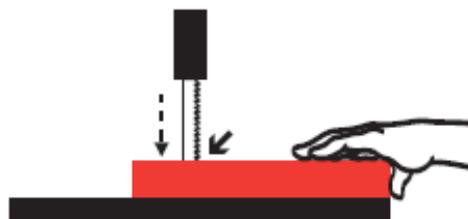
Figura 25. Piezas móviles sobre guías.



Fuente: Monografias.com

El movimiento transversal de una máquina en relación una parte fija externa a la máquina representa el mismo riesgo.

Figura 26. Movimiento transversal de una máquina

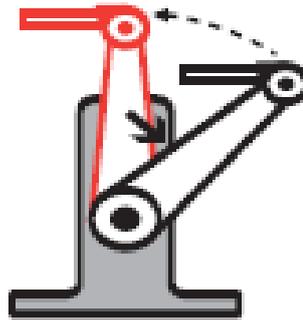


Fuente: Monografias.com

Movimientos de rotación y traslación en máquinas de imprimir, textiles, conexiones de bielas, etc.

Movimientos de oscilación: pueden comportar riesgo de cizalla entre sus elementos o con otras piezas y de aplastamiento cuando los extremos se aproximan a otras partes fijas o móviles.

Figura 27. Movimiento de oscilación



Fuente: Monografias.com

3.8.1.2 *En los materiales utilizados.* Otro peligro se deriva del material procesado en la máquina, por contacto con el mismo o porque el material pone en contacto al trabajador con la parte móvil de la máquina. Ejemplo: una barra que gira en un torno, una plancha de metal en una prensa.

3.8.1.3 *En la proyección.* Proyección de partes de la propia máquina, como una lanzadera de un telar, pieza rota en una prensa, el estallido de una muela abrasiva, etc. La proyección puede ser también de partes del material sobre el que se está trabajando.

3.9 Riesgos psicosociales

Estos riesgos traen consecuencias derivadas de la carga de trabajo, entre los principales tenemos:

- ✓ Trabajo en equipo.
- ✓ Flujos de comunicación.

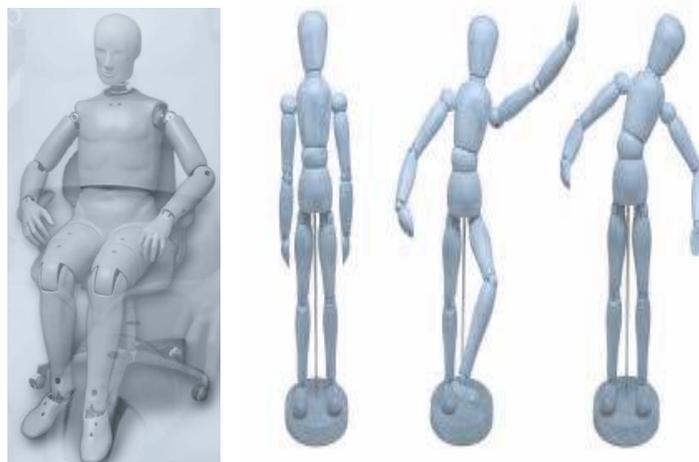
- ✓ Ambiente de trabajo.
- ✓ Nivel de responsabilidad altos.
- ✓ Apremio de tiempo.
- ✓ Jornadas de trabajo excesivas.

3.10 Riesgos ergonómicos

La Ergonomía es una disciplina científica técnica y de diseño que estudia la relación entre el entorno de trabajo (lugar de trabajo), y quienes realizan el trabajo (los trabajadores).

Dentro del mundo de la prevención es una técnica preventiva que intenta adaptar las condiciones y organización del trabajo al individuo. Su finalidad es el estudio de la persona en su trabajo y tiene como propósito último conseguir el mayor grado de adaptación o ajuste, entre ambos. Su objetivo es hacer el trabajo lo más eficaz y cómodo posible.

Figura 28. Ergonomía



Fuente: Monografias.com

El amplio campo de actuación de la ergonomía hace que tenga que apoyarse en otras técnicas y/o ciencias como son: la seguridad, la higiene industrial, la física, la fisiología, la psicología, la estadística, la sociología, la economía etc. Es un claro ejemplo de ciencia interdisciplinar que trata de la adaptación y mejora de las condiciones de trabajo al hombre.

Objetivo De La Ergonomía.

El objetivo principal de la Ergonomía es:

“Adaptar el Trabajo a las Capacidades y Posibilidades del ser Humano”

A continuación mencionamos 10 formas que hacen cumplir el fin último de la Ergonomía:

- ✓ Controlar el entorno del puesto de trabajo.
- ✓ Detectar los riesgos de fatiga física y mental.
- ✓ Analizar los puestos de trabajo para definir los objetivos de la formación.
- ✓ Optimizar la interrelación de las personas disponibles y la tecnología utilizada.
- ✓ Favorecer el interés de los trabajadores por la tarea y por el ambiente de trabajo.
- ✓ Mejorar la relación hombre-máquina.
- ✓ Reducir lesiones y enfermedades ocupacionales.
- ✓ Mejorar la calidad del trabajo.
- ✓ Aumentar la eficiencia y productividad.
- ✓ Aumentar la calidad y disminuir los errores

La Ergonomía precisa disponer de datos relativos tanto a salud física, como social y mental, lo que implicará aspectos relativos como:

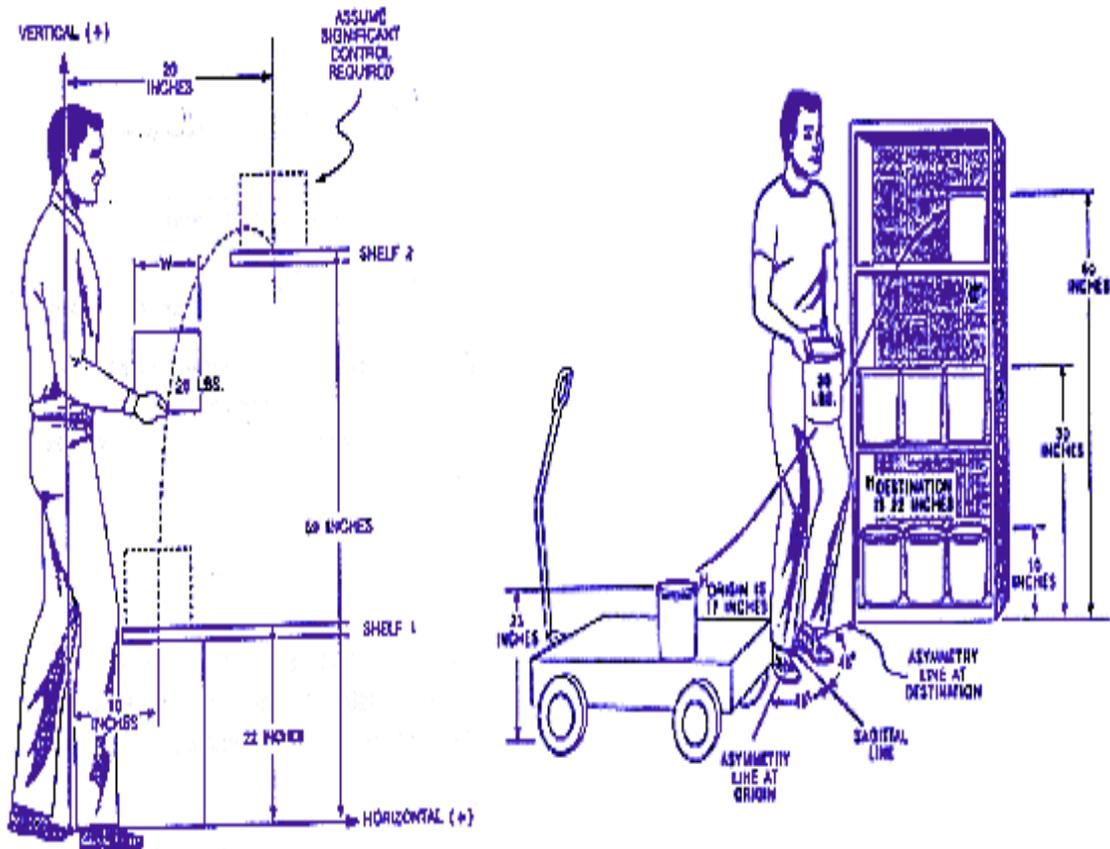
- ✓ Condiciones materiales del ambiente de trabajo (física).
- ✓ Contenido del trabajo (mental).
- ✓ Organización del trabajo (social).

Para llevar a cabo funciones tan variadas, la Ergonomía se ha diversificado en las siguientes ramas:

- ✓ Ergonomía geométrica.
- ✓ Ergonomía ambiental.
- ✓ Ergonomía temporal.

3.10.1 Ergonomía geométrica.

Figura 29. Ergonomía en los puestos de trabajo.



Fuente: Mongrafias.com

Estudia la persona en su entorno de trabajo, prestando especial atención a las dimensiones y características del puesto, así como a las posturas y esfuerzos realizados por el trabajador.

Por lo tanto, tiene en cuenta su bienestar tanto desde el punto de vista estático (posición del cuerpo: de pie, sentado etc.; mobiliario, herramientas.) como desde el punto de vista dinámico (movimientos, esfuerzos etc.) siempre con la finalidad de que el puesto de trabajo se adapte a las características de las personas.

Factores que pueden influir en la ergonomía geométrica son:

- ✓ Mandos y señales.
- ✓ Máquinas y herramientas.

3.10.2 Ergonomía ambiental. Es la rama de la ergonomía que estudia todos aquellos factores del medio ambiente que inciden en el comportamiento, rendimiento, bienestar y motivación del trabajador.

Los factores ambientales que más frecuentemente van a condicionar el confort en el trabajo son:

- ✓ El ruido.
- ✓ La temperatura.
- ✓ La humedad.
- ✓ La iluminación.
- ✓ Las vibraciones

Un ambiente que no reúne las condiciones ambientales adecuadas, afecta a la capacidad física y mental del trabajador

La ergonomía ambiental analiza todos estos factores del entorno para prevenir su influencia negativa y conseguir el mayor confort y bienestar del trabajador para un óptimo rendimiento.

Figura 30. Ergonomía Ambiental.



Fuente: Monografias.com

3.10.3 Ergonomía temporal. Consiste en el estudio del trabajo en el tiempo. Nos interesa, no solamente la carga de trabajo, sino como se distribuye a lo largo de la jornada, el ritmo al que se trabaja, las pausas realizadas, etc. Estudia pues, el reparto del trabajo en el tiempo en lo que se refiere a:

- ✓ La distribución semanal, las vacaciones y descanso semanal.
- ✓ El horario de trabajo (fijo, a turnos, nocturno, etc.).
- ✓ El ritmo de trabajo y las pausas

No hay que confundir lo siguiente: “Riesgo Ergonómico” y “Factores de Riesgo Ergonómico”.

3.10.4 Riesgo ergonómico: “La probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos “factores de riesgo ergonómico”

Tipos de Riesgos Ergonómicos.

Existen características del ambiente de trabajo que son capaces de generar una serie de trastornos o lesiones, estas características físicas de la tarea (interacción entre el trabajador y el trabajo) dan lugar a:

Riesgos por posturas forzadas.

Riesgos originados por movimientos repetitivos.

Riesgos por trastornos, musculo esqueléticos, derivados de la carga física (dolores de espalda, lesiones en las manos, etc.)

3.10.5 Factores de riesgo ergonómico: “Un conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo”.

Los Factores de Riesgo son

Factores biomecánicos.

Entre los que destacan la repetitividad, la fuerza y la postura:

Mantenimiento de posturas forzadas de uno o varios miembros, por ejemplo, derivadas del uso de herramientas con diseño defectuoso, que obligan a desviaciones excesivas, movimientos rotativos, etc.

Aplicación de una fuerza excesiva desarrollada por pequeños paquetes musculares/tendinosos, por ejemplo, por el uso de guantes junto con herramientas que obligan a restricciones en los movimientos.

Ciclos de trabajo cortos y repetitivos, sistemas de trabajo a prima en cadena que obligan a movimientos rápidos y con una elevada frecuencia.

Uso de máquinas o herramientas que transmiten vibraciones al cuerpo.

Factores psicosociales.

Trabajo monótono, falta de control sobre la propia tarea, malas relaciones sociales en el trabajo, penosidad percibida o presión de tiempo.

3.11 Riesgos de incendio [9].

Figura 31: Elementos que conllevan a un incendio.



Fuente: Monografias.com

Prácticamente en todos los lugares de trabajo se encuentra presente el riesgo de incendio, ya sea por la existencia de maquinaria de diversa naturaleza, así como también por los materiales que se utilizan.

Las consecuencias de un incendio industrial pueden ser importantes, pero son aún más devastadoras cuando involucran la integridad de los trabajadores.

Los incendios pueden producirse por múltiples razones, y estas pueden ser prevenidas adoptando una serie de medidas que pueden marcar la diferencia cuando se trata de enfrentar algún siniestro. Para esto es importante tener presente que la mejor forma de controlar el fuego, es evitando que este comience. Siempre es mejor prevenir que curar. La prevención de riesgos se basa en eliminar uno de los componentes que componen el triángulo del fuego (combustible, calor, aire), o bien evitar que estos elementos se combinen. Para lo cual es indispensable tener en cuenta las principales causas que originan los incendios.

3.11.1 *Transmisión del calor.* El calor se transmite por conducción, convección o radiación.

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

3.11.1.2 *Por convección.* En los fluidos (Aire, agua, etc.) las ondas de calor se transmiten hacia arriba, el aire caliente sube y en los espejos de agua las capas superiores tienen mayor temperatura que las inferiores. Por ello, en caso de incendio, se debe evitar las corrientes de aire

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

3.11.2 *Clases de incendios.* Un incendio puede clasificarse, en función de su velocidad de propagación, como una deflagración, una detonación o una explosión

3.11.2.1 *Deflagración.* Es una combustión cuya velocidad de propagación es inferior a 1 m/s

3.11.2.2 *Detonación:* Es una combustión cuya velocidad de propagación es como mínimo de 1 Km/s.

3.11.2.3 *Explosión:* Es un incendio cuya velocidad de propagación es superior a la detonación, prácticamente instantánea. Su velocidad varía de m/s a Km/s instantáneamente.

3.11.3 *Clasificación del Fuego según la naturaleza del combustible [10].* Existe una variedad de fuego por lo cual es importante el estudio de las mismas.

3.11.3.1 *Clase A.* Son aquellos que se producen en materias combustibles comunes sólidas, como madera, papeles, cartones, textiles, plásticos, etc. Cuando estos materiales se queman, dejan residuos en forma de brasas o cenizas. Se los conoce como fuegos secos.

El símbolo que se usa es la letra A, en color blanco, sobre un triángulo con fondo verde.

Figura 32.Clase A



Fuente: faestation.wordpress.com

3.11.4.2 *Clase B.* Los fuegos clase B son los que se producen en líquidos combustibles inflamables, como petróleo, gasolina, pinturas, etc. También se incluyen en este grupo el gas licuado de petróleo y algunas grasas utilizadas en la lubricación de máquinas. Estos fuegos, a diferencia de los anteriores, no dejan residuos al quemarse. Su símbolo es una letra B, en color blanco, sobre un cuadrado con fondo rojo.

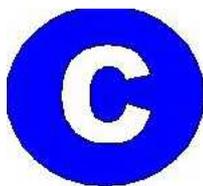
Figura 33. Clase B



Fuente: psci.site11.com

3.11.4.3 *Clase C.* Los fuegos clase C son los que comúnmente identificamos como "fuegos eléctricos". En forma más precisa, son aquellos que se producen en "equipos o instalaciones bajo carga eléctrica", es decir, que se encuentran energizados. Su símbolo es la letra C, en color blanco, sobre un círculo con fondo azul.

Figura 34. Clase C



Fuente: www.fire-master.cl

3.11.4.4 *Clase D.* Los fuegos clase D son los que se producen en polvos o virutas de aleaciones de metales livianos como aluminio, magnesio, etc.

Su símbolo es la letra D, de color blanco, en una estrella con fondo amarillo.

Figura 35. Clase D



Fuente: firestation.wordpress.com

3.11.4.5 *Clase K.* Son los tipos de incendio que se producen en aceites vegetales. A este tipo de incendio no debe arrojársele agua ya que se produce una reacción química que origina explosiones que ponen en riesgo la integridad del personal actuante.

Requiere extintores especiales, que contienen una solución acuosa de acetato de potasio.

Figura 36. Clase K



Fuente: wwwsegundapuertomontt.cl

3.11.4.6 *Propagación de incendios.* Para evitar que un fuego desemboque en un gran incendio incontrolable, se ha de actuar desde el primer momento, pero no cualquier persona, sino las capacitadas en manejo de extintores y mangueras.

Figura 37. Propagación de incendios



Fuente: Monografias.com

La figura da una clara muestra de la importancia del tiempo en el éxito de la sofocación del fuego. Los medios de lucha necesarios están en función del tiempo que tarda en llegar al punto de intervención. Este tiempo es la suma de los tiempos correspondientes a la detección, alarma y retardo.

En caso de incendio se hace referencia solamente a las llamas, pero no es menos peligroso el humo, debido a que es muy tóxico, además desorienta totalmente a las personas que se hallan envueltas en él, dificultando la rápida salida. Por último llega a alcanzar temperaturas que oscilan entre 800 y 1000 grados °C.

3.11.5 Métodos de extinción del fuego. Para la extinción del incendio, se recurre a la eliminación de alguno/s de los elementos del triángulo del fuego y/o de la reacción en cadena. Así, podemos diferenciar cuatro métodos de extinción diferentes:

3.11.5.1 Sofocación. Con este método se pretende eliminar el oxígeno, consiste en impedir que los vapores combustibles se pongan en contacto con el oxígeno atmosférico. Este efecto se consigue desplazando el oxígeno hasta eliminarlo y saturando la atmósfera con otro gas no comburente o cubriendo la superficie con una sustancia incombustible.

Este método de extinción no será efectivo en materiales auto-oxidantes o en ciertos metales que sean oxidados por efectos del bióxido de carbono o nitrógeno, dos de los más comunes agentes extintores.

3.11.5.2 Dilución o des alimentación de oxígeno. Consiste en la eliminación o dispersión del combustible de modo que el fuego no pueda ser alimentado. En algunos casos, un incendio puede ser extinguido eficientemente con la remoción de la fuente de combustible. Esto se puede lograr deteniendo el flujo de un combustible líquido o gaseoso, o removiendo el combustible sólido del área del gaseoso del incendio

3.11.5.3 Enfriamiento. Con este método se pretende bajar la temperatura de los materiales combustibles. El proceso de extinción por enfriamiento depende del enfriamiento del combustible hasta el punto donde no se produzcan vapores suficientes que se puedan encender.

3.11.5.4 Inhibición catalítica (química) de la llama. Consiste en romper la reacción en cadena impidiendo de este modo el desarrollo de las reacciones químicas de los diferentes gases producidos por la acción del calor.

Algunos agentes extintores, tales como el polvo químico seco y el halón, interrumpen la producción de llama en la reacción química, resultando en una manera rápida de

extinción. Este método de extinción es efectivo sólo en combustibles líquidos y gases ya que ellos no pueden arder en la forma de fuego latente.

3.11.6 *Causas de los incendios.*

- ✓ Origen eléctrico: Instalaciones eléctricas defectuosas o inadecuadas.
- ✓ Fricción: Las partes movibles de la maquina producen calor por roce.
- ✓ Chispas mecánicas: Las chispas se producen cuando materiales ferrosos entran en contacto con otros materiales.
- ✓ Cigarrillos y fósforos: La despreocupación al arrojar fósforos o colillas de cigarro, han sido responsables de numerosos incendios.
- ✓ Superficies calientes: Tubos de agua o humo caliente, vapor, calderas, pueden calentar otros cuerpo y hacer que estos comiencen a arder.
- ✓ Chispas de combustión: Provenientes de chimeneas, incineradores, hornos de fundición, etc.
- ✓ Llamas abiertas: Ligadas a equipos industriales que producen calor, como también a generadores portátiles.
- ✓ Corte y soldaduras: Proveniente de los glóbulos de metal fundido que escurren.
- ✓ Electricidad estática: Generada en cuerpos que rotan, y que no tienen la conexión a tierra requerida.

3.11.6.1 *Extinción según la clase de fuego.* En la empresa fue necesario realizar el estudio de tipo de fuego para luego seleccionar los tipos de extintores, para la ubicación en cada uno de los puestos de trabajo.

Tabla 7. Clase de fuego y agente extintor

| CLASES DE FUEGO | | AGENTES EXTINTORES | | | | | | | | | |
|---|---|--------------------|-------------|---------------------------------------|---------------|----------|------------|-----------------|---------------|-----------|-----------|
| IDENTIFICACIÓN | MATERIALES | AGUA | | ESPUMA | POLVO QUÍMICO | | POLVOS | CO ₂ | HIDROCARBUROS | | |
| | COMBUSTIBLES | CHORRO | PULVERIZADA | | BC | ABC | ESPECIALES | | ALOGENADOS | | |
|  | Papeles, maderas, cartones, textiles, desperdicios. | Adecuada | Excelente | Adecuado | | | Adecuado | | Aceptable | Aceptable | |
|  | Nafta, gasolina, pintura, aceite y otros líquidos inflamables | | Aceptable | Adecuado | Excelente | Adecuado | | | Aceptable | Adecuado | |
| | Butano, propano y otros gases. | | | Adecuado | Excelente | Adecuado | | | Aceptable | Adecuado | |
|  | Equipos e instalaciones eléctricas | | | | | Adecuado | Adecuado | | | | |
|  | Metales, combustibles, magnesio, sodio. | | | | | | | Adecuado | Aceptable | | |
|  | Aceites vegetales | Aceptable | Aceptable | Solución Acuosa de Acetato de Potasio | | | | | | Aceptable | Aceptable |
| | | | | | | | | | | | |

Fuente: Autor

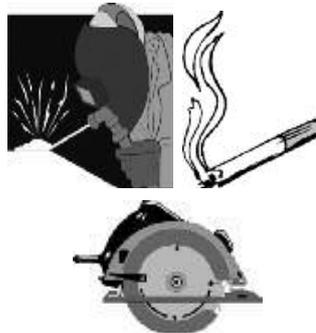
3.12 Riesgos de explosiones.

Una explosión es una reacción súbita de oxidación o descomposición con elevación de la temperatura, de la presión o de ambas simultáneamente.

3.12.1 *Cómo se produce una explosión.* Para que se produzca una explosión tienen que estar presente una sustancia inflamable (gas (hidrógeno); vapores de líquidos inflamables o polvo por ejemplo la harina), un medio de oxidación el oxígeno del aire y una fuente apropiada de ignición (Una superficie caliente o una chispa eléctrica).

3.12.2 *Qué puede provocar una explosión.* Hay una gran cantidad de fuentes diferentes de ignición que pueden encender potencialmente una mezcla de sustancia inflamable y aire. Fuentes típicas de ignición son superficies calientes, llamas y gases calientes, chispas producidas mecánicamente (al lijar o cortar), chispas eléctricas y electricidad estática. Otras fuentes de ignición son relámpagos, campos electromagnéticos y reacciones químicas.

Figura 38: Fuentes de ignición.



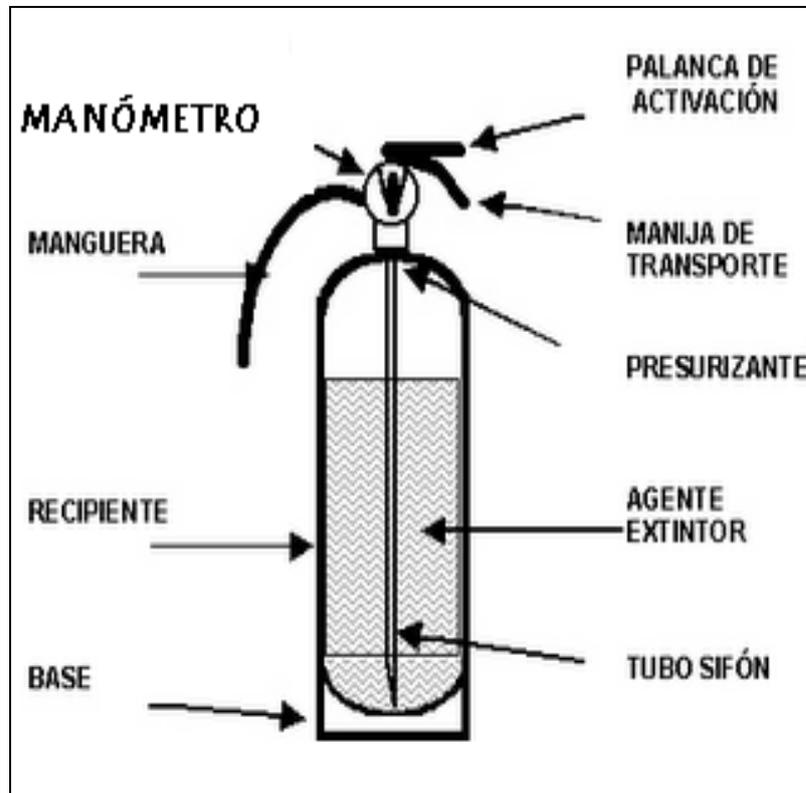
Fuente: Monografias.com

3.13 Extintores.

3.13.1 *Definición de extintor.* Un extintor es un aparato autónomo, diseñado como un cilindro, que puede ser desplazado por una sola persona y que usando un mecanismo de impulsión bajo presión de un gas o presión mecánica, lanza un agente extintor hacia la base del fuego, para lograr extinguirlo.

Las posibilidades que tienen de extinguir el fuego, deben venir escritas de modo bien visible en la etiqueta, atendiendo a la clase de fuego normalizada.

Figura 39: Partes de un extintor.



Fuente: Grupoartema.blogspot.com

3.14 Señalización [11].

3.14.1 Señales y símbolos de seguridad. Dentro de un proceso de estandarización, se encuentra el establecer un sistema de señales que expresen informaciones de seguridad eliminando tanto como sea posible el uso de palabras. Las señales de seguridad combinan símbolos y colores geoméricamente con la finalidad de proporcionar una información concisa.

3.14.2 Objetivo de las señales de seguridad. El objetivo de las señales de seguridad es alertar del peligro existente en una zona en la que se ejecutan trabajos, o en zonas de operación de equipos e instalaciones que entrañen un peligro potencial.

Las señales de seguridad no eliminan por sí mismas el peligro, pero dan las advertencias o directivas que permiten adecuar las medidas correctas para la prevención de accidentes.

3.14.3 *Principios de la señalización.*

- ✓ Atraer la atención del receptor.
- ✓ Informar con antelación.
- ✓ Precisa y de interpretación única.
- ✓ Posibilidad real de cumplir con lo indicado.

3.14.4 *Utilización de la señalización.* Se debe señalar:

- ✓ Cuando no sea posible la utilización de resguardos y dispositivos de seguridad.
- ✓ Como complemento a las protecciones personales y a los equipos de seguridad.
- ✓ La norma sobre la cual está regida la señalización en el país es la siguiente:

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 439:198

3.14.5 *Terminología de señalización.*

Color de Seguridad: Un color, de especiales propiedades al que se le atribuye un significado de seguridad.

Señal de Seguridad: Una señal que representa un mensaje general de seguridad, obtenido por medio de una combinación de formas geométricas y colores y que, mediante la adición de un símbolo gráfico o texto, expresa un particular mensaje de seguridad.

Señal Suplementaria: Una señal con únicamente texto, para uso donde sea necesario la conjunción con una señal de seguridad.

Señal de Símbolo: Un medio de comunicación que emplea solo un símbolo.

Señal de Símbolo con Texto: Un medio de comunicación que emplea un símbolo e incluye texto.

3.14.6 Colores y diseño de señales de seguridad. Los colores han sido seleccionados de acuerdo a la norma NTE INEN 439:1984.

3.14.7 Colores de seguridad. El significado asignado para los colores de seguridad se detalla en la tabla

Tabla 8. Colores de seguridad.

| COLOR | SIGNIFICADO | INDICACIONES Y PERCEPCIONES |
|--------------------------------|--|--|
| 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 o amarillo anaranjado | Señal de advertencia | Atención, precaución. Verificación |
| Azul | Señal de obligación | Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un E.P.I |
| Verde | Señal de salvamento o auxilio | Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o socorro, locales. |
| | Situación de seguridad | Vuelta a la normalidad |

Fuente: <http://ciencias.uca.es/seguridad/señales>

3.14.8 Colores de contraste. Si se requiere un "color de contraste" para un "color de seguridad", éste deberá ser uno de los presentados en la siguiente tabla:

Tabla 9. Colores de contraste.

| COLOR DE SEGURIDAD | COLOR DE CONTRASTE |
|--------------------------------|--------------------|
| Rojo | Blanco |
| Amarillo o amarillo anaranjado | Negro |
| Azul | Blanco |
| Verde | Blanco |

Fuente: <http://ciencias.uca.es/seguridad/señales>

Cuando la señalización de un elemento se realice mediante un color de seguridad, las dimensiones de la superficie coloreada deberán guardar proporción con las del elemento y permitir su fácil identificación. El color es, junto con el ojo humano, el otro elemento fundamental de la señalización óptica. La sensación del color queda determinada cuantitativamente mediante:

El Tono o variación cualitativa del color, caracterizado por la longitud de onda dominante.

- ✓ La Saturación o pureza, que es la cantidad de blanco y/o negro añadido al tono.
- ✓ La Luminosidad o capacidad de reflejar la luz blanca que incide sobre el color, que está determinada por el valor del flujo luminoso

3.14.9 Símbolos de seguridad. Las señales en forma de panel, cuyos colores normalizados se muestran en el cuadro y su significado en la figura, constituyen un verdadero y completo código de señales y colores que nos ayudan a prevenir accidentes industriales dentro de las instalaciones de una empresa.

Características intrínsecas.

1. La forma y colores de estas señales se definen en función del tipo de señal de que se trate.
2. Los pictogramas serán lo más sencillos posible, evitándose detalles inútiles para su comprensión.
3. Las señales serán de un material que resistan lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medioambientales.
4. Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas, garantizarán su buena visibilidad y comprensión.

Señales de advertencia o precaución.

Estas señales deben tener forma geométrica triangular, fondo en color amarillo, banda de contorno y pictograma en color negro

Tabla 10. Señales de advertencia o precaución.

| Significado | Descripción de la forma geométrica | Forma geométrica | Definición |
|--|--|--|----------------------------------|
| Precaución | Triángulo equilátero. Franja triangular negra. La base debe ser paralela a la horizontal. Pictograma negro sobre fondo amarillo y ubicado en el centro de la señal (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), borde negro. La franja periférica amarilla es opcional.) |  | Señal que advierte de un peligro |
| Como excepción, el fondo de la señal sobre “materias nocivas o irritantes” será de color naranja, en lugar de amarillo, para evitar confusiones con otras señales similares utilizadas para la regulación del tráfico por carretera. | | | |

Fuente: Autor

Señales de prohibición:

Son de forma geométrica circular, fondo en color blanco, bandas circular y diagonal en color rojo y pictograma en color negro.

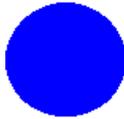
Tabla 11. Señales de prohibición

| Significado | Descripción de la forma geométrica | Forma geométrica | Definición |
|-------------|--|--|---|
| Prohibición | Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco colocado en el centro de la señal. Bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal.). |  | Señal de prohibición de una acción susceptible de provocar un riesgo. |

Fuente: Monografias.com

Señales de obligación. De forma circular, fondo en color azul y pictograma en color blanco.

Tabla 12. Señales de obligación

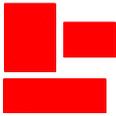
| Significado | Descripción de la forma geométrica | Forma geométrica | Definición |
|-------------|--|---|--|
| Obligación | Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul colocado en el centro de la señal (el color azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal). |  | Señal que describe una acción obligatoria. |

Fuente: Autor

Señales de información de lucha contra incendios:

Estas señales deben tener forma cuadrada o rectangular, horizontal o vertical, fondo color rojo, pictograma y flecha en color blanco. La dirección de la flecha podrá omitirse en el caso en que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalado.

Tabla 13. Señales de información de lucha contra incendios

| Significado | Descripción de la forma geométrica | Forma geométrica | Definición |
|------------------------|--|--|---|
| Lucha contra incendios | Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal) |  | Señal que proporciona información para casos de emergencia. |

Fuente: Autor

Señales de salvamento o evacuación.

Estos señalamientos deben tener forma geométrica rectangular o cuadrada, fondo en color verde, símbolo y flecha direccional color blanco. La flecha direccional podrá omitirse en el caso en que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento

señalado, excepto en el caso de la señal de ubicación de una salida de emergencia, la cual deberá contener siempre la flecha direccional

Tabla 14. Señales de salvamento o evacuación.

| Significado | Descripción de la forma geométrica | Forma geométrica | Definición |
|-------------|---|--|---|
| Evacuación | Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal). |  | Señal que proporciona información para casos de emergencia. |

Fuente: Autor

Relación entre el tipo de señal, su forma geométrica y colores utilizados:

Tabla 15. Relación entre el tipo de señal, su forma geométrica y colores utilizados

| TIPO DE SEÑAL DE SEGURIDAD | FORMA GEOMÉTRICA | COLOR | | | |
|----------------------------|------------------------|------------|----------|----------------|-------|
| | | PICTOGRAMA | FONDO | BORDE | BANDA |
| Advertencia | Triangular | Negro | Amarillo | Negro | --- |
| Prohibición | Redonda | Negro | Blanco | Rojo | Rojo |
| Obligación | Redonda | Blanco | Azul | Blanco o Azul | --- |
| Lucha contra incendios | Rectangular o Cuadrada | Blanco | Rojo | --- | --- |
| Salvamento o socorro | Rectangular o Cuadrada | Blanco | Verde | Blanco o Verde | --- |

Fuente: Autor

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN SEGURIDAD E HIGIENE

4.1 Análisis y medición de variables de riesgo aplicando la matriz del IEES.

Para proceder a realizar la evaluación de los riesgos en la Empresa López Torres Industrial, se utilizó el Método de Triple Criterio.

4.1.1 Descripción del método. El Método de Triple Criterio nos permite determinar los riesgos existentes en un puesto de trabajo, el mismo que parte del análisis del diagrama de proceso, para luego identificar los peligros existentes mediante una fichas de evaluación, para luego poder cuantificar estos riesgos mediante la matriz de cualificación o estimación cualitativa del Riesgo. (Ver Anexo A Layout general)

Tabla 16. Factores de la Matriz de Riesgo.

| | |
|-------------------------------|--|
| FACTORES | FACTORES DE LA MATRIZ DE RIESGO |
| Físico | |
| Mecánicos | |
| Químicos | |
| Biológicos | |
| Ergonómicos | |
| Psicosociales | |
| Riesgos de accidentes mayores | |

Fuente: Manual de análisis de riesgos, IEES.

Para evaluar se tomará en cuenta las siguientes consideraciones como son: la Probabilidad de Ocurrencia, Gravedad del Daño, y la Vulnerabilidad, cada una de ellas tiene una valoración de entre baja, media alta (Ver tabla 17).

Tabla 17. Evaluación de la probabilidad de ocurrencia.

| | | |
|--------------|-----------------|-----------------------------------|
| Valor | Magnitud | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA |
| 1 | Bajo | |
| 2 | Media | |
| 3 | Alta | |

Fuente: Manual de análisis de riesgos, IEES.

Para evaluar la gravedad del daño la salud y seguridad ocupacional identificando se tomará la siguiente consideración (Ver tabla 18):

Tabla 18.Gravedad del daño.

| Valor | Magnitud | GRAVEDAD DEL DAÑO |
|-------|-----------------------|--------------------------|
| 1 | Ligeramente dañino | |
| 2 | Dañino | |
| 3 | Extremadamente dañino | |

Fuente: Manual de análisis de riesgos, IEISS.

Además es necesario evaluar la vulnerabilidad de la gestión para lo cual se tomará en cuenta las siguientes consideraciones (Ver tabla 19):

Tabla 19.Vulnerabilidad.

| Valor | Magnitud | VULNERABILIDAD |
|-------|--------------------|-----------------------|
| 1 | Mediana gestión | |
| 2 | Incipiente gestión | |
| 3 | Ninguna gestión | |

Fuente: Manual de análisis de riesgos, IEISS.

Finalmente se debe sumar los valores de los puntos antes mencionados para cuantificar la estimación del riesgo y se tendrá como resultado la siguiente evaluación (Ver tabla 20).

Tabla 20. Estimación del riesgo.

| Valor | Magnitud | ESTIMACIÓN DEL RIESGO |
|-------|--------------------|------------------------------|
| 4y3 | Riesgo moderado | |
| 6y5 | Riesgo importante | |
| 9,8y7 | Riesgo intolerable | |

Fuente: Manual de análisis de riesgos, IEISS.

4.1.2 Diagrama de operaciones del proceso. Son representaciones gráficas de la secuencia cronológica de todas las operaciones de la fábrica o en máquinas, inspecciones, materiales y tiempos, cada acción se halla representada por medio de símbolos convencionales normalizados por la norma ASME (Ver tabla 21).

Tabla 21. Simbología para diagramas de proceso (Norma ASME).

| ACTIVIDAD | SIMBOLO |
|------------|---|
| Operación |  |
| Transporte |  |
| Inspección |  |
| Almacenaje |  |
| Demora |  |

Fuente: ASME.

4.1.3 Simbologías. En la elaboración del mapa de riesgo en la Empresa, se menciona el uso de una simbología que permite representar los agentes generadores de riesgos tales como: ruido, iluminación, calor, radiaciones ionizantes y no ionizantes, sustancias químicas y vibración, para lo cual existe diversidad de representación.

(Ver Anexo B, Diagrama de procesos)

4.1.4 Defensa contra incendios.

4.1.4.1 Sistema de extintores. El sistema actual de uso de extintores en la Empresa M&M CALDEROS, son básicamente extintores portátiles como veremos en el siguiente cuadro descriptivo:

Los tipos de extintores activos o en lugares establecidos son los de tipo BC pero también tenemos que utilizar para este tipo de materia prima los de tipo ABC haciendo un análisis de puntos de ignición.

(Ver Anexo C, Ubicación de extintores actual)

4.2 Análisis de variables de riesgo.

De acuerdo al análisis efectuado en la Empresa M&M CALDEROS determinó los siguientes riesgos (Ver Anexo D, Mapa de Riesgos)

4.2.1 Área recepción de materiales. En esta área es donde se empieza la producción de calderos, obviamente de acuerdo a las exigencias de los clientes.

4.2.1.1 Riesgos por factores físicos En esta área se realiza el proceso de recepción de planchas de acero, tubos de fuego, y diferentes tipos de materiales que hacen posible el proceso de producción de calderos.

Ruido.- Se evaluó el ruido en el área de recepción de materiales mediante la matriz de identificación de riesgos, y obteniendo una calificación de **5** puntos que equivale a un riesgo **importante**

4.2.1.2 Riesgos por factores mecánicos. Espacio físico reducido.-En esta área de recepción de material el espacio físico reducido es eminente puesto que los materiales en este caso uno de ellos que son las planchas son receptadas en la calle.

Se evaluó el espacio físico reducido en el área de recepción de materiales mediante la matriz de identificación de riesgos, y obteniendo una calificación de **6** puntos que equivale a un riesgo **importante**

Figura 40. Espacio físico reducido.



Fuente: Autor

Obstáculos en el piso.- Al evaluar obstáculos en el piso en la aérea de recepción de materiales mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **7** puntos que equivale a un riesgo **Intolerable**.

Figura 41. Obstáculos en el piso



Fuente: Autor

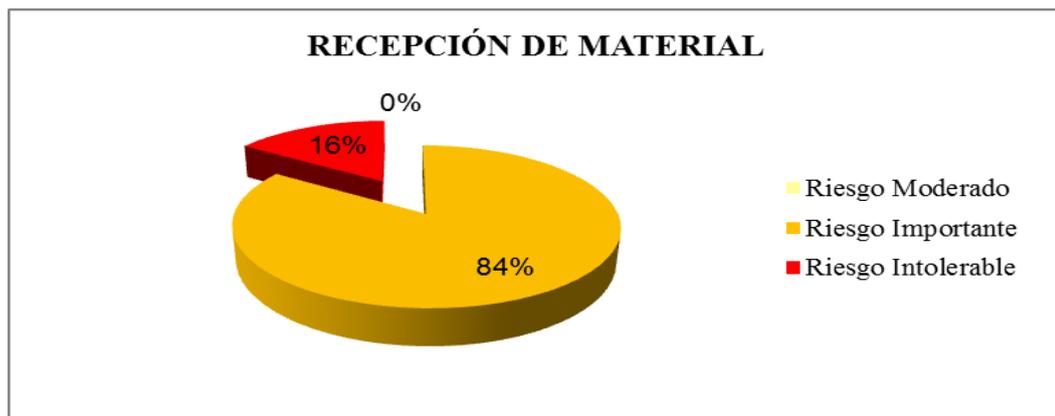
4.2.1.3 Riesgos por factores ergonómicos

Levantamiento manual de objetos.- Al momento de las diferentes labores que se realizan en esta área y al ser manuales vamos a tener que se van a levantar objetos.

Al evaluar el levantamiento manual de objetos en el área de recepción de material herramientas mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de 7 que equivale a un riesgo **intolerable**.

Análisis de resultados área de recepción de materiales.

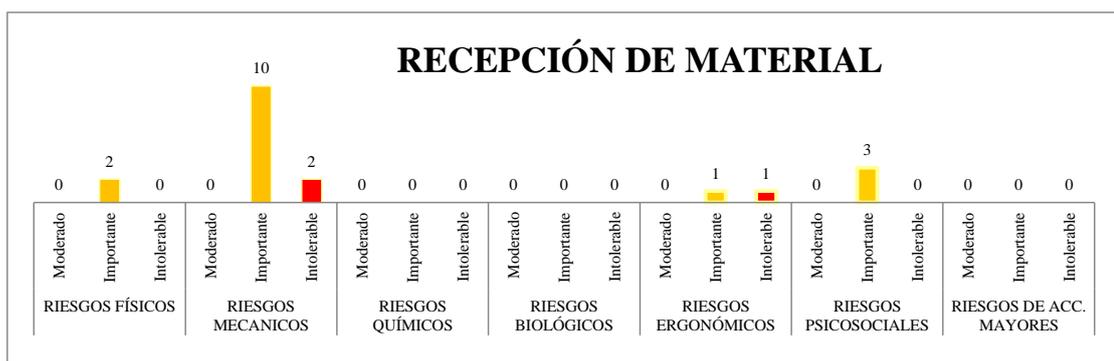
Figura 42. Porcentaje de riesgo en el área de recepción de materiales.



Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área de recepción de los materiales se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 0%, riesgos importantes 84% y riesgos intolerables el 16% (Ver figura 42).

Figura 43. Riesgos identificados en el área de recepción



Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área de recepción de materiales se han determinado los siguientes factores: riesgos físicos, riesgos mecánicos, riesgos ergonómicos y riesgos psicosociales. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 5.

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área de recepción de materiales, se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 63% del total (Ver figura 44).

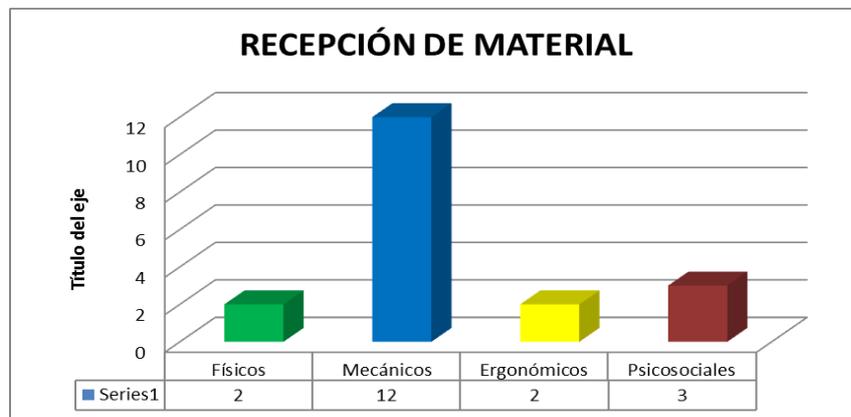
Figura 44. Riesgos identificados en el área de recepción de materiales.



Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área de recepción de materiales, se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 12 oportunidades (Ver figura 45)

Figura 45. Recepción de materiales



Fuente: Autor

4.2.2 Valorado. En esta área se realiza el proceso de valorado a las diferentes tipos de planchas metálicas en el proceso de producción de los calderos.

4.2.2.1 Riesgos por factores físicos.

Ruido.- En el área de Valoradora el generador de ruido es causado por los diferentes tipos de maquinaria utilizada en el proceso, como son esmeriles taladros pulidoras etc.

Se evaluó el ruido en el área de rectificado mediante la matriz de identificación de riesgos, y obteniendo una calificación de **5** puntos que equivale a un riesgo **importante**

Figura 46. Ruido



Fuente: Autor

4.2.2.1.1 Riesgos mecánicos

Espacio físico reducido.- Al momento en que se realiza el cilindrado de las planchas en esta área el espacio físico reducido que es uno de los causantes de accidentes en los trabajadores.

Al evaluar espacio físico reducido en el área de valorado de, mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**.

Desorden.- En el área de valoradora el desorden es una de las causa de apilamiento de materiales, de chatarra, de herramientas etc. Por lo que se requiere la aplicación de un sistema para la reducción de las mismas.

Figura 47. Desorden



Fuente: Autor

Se evaluó el desorden en el área de valorado mediante la matriz de identificación de riesgos, y obteniendo una calificación de **6** puntos que equivale a un riesgo **importante**.

Atrapamiento por maquinaria.- En el área de valoradora el atrapamiento por maquinaria se produce por la acción manual de montaje y desmontaje de planchas en la máquina de valorado en el proceso de cilindrado.

Se evaluó el atrapamiento por maquinaria en el área de valorado mediante la matriz de identificación de riesgos, y obteniendo una calificación de **7** puntos que equivale a un riesgo **intolerable**.

Figura 48. Atrapamiento por maquinaria



Fuente: Autor

4.2.2.1.2 Riesgos por factores ergonómicos

Sobreesfuerzo físico.- Al momento de manipular elementos de gran tamaño y por ende de gran peso habrá un sobre esfuerzo físico además todo el día pasan realizando esta labor en las diferentes áreas de proceso.

Al evaluar el sobreesfuerzo físico en el área de valorado de planchas mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**

Figura 49. Sobre esfuerzo físico



Fuente: Autor

Levantamiento manual de objetos.- Al momento de las diferentes labores que se realizan en esta área y al ser manuales vamos a tener que se van a levantar objetos ya sean de menor tamaño o de un tamaño considerable.

Al evaluar el levantamiento manual de objetos en el área de valorado mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**.

Figura 50. Levantamiento manual de objetos



Fuente: Autor

Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada).- En momento de realizar el Valorado de planchas como también el montaje y desmontaje los trabajadores van adoptar una posición incómoda lo que generara una posición forzada.

Al evaluar posición forzada en el área de valorado mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**.

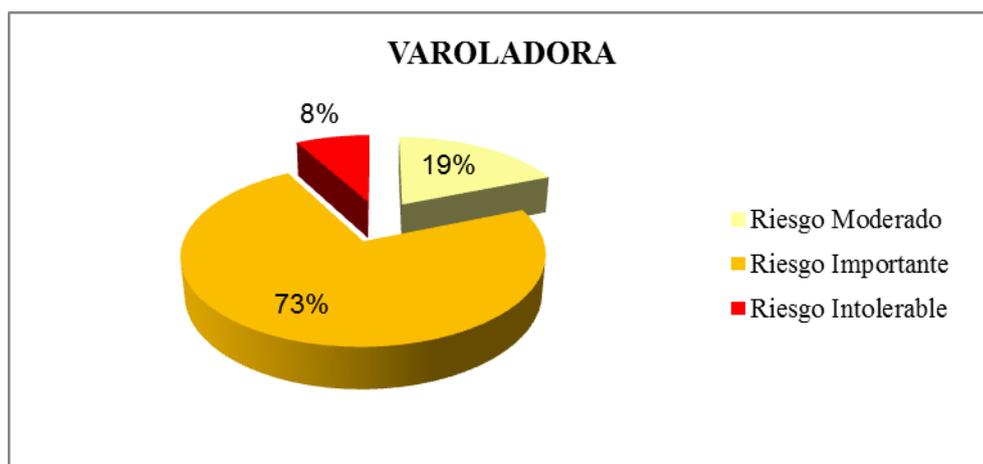
4.2.2.1.3 *Riesgos psicosociales.*

Alta responsabilidad.- Al momento de montaje, como también al momento del desmontaje se tiene que tener mucho cuidado ya que se pueden generar accidentes esto genera alta responsabilidad.

Al evaluar alta responsabilidad en el área de valorado mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **Importante**.

4.2.2.1.4 *Análisis de resultados área de valoradora.* Estos son los resultados obtenidos en esta área mediante el método del triple criterio (PGV).

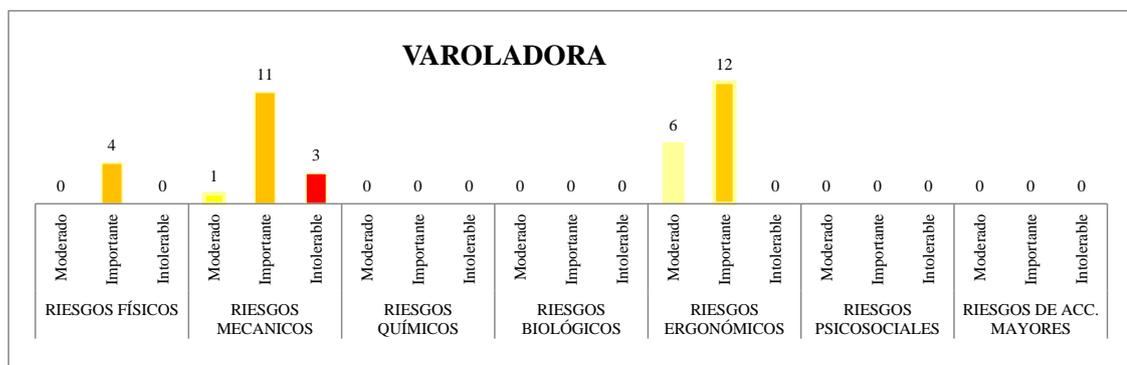
Figura 51. Porcentaje de riesgo en el área de varoladora



Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área de recepción de los materiales se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 19%, riesgos importantes 73% y riesgos intolerables el 8% (Ver figura 51).

Figura 52. Riesgos identificados en el área de varoladora según su calificación



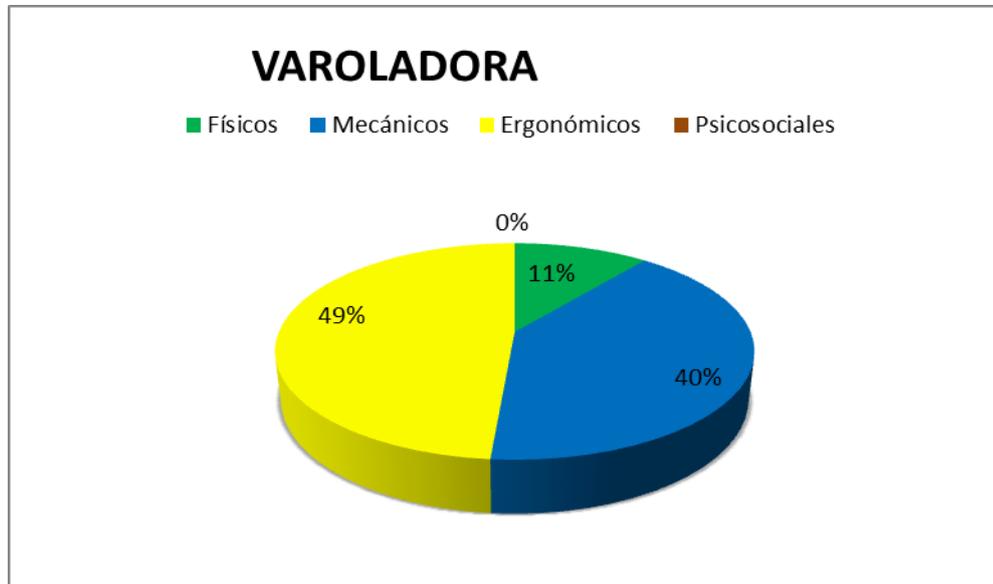
Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área de varoladora se han determinado los siguientes factores: riesgos físicos, riesgos mecánicos, riesgos ergonómicos y riesgos psicosociales. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos ergonómicos con un valor de 12.

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área de recepción de materiales, se ha determinado que los riesgos

ergonómicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 49% del total (Ver figura 53).

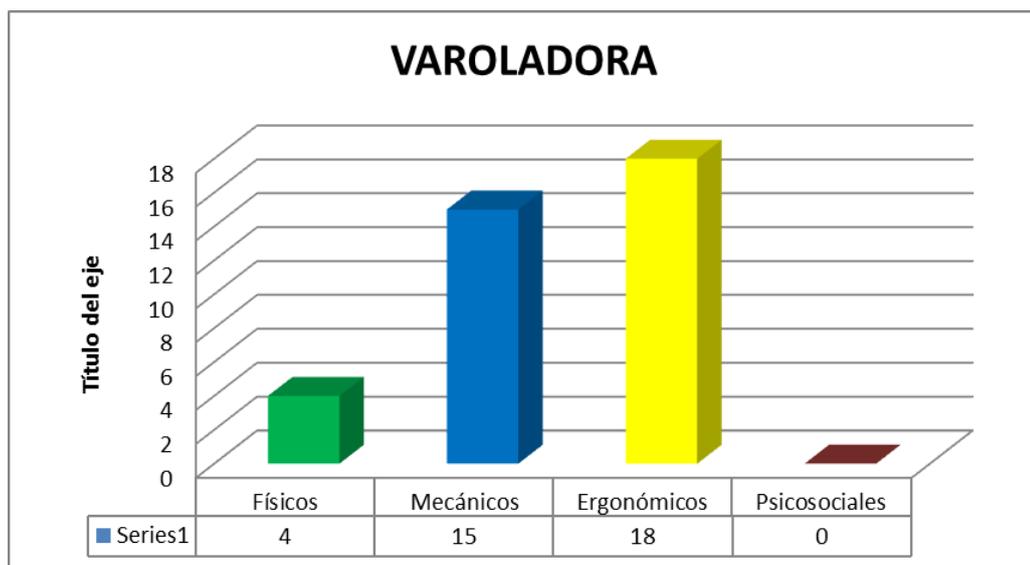
Figura 53. Riesgos identificados de la valoradora.



Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área de la valoradora, se puede observar que los riesgos ergonómicos han sido identificados en 18 oportunidades (Ver figura 54)

Figura 54. Factores de riesgos de la valoradora



Fuente: Autor

4.2.3. Soldadura. En esta área lo que se realiza es el trabajo de soldadura de los calderos según el requerimiento del cliente

Siguiendo la misma metodología en esta área se determinaron los procesos y riesgos que se observan en la matriz evaluada.

4.2.3.1 Riesgos físicos

Temperatura elevada.- Como lo que se genera en esta área son procesos de soldadura, esto genera una temperatura elevada a la que está expuesta el soldador y también contribuye el medio ambiente en que se encuentra.

Al evaluar temperatura elevada en el área de soldadura mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**.

Figura 55. Soldadura



Fuente: Autor

Ruido.- En el área de soldadura lo que genera ruido es el las máquina de soldadura como también las diferentes maquinarias en la empresa.

Al evaluar ruido en el área de soldadura mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**, por lo que se debería tener y usar E.P.I.

Radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética).- Como es soldadura lo que se está realizando en esta área lo que genera este proceso es una radiación no ionizante a la cual está expuesta los trabajador.

Al evaluar radiación no ionizante en el área de soldadura mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**, por lo que se debería tener y usar E.P.I

4.2.3.2 Riesgos mecánicos

Manejo de herramientas cortantes y/o punzantes.- Como se tienen que realizar un pulido o limpieza de la superficie soldada, esto genera que se manejen herramientas cortantes y/o punzantes.

Al evaluar el manejo de herramientas cortantes y/o punzantes en el área de soldadura mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**.

Proyección de sólidos o líquidos.- Al momento de realizar el proceso de soldadura existe una proyección de sólidos que genera la soldadura la cual puede provocar quemaduras.

Al evaluar proyección de sólidos o líquidos en el área de soldadura mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **7** que equivale a un riesgo **intolerable**, lo que significa que deben tener y usar E.P.I.

Superficies o materiales calientes.- En esta área se tomó en cuenta este factor ya que la soldadura se realiza sobre materiales metálicos y estos materiales se calientan por el mismo proceso.

Al evaluar superficies o materiales calientes el área de soldadura mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**.

4.2.3.3 *Riesgos químicos.*

Gases de soldadura.- En esta área se generan estos gases por el proceso de soldadura y los soldadores están expuestos a este riesgo.

Al evaluar gases de soldadura en el área de soldadura mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **7** que equivale a un riesgo **intolerable**.

4.2.3.4 *Riesgos ergonómicos.*

Levantamiento manual de objetos.- Como se realiza un proceso de soldadura en esta área se van a realizar levantamiento de los materiales que se están trabajando.

Al evaluar levantamiento manual de objetos en el área de soldadura mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**.

Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada).- Los cordones de soldadura que se realizan para la unión de los materiales se genera un posición forzada de parte del soldador.

Al evaluar posición forzada en el área de soldadura mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**.

4.2.3.5 *Riesgos psicosociales*

Alta responsabilidad.- Al momento de realizar el proceso de soldadura y al tener que generar un trabajo de calidad esto genera una alta responsabilidad en esta área.

Al evaluar alta responsabilidad en el área de soldadura mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**.

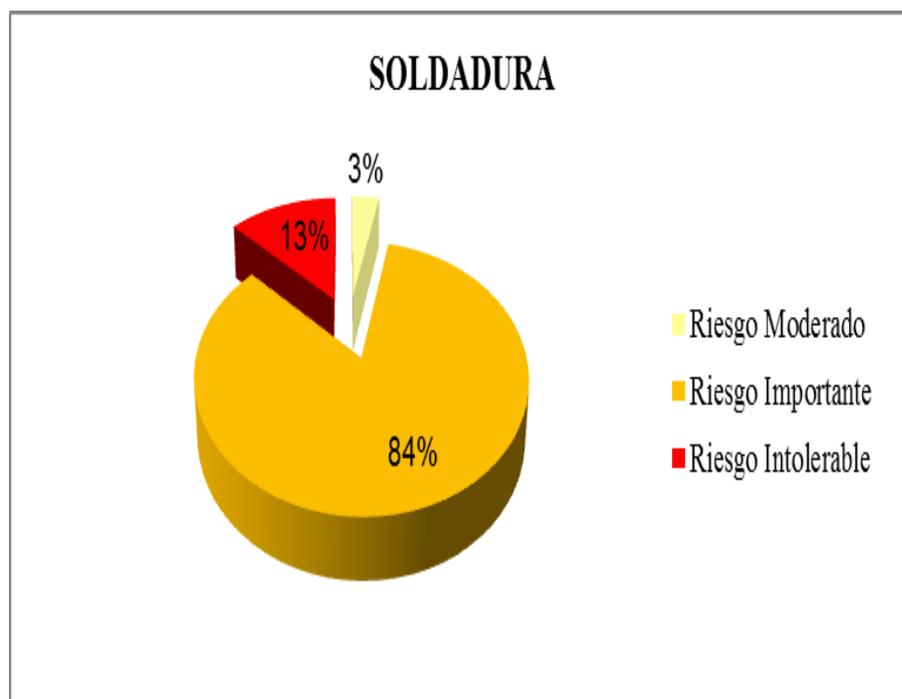
4.2.3.6 Riesgos por factores de accidentes mayores.

Manejo de inflamables y/o explosivos.- Como se manejan diferentes tipos de soldadura y estas de por sí, es un manejo de inflamables y/o explosivos.

Al evaluar manejo de inflamables y/o explosivos en el área de soldadura mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **7** que equivale a un riesgo **intolerable**.

4.2.3.7 *Análisis de resultados área de soldadura.* Estos son los resultados obtenidos en esta área mediante el método del triple criterio (PGV).

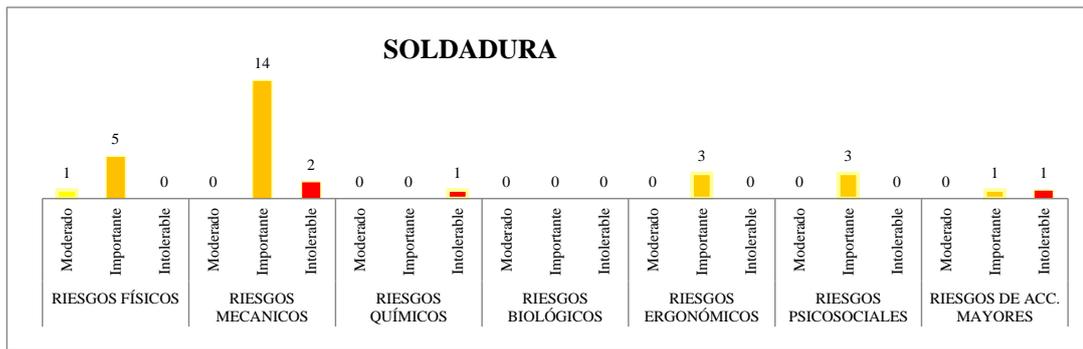
Figura 56. Porcentaje de riesgo en el área de soldadura



Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área de soldadura se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 3%, riesgos importantes 84% y riesgos intolerables el 13% (Ver figura 56).

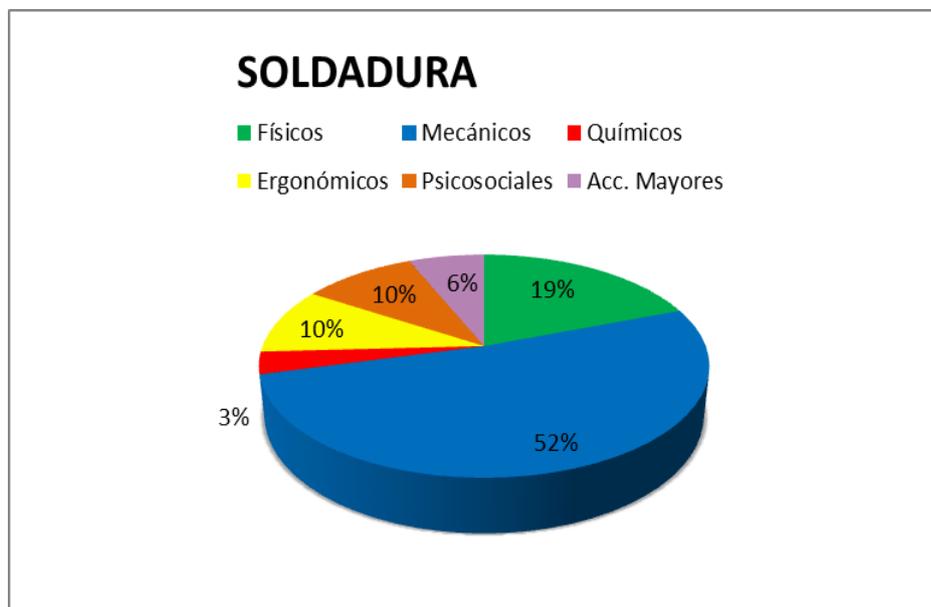
Figura 57. Riesgos identificados en el área de soldadura según su calificación



Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área de soldadura se han determinado los siguientes factores: riesgos físicos, riesgos mecánicos, riesgos químicos, riesgos ergonómicos riesgos psicosociales y riesgo de accidentes mayores. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos físicos 5 como mecánicos con un valor de 14.

Figura 58. Riesgos identificados en el área de soldadura.

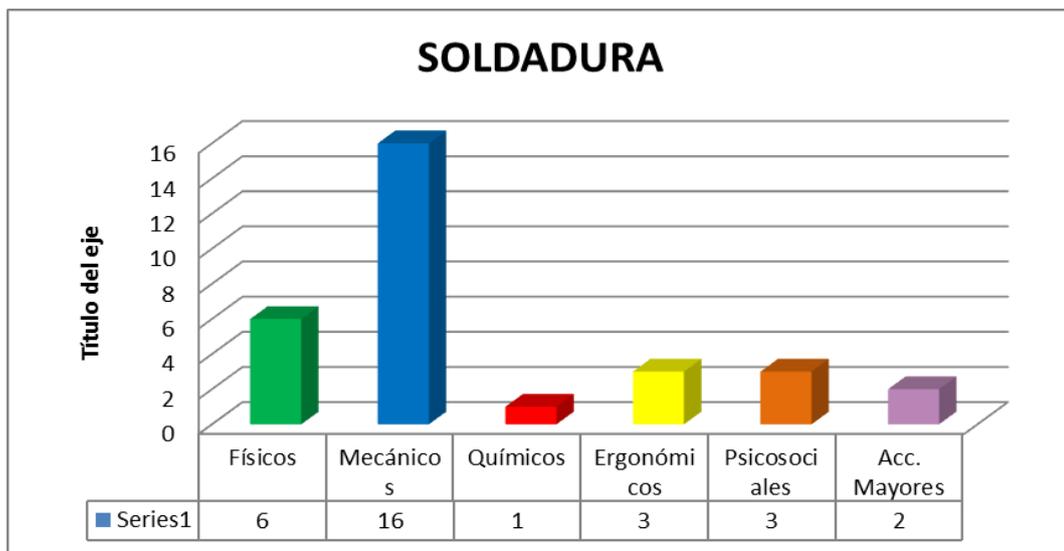


Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área de soldadura, se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 52% del total (Ver figura 58).

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área de soldadura se puede observar los riesgos físicos con 6, mecánicos con 16 han sido identificados en cada uno de ellos en mayor número (Ver figura 59).

Figura 59. Factor de riesgos identificados en el área de soldadura



Fuente: Autor

4.2.4 Trazado y corte.-En esta área se realizan el trazado y corte de espejos así como de tubos de fuego para los calderos con oxicorte.

Siguiendo la misma metodología en esta área se determinaron los procesos y riesgos que se observan en la matriz evaluada.

4.2.4.1 Riesgos físicos.

Temperatura elevada.- Como lo que se genera en esta área son procesos de oxicorte, esto genera una temperatura elevada a la que está expuesta el trabajador y también contribuye el medio ambiente en que se encuentra.

Al evaluar temperatura elevada en el área de trazado y corte mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **importante**.

Figura 60. Temperatura elevada



Fuente: Autor

Ruido.- En el área de trazado y corte lo que genera ruido es el las máquina de oxicorte como también las diferentes maquinarias en la empresa.

Al evaluar ruido en el área de trazado y corte mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**, por lo que se debería tener y usar E.P.I.

Radiación no ionizante (UV, IR, electromagnética).- Como es oxicorte lo que se está realizando en esta área lo que genera este proceso es una radiación no ionizante a la cual está expuesta los trabajador.

Al evaluar radiación no ionizante en el área de trazado y corte mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**, por lo que se debería tener y usar E.P.I

4.2.4.2 Riesgos mecánicos

Manejo de herramientas cortantes y/o punzantes.- Como se tienen que realizar un pulido o limpieza de la superficie cortada, esto genera que se manejen herramientas cortantes y/o punzantes.

Al evaluar el manejo de herramientas cortantes y/o punzantes en el área de trazado y corte mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **importante**.

Proyección de sólidos o líquidos.- Al momento de realizar el proceso de corte existe una proyección de sólidos que genera el oxicorte la cual puede provocar quemaduras.

Al evaluar proyección de sólidos o líquidos en el área de trazado y corte mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **7** que equivale a un riesgo **intolerable**, lo que significa que deben tener y usar E.P.I.

Superficies o materiales calientes.- En esta área se tomó en cuenta este factor ya que el oxicorte se realiza sobre materiales metálicos y estos materiales se calientan por el mismo proceso.

Al evaluar superficies o materiales calientes el área de trazado y corte mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**.

4.2.4.3 Riesgos químicos.

Gases de oxiacetilénica.- En esta área se generan estos gases por el proceso de oxicorte y los trabajadores están expuestos a este riesgo.

Al evaluar gases del oxicorte en el área de trazado y corte mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **7** que equivale a un riesgo **intolerable**.

4.2.4.4 Riesgos ergonómicos.

Levantamiento manual de objetos.- Como se realiza un proceso de oxicorte en esta área se van a realizar levantamiento de los materiales que se están trabajando.

Al evaluar levantamiento manual de objetos en el área de trazado y corte mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**.

Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada).- En los cortes de materiales que se realizan para la caldera se genera un posición forzada de parte del trabajador.

Al evaluar posición forzada en el área de trazado y corte mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**.

4.2.4.5 *Riesgos psicosociales*

Alta responsabilidad.- Al momento de realizar el proceso de oxicorte y al tener que generar un trabajo de calidad esto genera una alta responsabilidad en esta área.

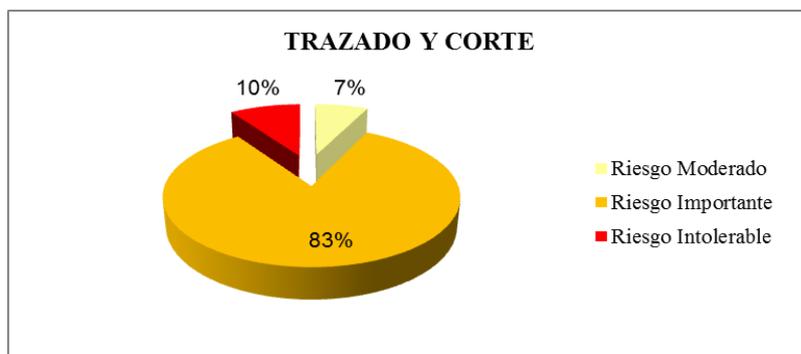
Al evaluar alta responsabilidad en el área de Trazado y corte mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**.

4.2.4.6 *Riesgos por factores de accidentes mayores.*

Manejo de inflamables y/o explosivos.- Como se maneja la oxicorte en esta área estas de por sí, es un manejo de inflamables y/o explosivos.

Al evaluar manejo de inflamables y/o explosivos en el área de trazado y corte mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**.

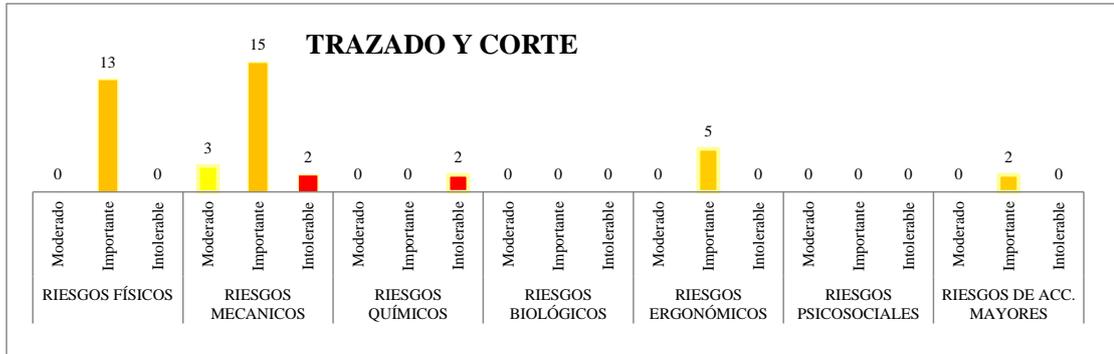
Figura 61. Porcentaje de riesgo en el área de trazado y corte



Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área de trazado y corte se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 7%, riesgos importantes 83% y riesgos intolerables el 10% (Ver figura 61).

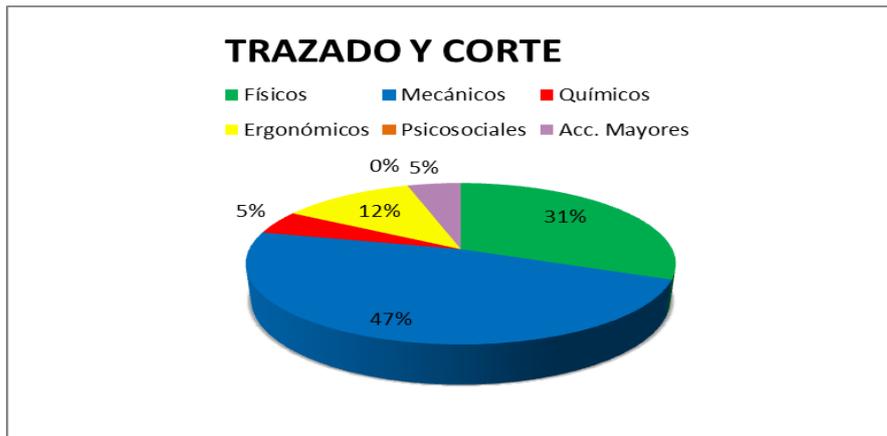
Figura 62. Riesgos identificados en el área de trazado y corte según su calificación



Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área de trazado y corte se han determinado los siguientes factores: riesgos físicos, riesgos mecánicos, riesgos químicos, riesgos ergonómicos riesgos psicosociales y riesgos de accidentes mayores. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos físicos con 13, como ergonómicos con un valor de 15.

Figura 63. Riesgos identificados en el área de trazado y corte.

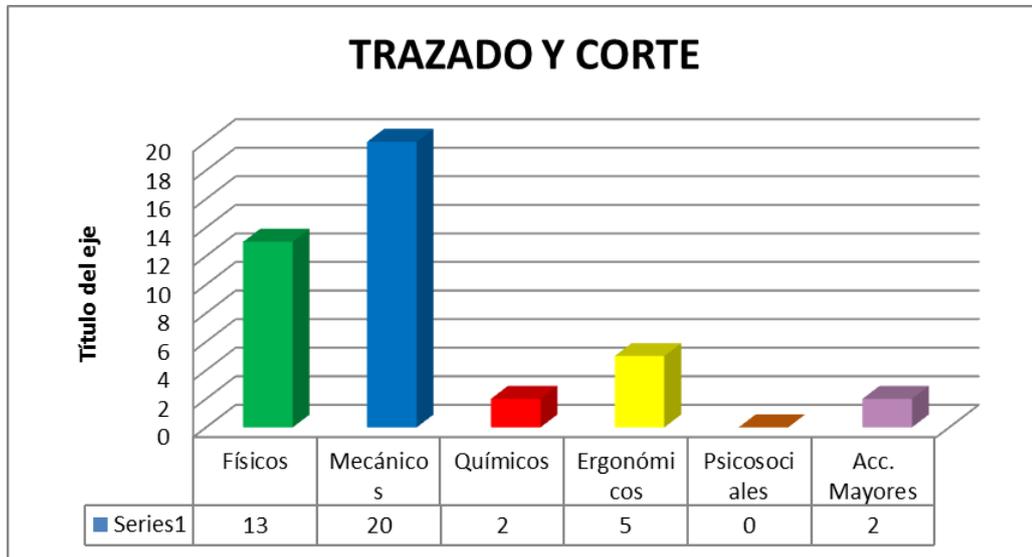


Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área de trazado y corte, se ha determinado que los riesgos mecánicos han

sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 47% del total (Ver figura 63).

Figura 64. Factores de riesgos identificados en el área de trazado y corte



Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área de trazado y corte se puede observar que los riesgos, mecánicos, han sido identificados en 20 oportunidades (Ver figura 64)

4.2.5 Elaboración de tapas térmicas

En esta área se elabora las distintas tapas térmicas para luego ser montadas en el caldero. Siguiendo la misma metodología en esta área se determinaron los procesos y riesgos que se observan en la matriz evaluada.

4.2.5.1 Riesgos físicos

Ruido.-En el área de elaboración de tapas Térmicas lo que genera ruido son los distintos tipos de maquinaria existentes en la empresa.

Al evaluar ruido en el área de elaboración de tapas Térmicas mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **importante**, por lo que se debería tener y usar E.P.I.

4.2.5.2 Riesgos ergonómicos

Levantamiento manual de objetos.- Como se realiza un proceso de elaboración de tapas térmicas en esta área se van a realizar levantamiento de los materiales que se están trabajando.

Al evaluar levantamiento manual de objetos en el área de elaboración de tapas térmicas mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **importante**.

Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada).- En los cortes de materiales que se realizan para la caldera se genera un posición forzada de parte del trabajador.

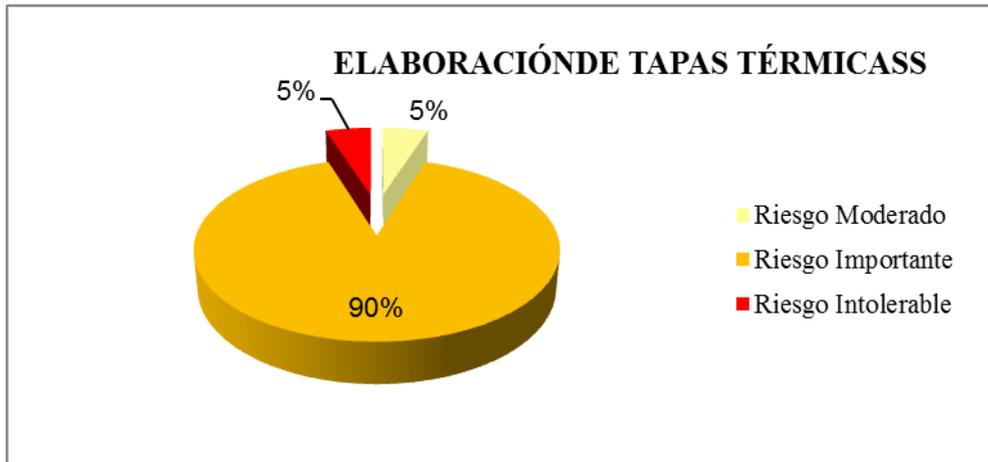
Al evaluar posición forzada en el área de trazado y corte mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**.

4.2.5.3 Riesgos psicosociales

Alta responsabilidad.- Al momento de realizar el proceso de elaboración de tapas térmicas y al tener que generar un trabajo de calidad esto genera una alta responsabilidad en esta área.

Al evaluar alta responsabilidad en el área de Trazado y corte mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**.

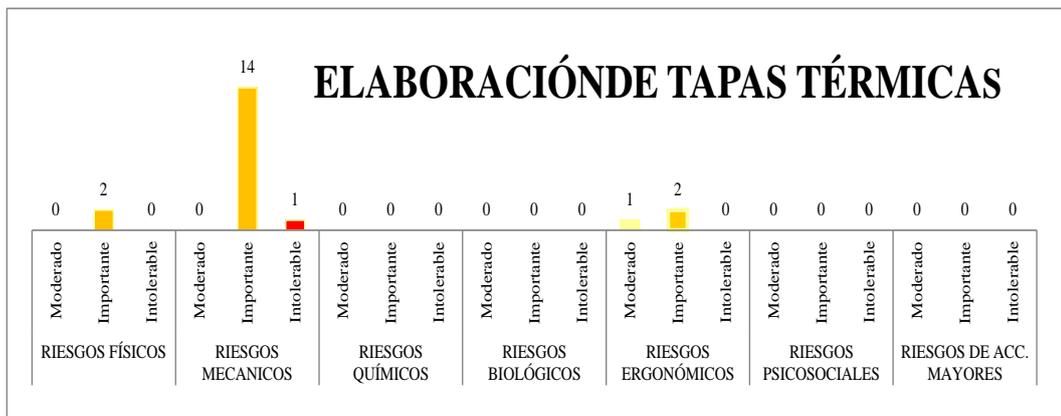
Figura 65. Porcentaje de riesgo en el área de elaboración de tapas térmicas



Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área de elaboración de tapas térmicas se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 5%, riesgos importantes 90% y riesgos intolerables el 5% (Ver figura 65).

Figura 66. Riesgos identificados en el área elaboración de tapas térmicas según su calificación



Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área de elaboración de tapas térmicas se han determinado los siguientes factores: riesgos físicos, riesgos ergonómicos riesgos psicosociales. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 14.

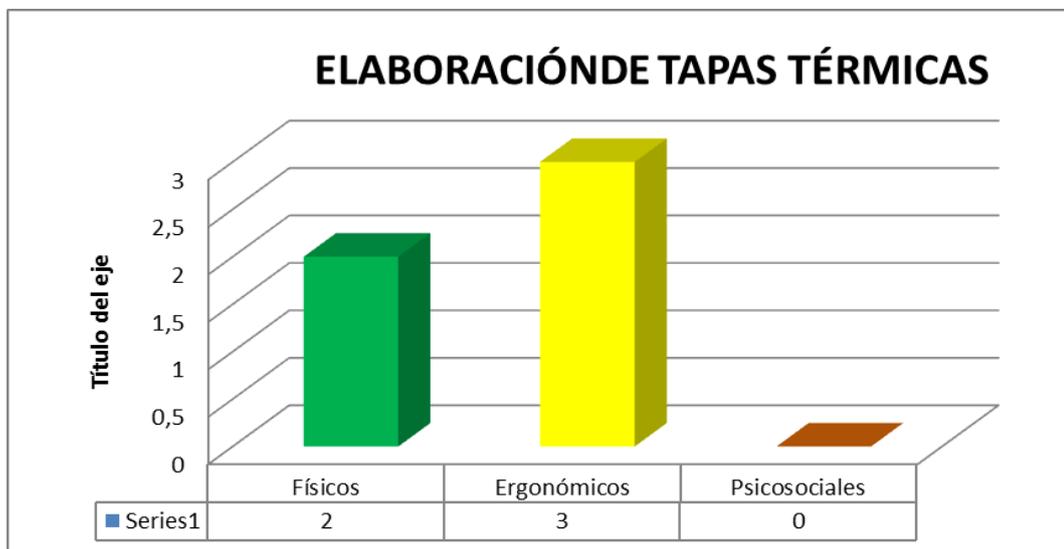
Figura 67. Riesgos identificados en el área de elaboración de tapas térmicas.



Fuente. Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área de elaboraciones de tapas térmicas, se ha determinado que los riesgos ergonómicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 60% del total (Ver figura 67).

Figura 68. Factores de riesgos identificados en el área de elaboración de tapas térmicas



Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área de elaboración de tapas térmicas se puede observar que los riesgos, ergonómicos, han sido identificados en 3 oportunidades (Ver figura 68)

4.2.6 *Ensamble*

En esta área se ensamblan las partes que conforman un caldero en instancias finales de acabados. Siguiendo la misma metodología en esta área se determinaron los procesos y riesgos que se observan en la matriz evaluada.

4.2.6.1 *Riesgos físicos*

Ruido.- En el área de ensamble lo que genera ruido son los diferentes tipos de máquinas que posee la empresa.

Al evaluar el área de ensamblaje mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **importante**.

4.2.6.2 *Riesgos por factores ergonómicos*

Levantamiento manual de objetos.- Como se realiza un proceso de ensamble en esta área se van a realizar levantamiento de los materiales que se están trabajando.

Al evaluar levantamiento manual de objetos en el área de ensamble mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **importante**.

Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada).- En los ensambles de materiales que se realizan para la caldera se genera un posición forzada de parte del trabajador.

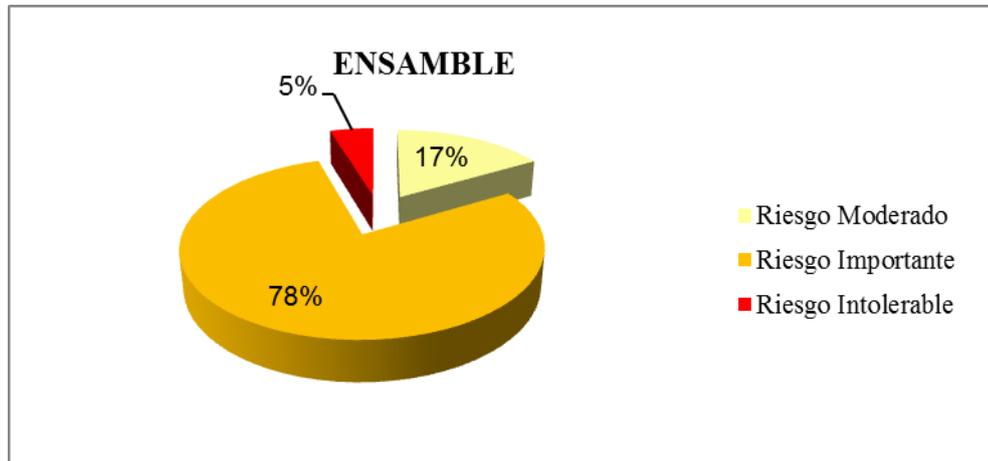
Al evaluar posición forzada en el área de ensamble y corte mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**.

4.2.6.3 *Riesgos por factores psicosociales*

Alta responsabilidad.- Al momento de realizar el proceso de ensamble de diferentes materiales se debe tener que generar un trabajo de calidad esto genera una alta responsabilidad en esta área.

Al evaluar alta responsabilidad en el área de ensamble y corte mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**.

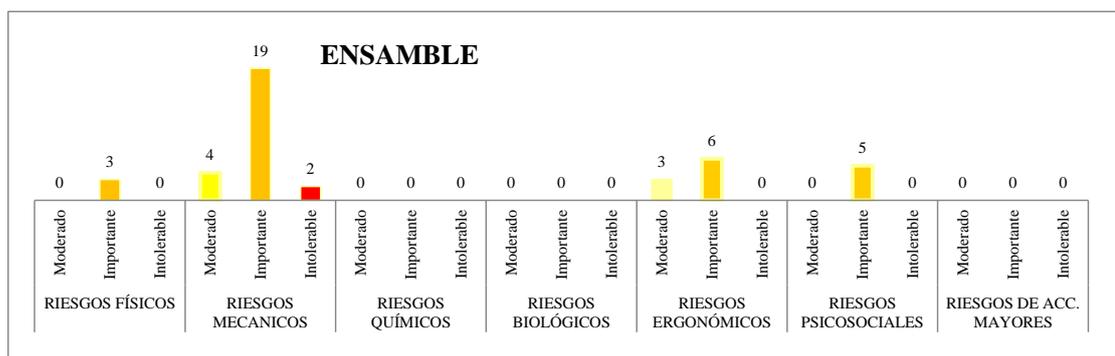
Figura 69. Porcentaje de riesgo en el área de ensamble



Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área de ensamble se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 17%, riesgos importantes 78% y riesgos intolerables el 5% (Ver figura 69).

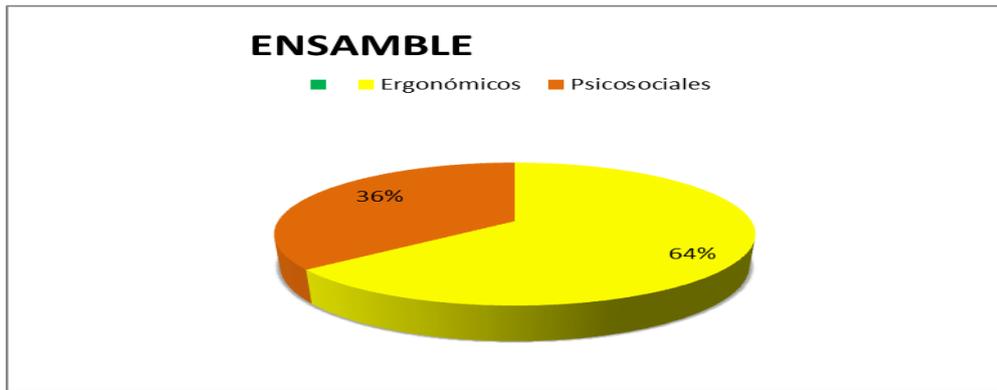
Figura 70. Riesgos identificados en el área de ensamble



Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área de ensamble se han determinado los siguientes factores: riesgos físicos, riesgos ergonómicos y riesgos psicosociales. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 19.

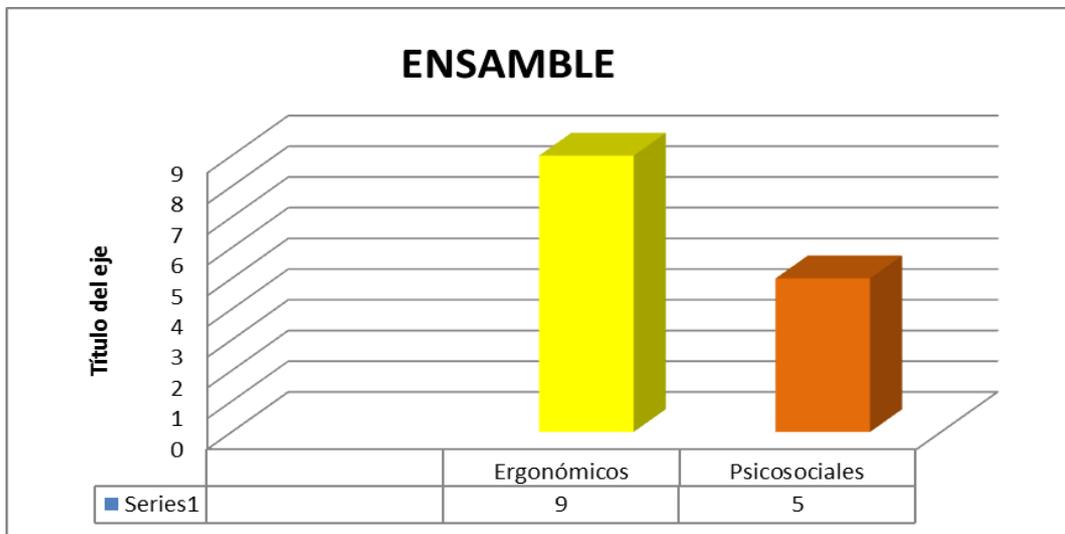
Figura 71. Riesgos identificados en el área de ensamble.



Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área de recepción de materiales, se ha determinado que los riesgos ergonómicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 64% del total (Ver figura 71).

Figura 72. Riesgos identificados en el área de elaboración de ensamble.



Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área de ensamble se puede observar que los riesgos, ergonómicos han sido identificados en 9 oportunidades (Ver figura 72)

4.2.7 Acabados En esta área se realiza el pintado de las calderas así como, aislamientos térmicos, instalaciones eléctricas y su respectiva automatización.

Siguiendo la misma metodología en esta área se determinaron los procesos y riesgos que se observan en la matriz evaluada.

4.2.7.1 Riesgos físicos

Ruido.- En el área de acabados lo que genera ruido son los diferentes tipos de máquinas que posee la empresa.

Al evaluar el área de acabados mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **importante**.

4.2.7.2 Riesgos mecánicos

Espacio físico reducido.- Al momento en que se realiza el ensamble en las calderas de las calderas en esta área el espacio físico reducido que es uno de los causantes de accidentes en los trabajadores.

Al evaluar espacio físico reducido en el área de acabados, mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **importante**.

Desorden.- En el área de acabados el desorden es una de las causas de apilamiento de materiales, de chatarra, de herramientas etc. Por lo que se requiere la aplicación de un sistema para la reducción de las mismas.

Se evaluó el desorden en el área de acabados mediante la matriz de identificación de riesgos, y obteniendo una calificación de **5** puntos que equivale a un riesgo **importante**.

Manejo de herramientas cortantes y/o punzantes.- Como es una del área donde se genera distintos procesos para el ensamble de la caldera, esto genera que se manejen herramientas cortantes y/o punzantes.

Al evaluar Manejo de herramientas cortantes y/o punzantes mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **importante**

4.2.7.3 Riesgos químicos.

Gases de soldadura.- En esta área se generan estos gases por el proceso de pintura y los trabajadores están expuestos a este riesgo.

Al evaluar gases de soldadura en el área de soldadura mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de 7 que equivale a un riesgo intolerable.

4.2.7.4 Riesgos por factores ergonómicos

Levantamiento manual de objetos.- Como se realiza un proceso de acabados en esta área se van a realizar levantamiento de los materiales que se están trabajando.

Al evaluar levantamiento manual de objetos en el área de acabados mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**.

Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada).- En los acabados que se realizan para la caldera se genera un posición forzada de parte del trabajador.

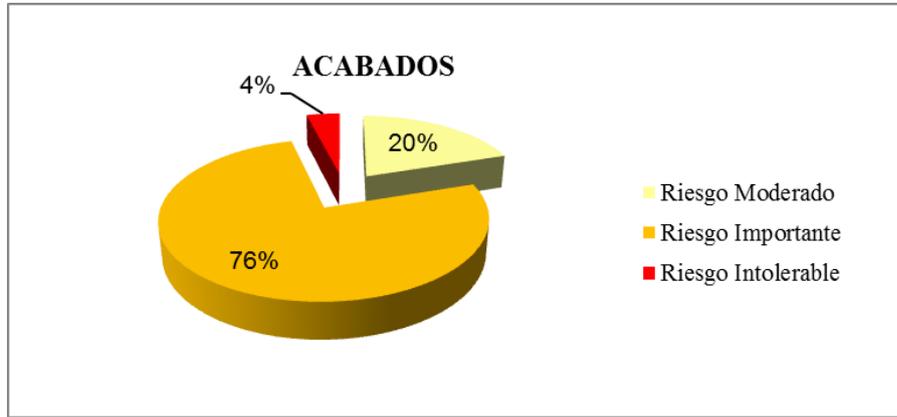
Al evaluar posición forzada en el área de acabados mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **importante**.

4.2.7.5 Riesgos por factores psicosociales

Alta responsabilidad.- Al momento de realizar el proceso acabados de diferentes calderas se debe tener que generar un trabajo de calidad esto genera una alta responsabilidad en esta área.

Al evaluar alta responsabilidad en el área de acabados mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de 6 que equivale a un riesgo importante.

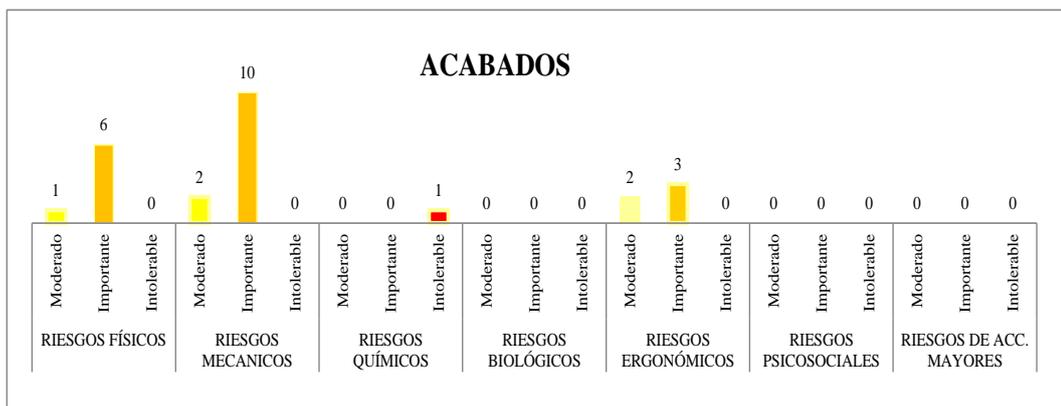
Figura 73. Porcentaje de riesgo en el área de acabados



Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área de acabados se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 20%, riesgos importantes 76% y riesgos intolerables el 4% (Ver figura 73).

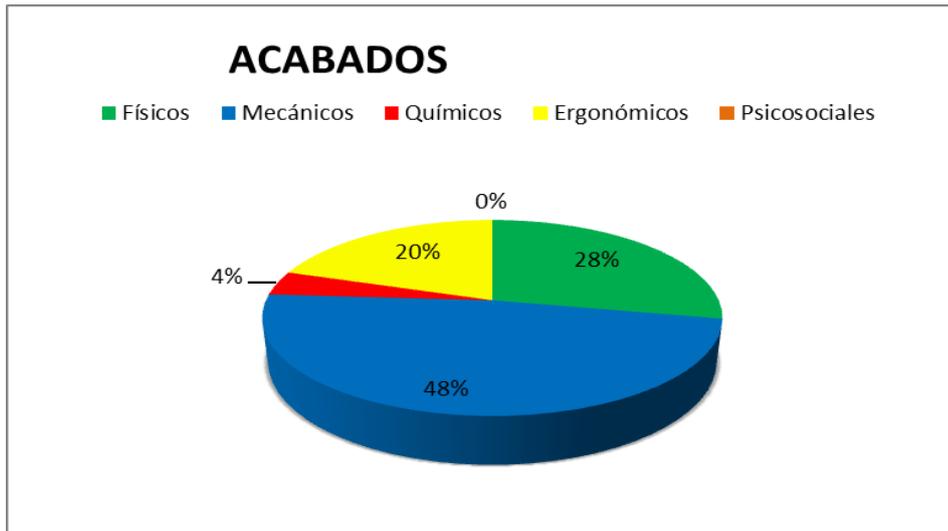
Figura 74. Riesgos identificados en el área de acabados



Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área de acabados se han determinado los siguientes factores: riesgos físicos, riesgos mecánicos, riesgos químicos, riesgos ergonómicos, y riesgos psicosociales. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 10.

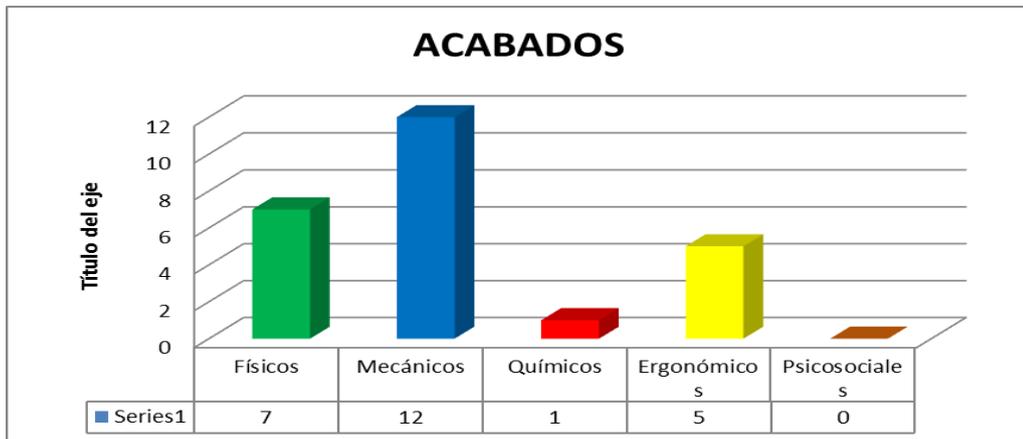
Figura 75. Riesgos identificados en el área acabados.



Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área de recepción de materiales, se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 48% del total (Ver figura 75).

Figura 76. Factores de riesgos identificados en el área de acabados



Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área de acabados se puede observar que los riesgos, mecánicos han sido identificados en 12 oportunidades (Ver figura 76)

4.2.8.1 Inspección de la caldera.- En esta área se desarrolla las inspecciones de los diferentes sistemas que conforman la caldera

4.2.8.2 Riesgos mecánicos

Espacio físico reducido.- Al momento en que se realiza la inspección de la caldera en esta área el espacio físico reducido que es uno de los causantes de accidentes en los trabajadores.

Al evaluar espacio físico reducido en el área de ensamble, mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **importante**.

Obstáculos en el piso.- Al momento de las diferentes movilizaciones que se realizan en esta área se encuentran obstáculos causados por materiales, herramientas, etc. que pueden ocasionar caídas, golpes contundentes, y conllevar a lesiones serias de diferentes tipos de lesiones de los trabajadores hasta la muerte mismos.

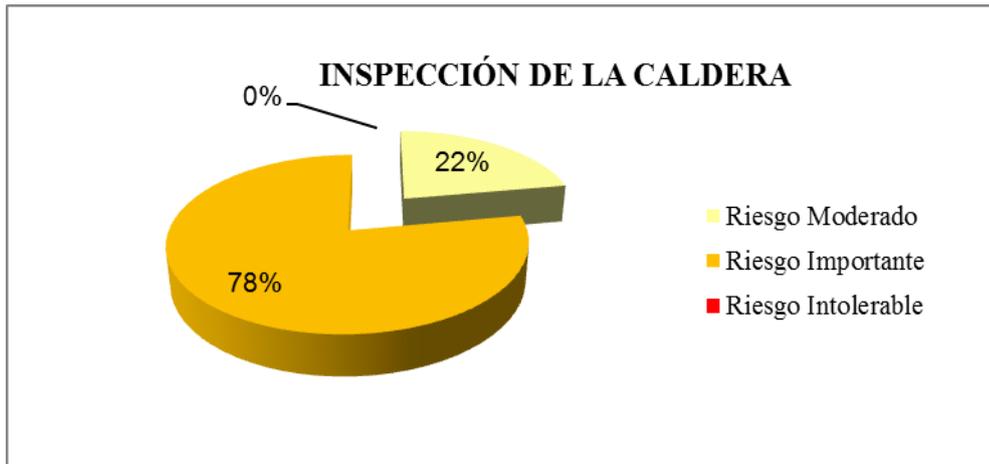
Al evaluar obstáculos en el piso en la aérea de inspección de las calderas mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **7** puntos que equivale a un riesgo **Intolerable**.

2.2.8.3 Riesgos por factores psicosociales

Alta responsabilidad.- Al momento de realizar el proceso inspección de diferentes calderas se debe tener que generar un trabajo de calidad esto genera una alta responsabilidad en esta área.

Al evaluar alta responsabilidad en el área de inspección de la caldera mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **6** que equivale a un riesgo **importante**.

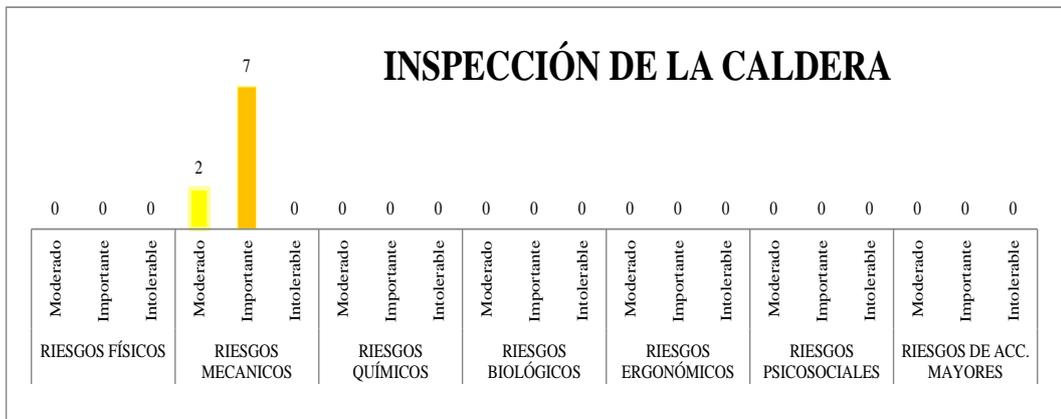
Figura 77. Porcentaje de riesgo en el área de inspección de la caldera



Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área de inspección de la caldera se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 22%, riesgos importantes 78% y riesgos intolerables el 0% (Ver figura 77)

Figura 78. Riesgos identificados en el área de inspección de la caldera



Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área de inspección de caldera se han determinado los siguientes factores, riesgos mecánicos, y riesgos psicosociales. Tomando en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 7.

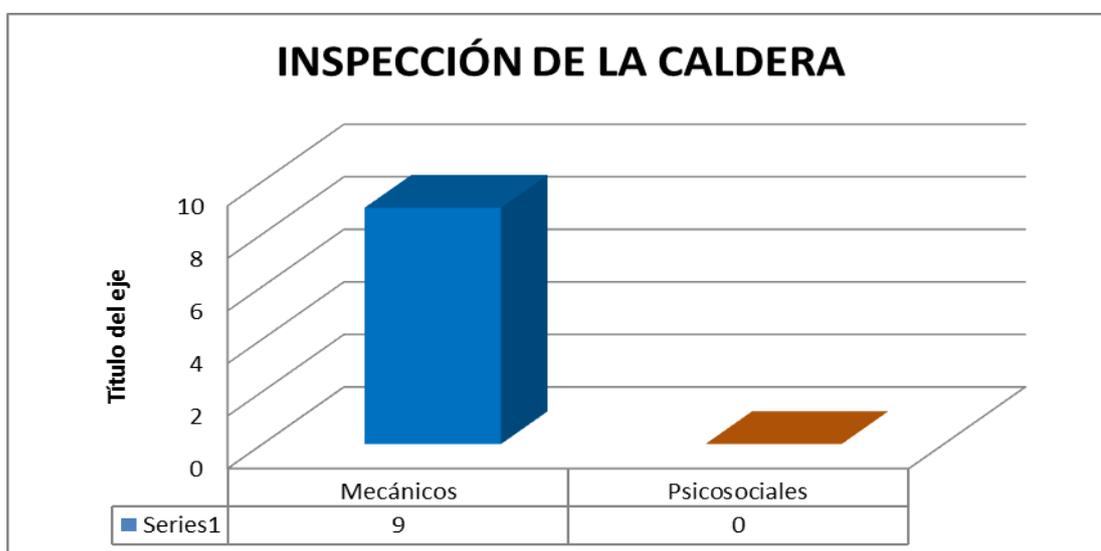
Figura 79. Riesgos identificados en el área de inspección de la caldera.



Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área de inspección de la caldera, se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 100% del total (Ver figura 79).

Figura 80. Factor de riesgos identificados en el área de inspección de caldera



Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área de inspección de la caldera se puede observar que los riesgos, mecánicos han sido identificados en 9 oportunidades (Ver figura 80)

4.2.9.1 Servicios. En esta área lo que se realiza es los servicios de limpieza, en la planta. Siguiendo la misma metodología en esta área se determinaron los procesos y riesgos que se observan en la matriz evaluada.

4.2.9.2 Riesgos por factores químicos

Manipulación de químicos (sólidos o líquidos).- Como se tienen que realizar la limpieza y desinfección de los baños se utiliza químicos como cloros destapa caños etc.

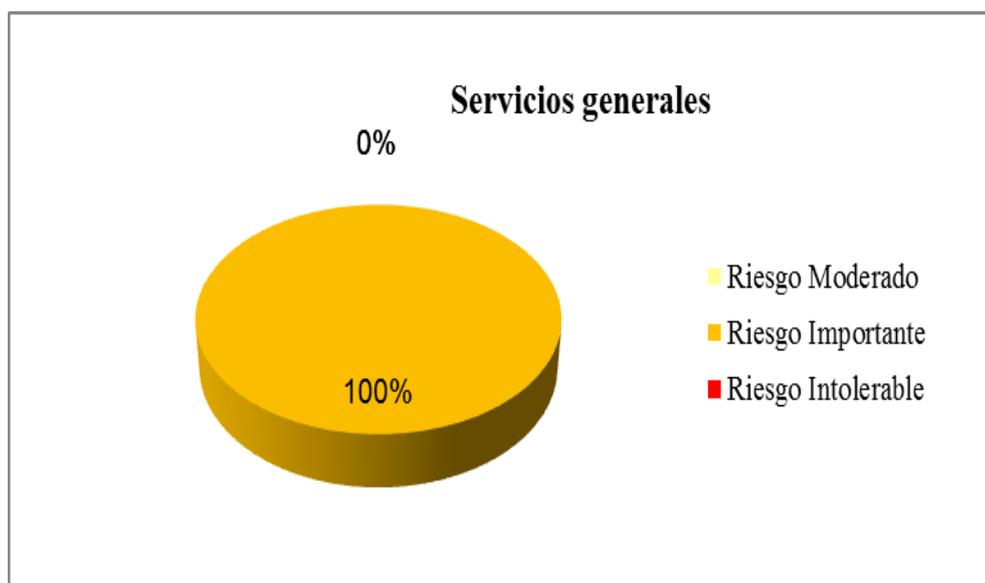
Al evaluar la manipulación de químicos (sólidos o líquidos) en el área servicios mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **importante**.

4.2.9.3 Riesgos ergonómicos

Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada).- En los servicios que se realizan para la empresa se genera un posición forzada de parte del trabajador.

Al evaluar posición forzada en el área de servicios mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **importante**.

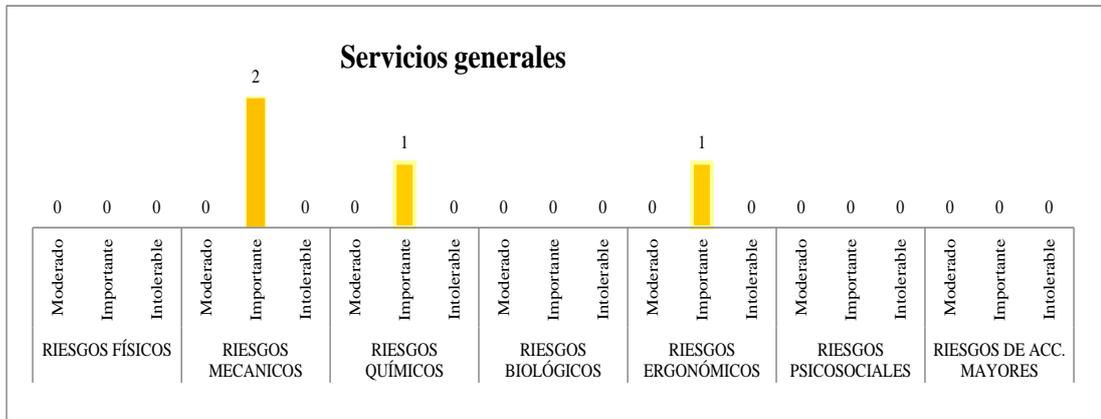
Figura 81. Porcentaje de riesgo en el área de servicios



Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área de servicios se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 0%, riesgos importantes 0% y riesgos intolerables el 100% (Ver figura 81)

Figura 82. Riesgos identificados en el área de servicios



Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área de servicios se han determinado los siguientes factores, riesgos químicos, y riesgos ergonómicos y riesgos psicosociales en cuenta que los riesgos importantes tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 2

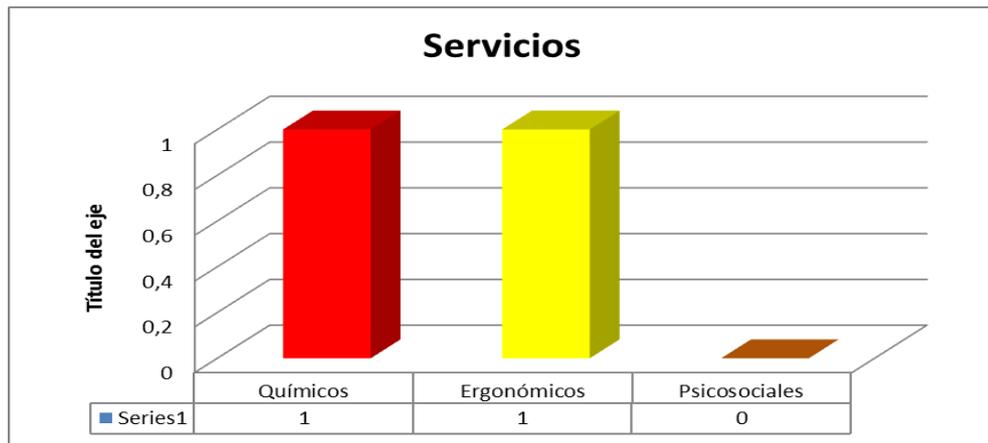
Figura 83. Riesgos identificados en el área de servicios.



Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en el área de servicios se puede observar que los riesgos, químicos y ergonómicos han sido identificados en 1oportunidades (Ver figura 84)

Figura 84. Factores de riesgos identificados en el área de servicios



Fuente: Autor

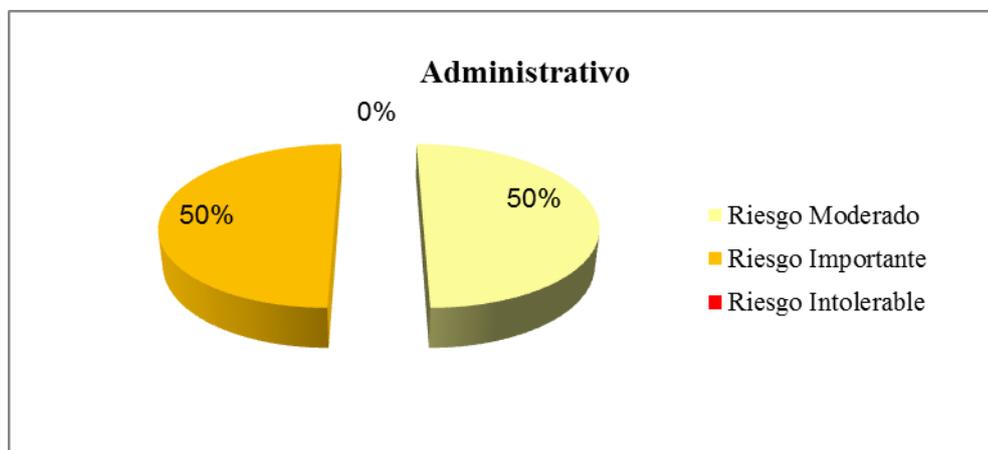
4.2.10 Talento humano. En esta área se encargan es de supervisión de personal de trabajo, ingreso de personal, salida de personal, control de tarjetas de asistencia, control de ingreso de visitas, recepción y envío de oficios, recepción de currículos.

Siguiendo la misma metodología en esta área se determinaron los procesos y riesgos que se observan en la matriz evaluada

4.2.10.1 Riesgos psicosociales

Alta responsabilidad.- En esta área se maneja este factor por las distintas responsabilidades las cuales tiene que manejar.

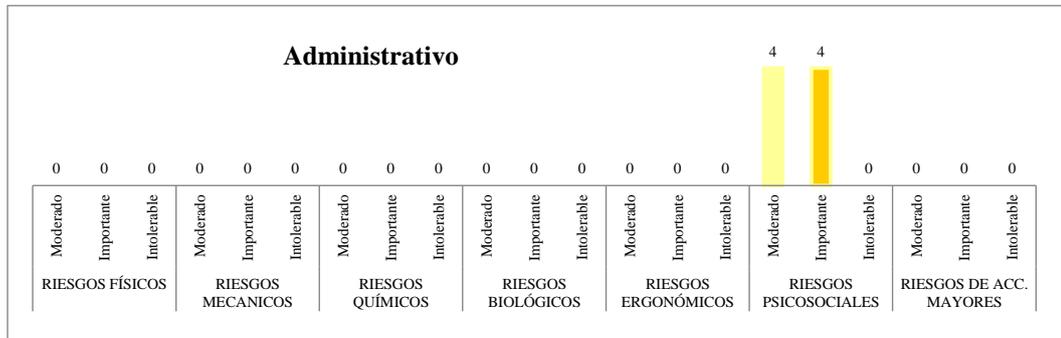
Figura 85. Porcentaje de riesgo en el área administrativa



Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área administrativa se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 50%, riesgos importantes 50% y riesgos intolerables el 0% (Ver figura 85)

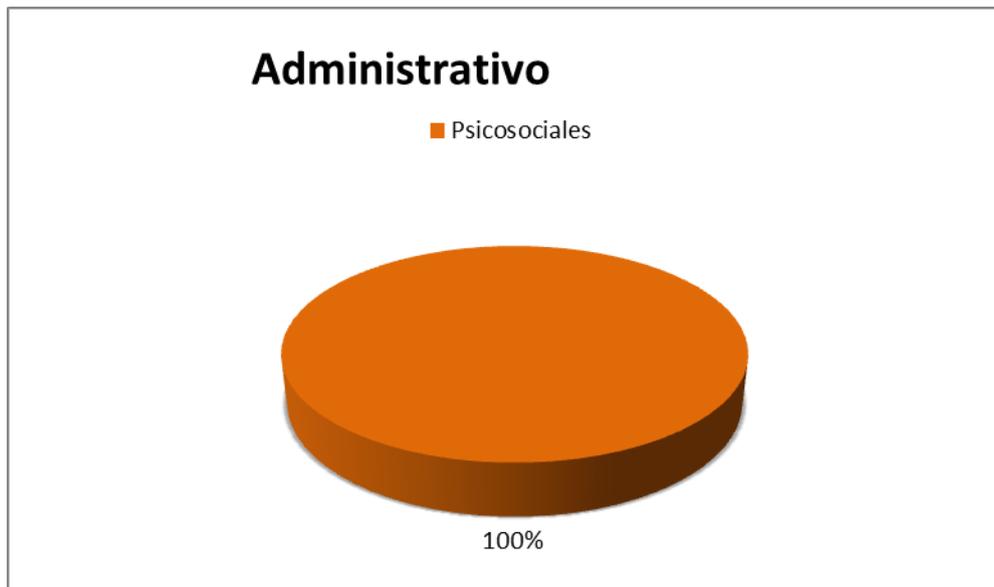
Figura 86. Riesgos identificados en el área administrativa



Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área administrativa, se ha determinado que los riesgos psicosociales han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 100% del total (Ver figura 87).

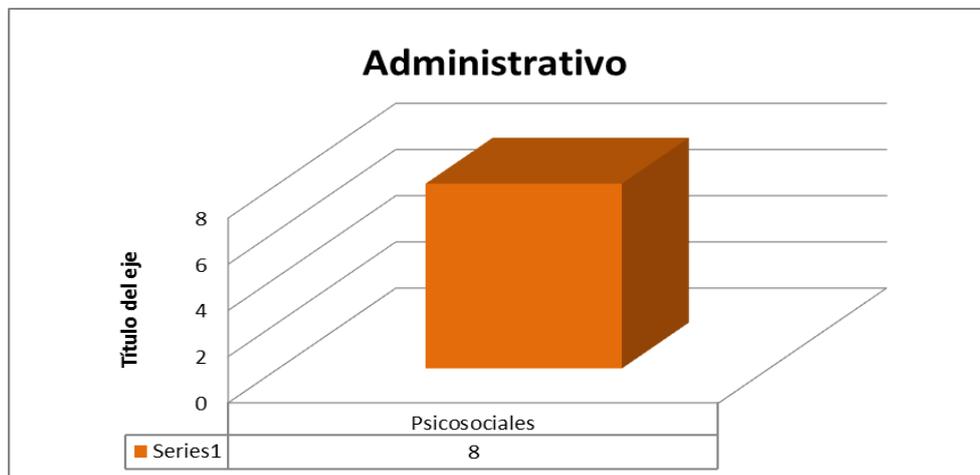
Figura 87. Porcentaje de riesgos identificados en el área administrativa.



Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área administrativa se puede observar que los riesgos, psicosociales han sido identificados en 8 oportunidades (Ver figura 88)

Figura 88. Factores de riesgos identificados en el área administrativa



Fuente: Autor

4.2.11 Jefatura de plantas.- La jefatura de planta se encarga de las funciones más importantes de la empresa como son:

- ✓ Planificación del cronograma anual.
- ✓ Planificación de la producción.
- ✓ Planificación del personal.
- ✓ Planificación del mantenimiento.
- ✓ Planificación del control de calidad.
- ✓ Compras: materia prima, insumos.
- ✓ Validar nuevos productos.

Siguiendo la misma metodología en esta área se determinaron los procesos y riesgos que se observan en la matriz evaluada.

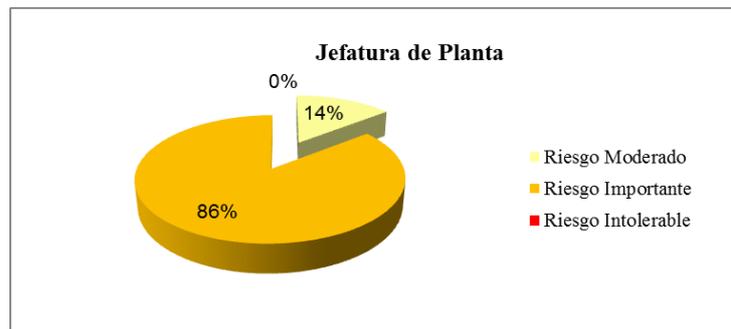
4.2.11.1 Riesgos psicosociales

Alta responsabilidad.- Al evaluar alta responsabilidad en el área de jefatura de plantas mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **importante**.

Minuciosidad de la tarea.- Al evaluar minuciosidad de la tarea en el área de jefatura de plantas mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **importante**.

Trabajo monótono.- Al evaluar trabajo monótono en el área de jefatura de plantas mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **importante**.

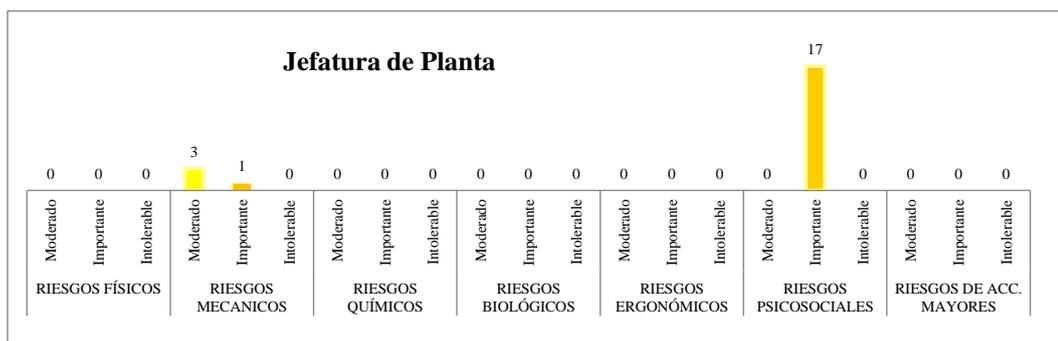
Figura 89. Porcentaje de riesgo en el área jefatura de planta



Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área de jefatura de planta muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados con un 14%, riesgos importantes con 86%.

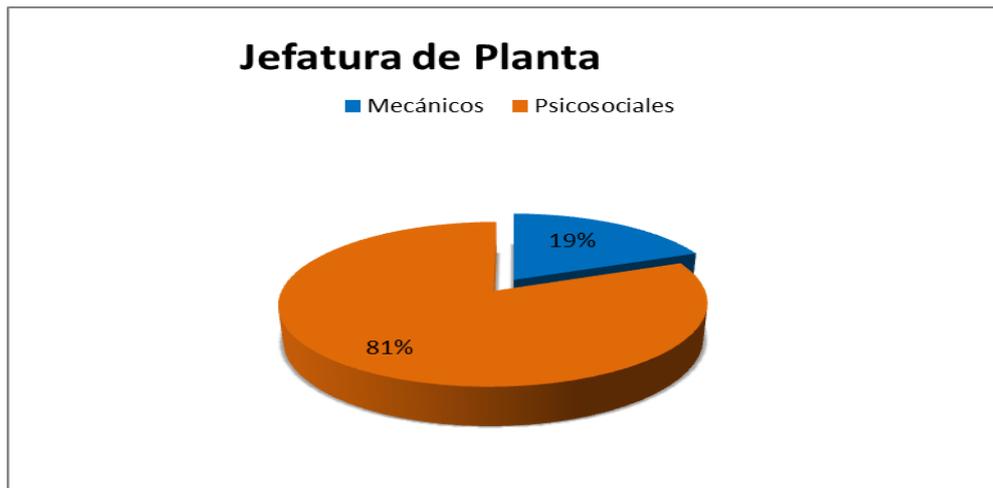
Figura 90. Riesgos identificados en el área de jefatura de planta



Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área de jefatura de planta, se ha determinado que los riesgos psicosociales han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo en 26 oportunidades (Ver figura 90).

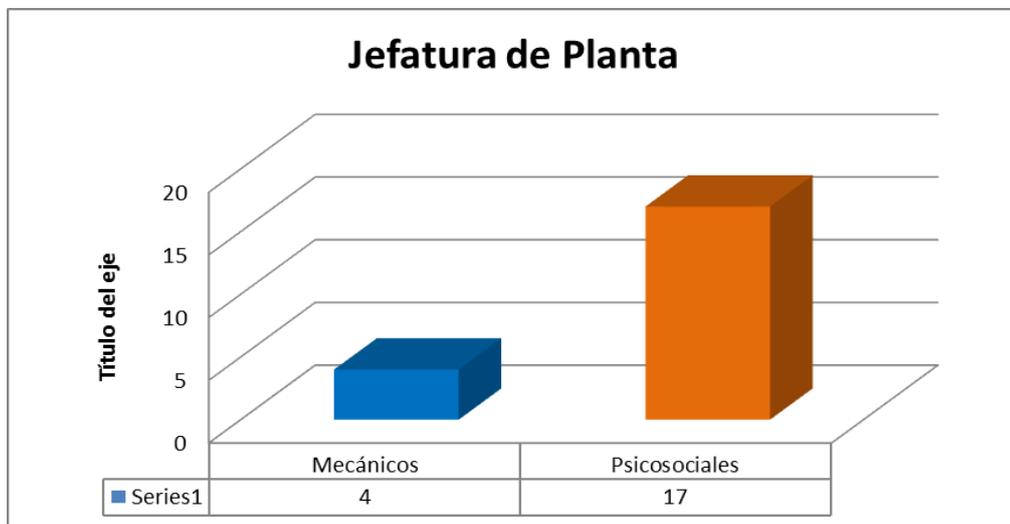
Figura 91. Riesgos identificados en el área de jefatura de planta.



Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área de jefatura de planta muestran los siguientes porcentajes: riesgos psicosociales con un 19%, y riesgos mecánicos con el 81%.

Figura 92. Factores riesgos identificados en el área de jefatura de planta.



Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área administrativa se puede observar que los riesgos, psicosociales han sido identificados en 17 oportunidades así como los riesgos mecánicos en 4 oportunidades (ver figura 92).

4.2.12 Bodega.- En esta área se almacena toda la materia prima que recién ingresa a ser procesada como también las distintas herramientas para ser utilizadas

Siguiendo la misma metodología en esta área se determinaron los procesos y riesgos.

4.2.12.1 Riesgos mecánicos

Ventilación insuficiente (renovación de aire).- Al evaluar ventilación insuficiente en el área de bodega mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **importante**.

Espacio físico reducido.- Al evaluar espacio físico reducido en el área de bodega mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **importante**.

Trabajo a distinto nivel.- Muchas veces se realiza el almacenaje en alturas lo que genera trabajos a distinto nivel.

Al evaluar trabajo a distinto nivel en el área de bodega mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **importante**.

Caída de objetos en manipulación.- Como es el almacenaje de materiales en la bodega se puede generar caída de objetos en manipulación.

Al evaluar caída de objetos en manipulación en el área de bodega mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **importante**.

Sobreesfuerzo físico.- Al evaluar sobreesfuerzo físico en el área de bodega mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **intolerable**.

Levantamiento manual de objetos.- Al evaluar levantamiento manual de objetos en el área de bodega mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de 5 que equivale a un riesgo importante.

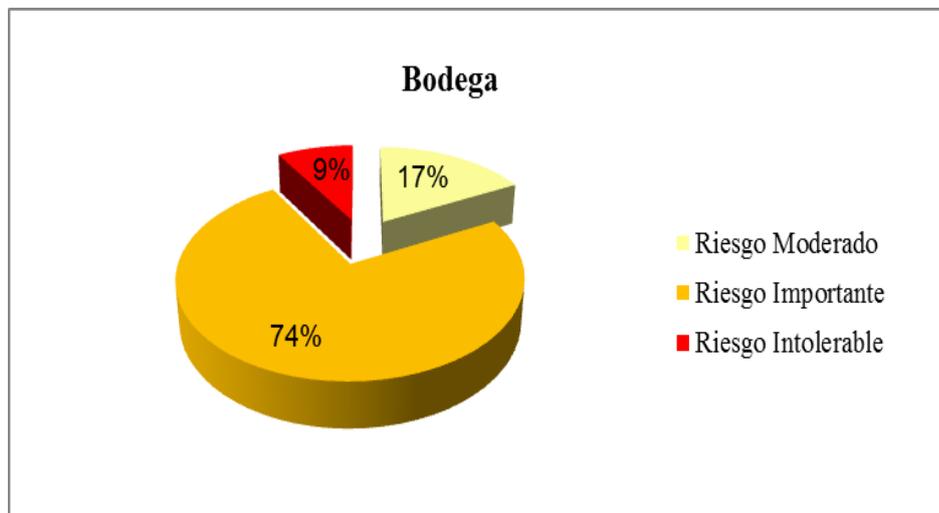
4.2.12.2 Riesgos psicosociales.

Alta responsabilidad.- Al evaluar alta responsabilidad en el área de bodega mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de 5 que equivale a un riesgo importante.

Minuciosidad de la tarea.- Al evaluar minuciosidad de la tarea en el área de bodega mediante la matriz de identificación de riesgos, se obtuvo una calificación de **5** que equivale a un riesgo **importante**.

Conclusión. De los resultados obtenidos en el área de bodega se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados con un 17% riesgos importantes con 74%., riesgos intolerables el 9 %.

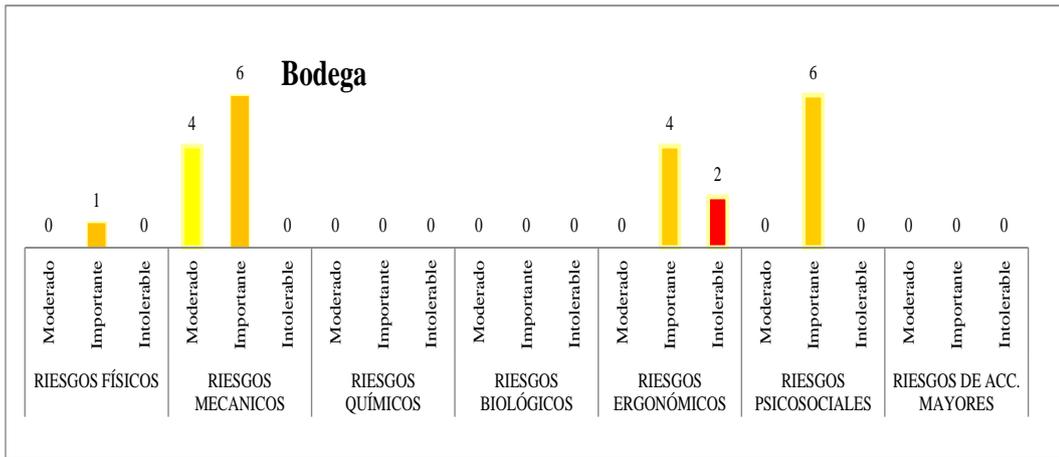
Figura 93. Porcentaje de riesgo en el área de bodega



Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área de bodega se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de 6 actividades.

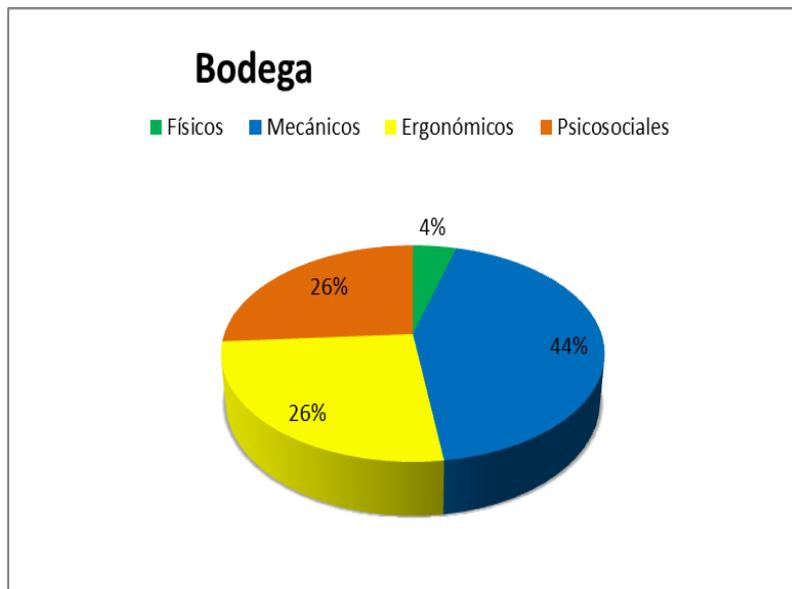
Figura 94. Riesgos identificados en el área de bodega.



Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área administrativa se puede observar que los riesgos, mecánicos han sido identificados en un 44% (Ver figura 95)

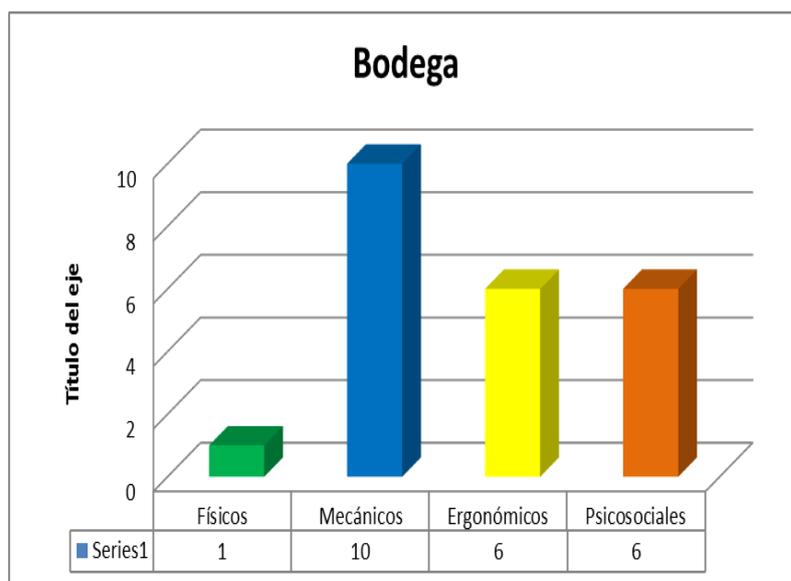
Figura 95. Riesgos identificados en el área de bodega.



Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todos los procesos del área administrativa se puede observar que los riesgos, mecánicos han sido identificados en 10 oportunidades

Figura 96. Factores de riesgos identificados en el área de bodega

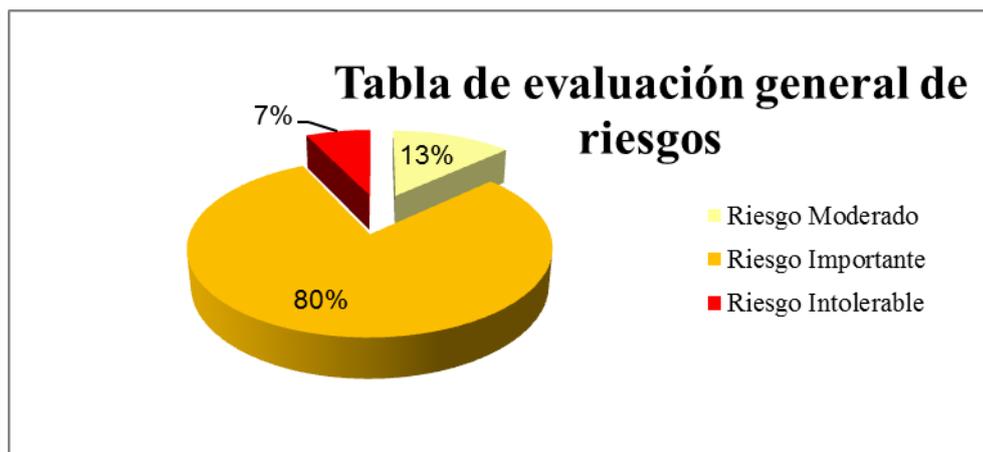


Fuente: Autor

4.3 Análisis de resultados en M&MCALDEROS.

Conclusión. De los resultados obtenidos en la empresa M&M CALDEROS. Se muestran los siguientes porcentajes: riesgos moderados 13%, riesgos importantes 80% y riesgos intolerables el 7% (Ver figura 97).

Figura 97. Porcentajes de riesgos identificados en M&M CALDEROS.

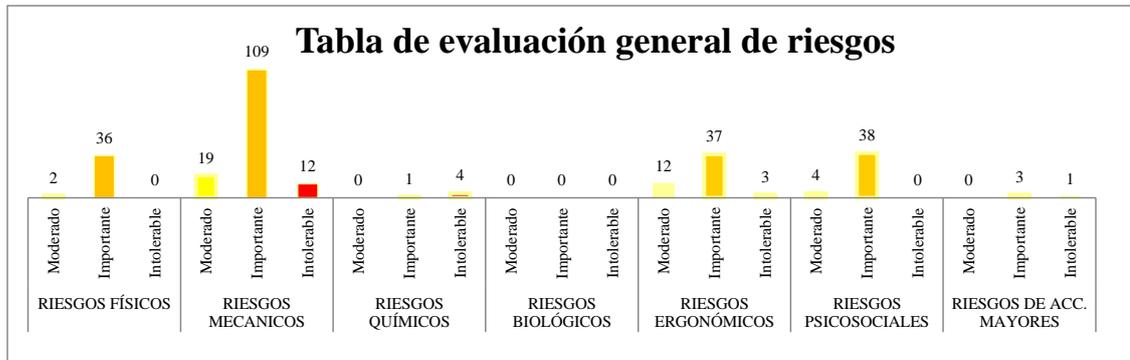


Fuente: Autor

Conclusión. De los resultados obtenidos en la empresa M&M CALDEROS. Se han determinado los siguientes factores: riesgos físicos, riesgos mecánicos, riesgos

químicos, riesgos ergonómicos, riesgos psicosociales, riesgos de accidentes mayores. Tomando en cuenta que los riesgos moderados tienen los más altos valores en los riesgos mecánicos con un valor de 109 (Ver figura 98).

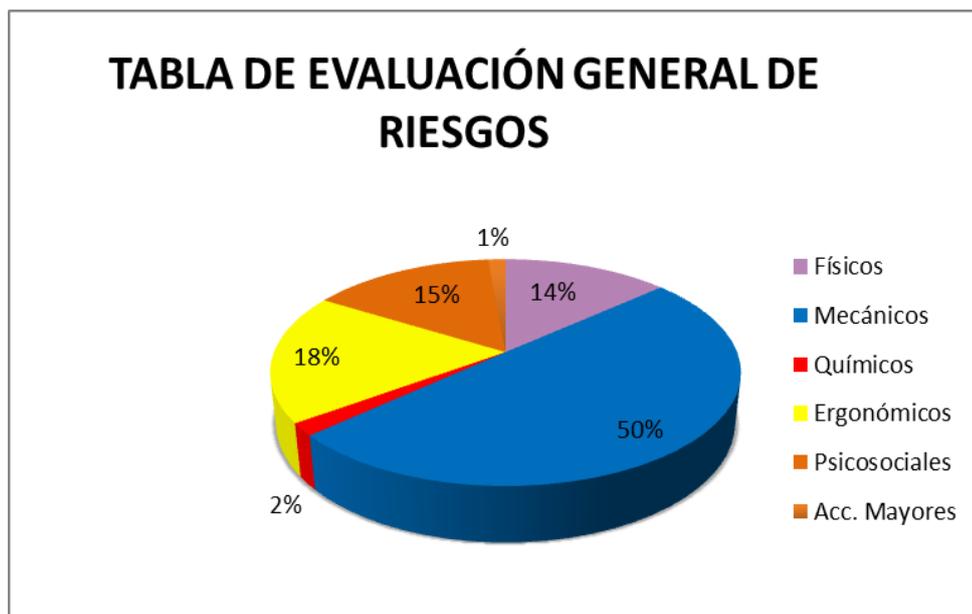
Figura 98. Riesgos identificados en M&M CALDEROS



Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades de M&M CALDEROS., se ha determinado que los riesgos mecánicos han sido identificados en un mayor número de actividades, obteniendo un 50% del total (Ver figura 99).

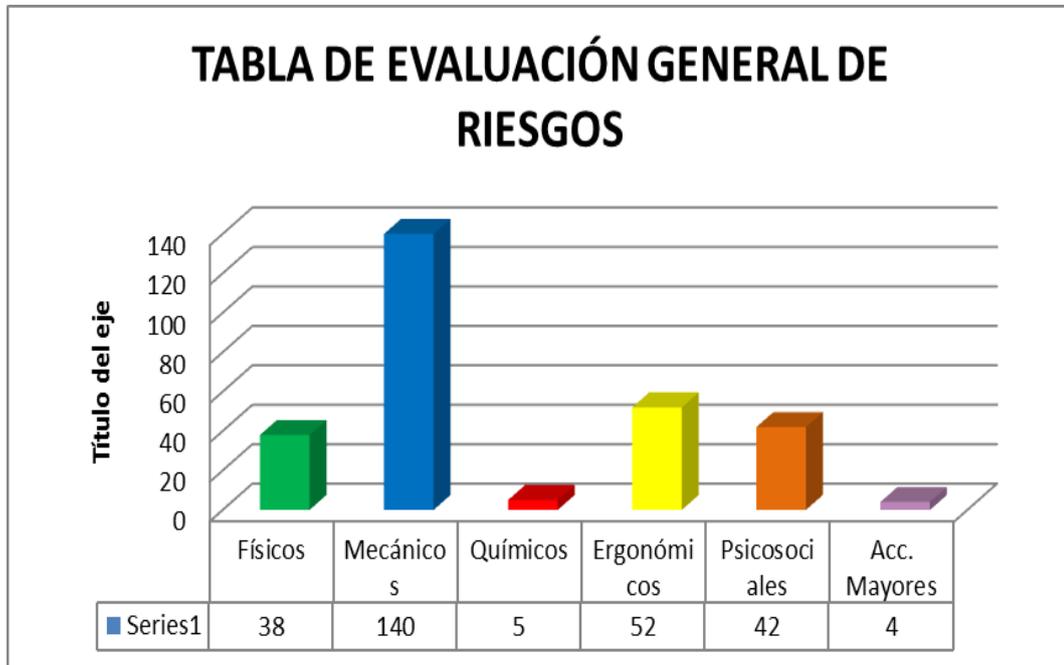
Figura 99. Porcentaje total de riesgos en M&M CALDEROS. Según su tipo.



Fuente: Autor

Conclusión. Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades De M&M CALDEROS se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 140 oportunidades (Ver figura 100).

Figura 100. Riesgos totales identificados en M&M CALDEROS.



Fuente: Autor

Ver anexo E. Matriz de riesgos

CAPITULO V

5. PROPUESTA DE LA GESTIÓN TÉCNICA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN M&M CALDEROS.

La propuesta de la gestión técnica se aplicará a todas las áreas de la empresa, para ello se realizaron distintos procedimientos de acuerdo al diagnóstico de la situación actual.

5.1 Comité de seguridad e higiene

Según lo establecido por el decreto 2393, título I, Art. 14 de los comités de seguridad e higiene en el trabajo, la implementación de la Gestión Técnica y en general todo el Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo SASST; en la que expresa debe existir un comité y toda la información que derive en prevención de riesgos debe ser revisada por el Comité de Seguridad de la empresa.

En función a este punto se ha desarrollado un procedimiento para definir la conformación funciones, facultades, responsabilidades y obligaciones del comité; conformando dicho comité en la empresa denominado “Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo en M&M CALDEROS.”, el mismo que debe hacer cumplir las disposiciones legales en todos los temas relacionados con la identificación y control de riesgos de la empresa.

OBJETIVO

Definir la conformación, funciones, facultades, responsabilidades y obligaciones en materia prevención de riesgos laborales del Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo en M&M CALDEROS

ALCANCE

Aplica a todo el personal que labora en las instalaciones de M&M CALDEROS

DISPOCIONES

Disposiciones legales

Literal p, artículo 1, de la decisión 584 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud del trabajo.

Artículos 10, 11, y 12; reglamentado en la resolución 957 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud del trabajo.

Decreto 2393 por el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente, en el artículos 14, título I de las Disposiciones Generales y que reglamenta lo mandado en el Código del Trabajo en el artículo 334 Disposiciones generales M&M CALDEROS. Contempla dentro de su política, la seguridad y salud del trabajador. Una correcta administración y mejoramiento continuo del sistema de seguridad y salud ocupacional.

De la Organización. El Comité de Seguridad, Salud y Medio Ambiente es un organismo integrado en forma paritaria por representantes del empleador y de los trabajadores que laboren en la empresa, con facultades y obligaciones previstas en las legislaciones y que deberán tener conocimientos básicos en seguridad y salud en el trabajo y del medio ambiente, ser mayor de edad y saber leer y escribir.

Cada representante tendrá un suplente y serán elegidos por mayoría simple entre los trabajadores; quienes de entre sus miembros designarán un Presidente y Secretario que durarán un año en sus funciones pudiendo ser reelegidos indefinidamente. Si el Presidente representa al empleador, el Secretario representará a los trabajadores y viceversa. Además, los titulares del Servicio Médico de Empresa y del Departamento de Seguridad, serán componentes del Comité, actuando con voz y sin voto.

Las nominaciones de todos los miembros quedaran registradas en las respectivas actas, de las reuniones realizadas.

Del Funcionamiento. Apoyará a la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo en todas las actividades y responsabilidades, promoverá los comportamientos seguros y la

correcta utilización de los equipos de trabajo y protección personal, fomentará el interés y cooperación de los trabajadores en la acción preventiva, promoverá acciones preventivas básicas tales como: el orden, la limpieza, la señalización, el mantenimiento general, efectuando su seguimiento, controlará y actuará en casos de emergencia y de primeros auxilios, gestionando las primeras intervenciones.

Del tiempo de funciones. El Comité sesionará ordinariamente cada mes y extraordinariamente cuando ocurriere algún accidente grave, al criterio del Presidente o a petición de la mayoría de sus miembros, las sesiones deberán efectuarse en horas laborables.

Los miembros integrante el comité duraran en sus funciones un año, pudiendo ser reelegidos indefinidamente.

Revisión y aprobación. Los responsables de la revisión de este Procedimiento son los titulares de las áreas involucradas en Seguridad, Salud y Medio Ambiente, además los integrantes del Comité de seguridad.

La frecuencia de revisión del presente procedimiento es:

- ✓ Anualmente por el Coordinador de Seguridad, Salud, Medio Ambiente e Ingeniería Industrial.
- ✓ Después de cada Auditoría Interna.
- ✓ Cuando las necesidades de la Empresa lo requieran.

RESPONSABILIDADES

De las Responsabilidades de los Integrantes del Comité Presidente

- ✓ Presidir y moderar las reuniones del Comité.
- ✓ Programar junto con el Secretario, las actividades anuales del Comité.
- ✓ Convocar junto con el Secretario, las reuniones del Comité, fijando las fechas y el Orden del día de cada reunión del Comité de Seguridad y Salud.
- ✓ Someter los asuntos tratados en el Pleno a votación, siempre que éstos hayan sido suficientemente debatidos.

- ✓ Emitir y/o transmitir los informes y documentación solicitada por los Miembros del propio Comité, la Dirección de la empresa, las Secciones Sindicales de los sindicatos, la Inspección de Trabajo, el Servicio de Prevención o cualquier otra instancia y organismo oficial que lo solicite.
- ✓ Poner su Visto Bueno en las Actas de las reuniones, y en cuantos escritos y documentos se originen en el Comité de Seguridad y Salud.
- ✓ Coordinar la colaboración de trabajadores con el Comité a la hora de realizar informes, encuestas o acoger opiniones de éstos, sobre temas o situaciones concretas.
- ✓ Ejercer los plenos derechos de participación que, como miembro del Comité le corresponde.
- ✓ El Presidente del Comité de Seguridad y Salud, no podrá delegar sus funciones en ningún miembro. En todo caso será únicamente el Pleno del Comité quién decida la persona o personas del mismo que sustituya al Presidente en cada caso.

Secretario.

- ✓ Receptar todas las peticiones de los trabajadores, leerlas en las reuniones del comité, llenar los formatos con las resoluciones del comité, les entrega una copia a los trabajadores que presentaron las mismas y entrega el original al Jefe y/o Coordinador de Seguridad.
- ✓ Elaborar y emitir las minutas de las reuniones del comité.
- ✓ Llevar un registro y control de las minutas anteriores y de las resoluciones pendientes de ejecutar. - Publicar en las pizarras de las diferentes áreas las minutas para informar a los empleados de las acciones del comité.- Elaborar un resumen trimestral de los principales asuntos tratados en las sesiones del Comité para llevar el seguimiento de cumplimiento y remitir una copia del mismo a las partes interesadas.

Representantes de los trabajadores/empleadores.

- ✓ Cumplir con el presente procedimiento.
- ✓ Asistir a todas las reuniones del Comité de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

- ✓ Participar de las inspecciones mensuales en las áreas asignadas y hacer seguimiento a las no conformidades encontradas.
- ✓ Receptar las inquietudes de sus compañeros referentes a peligros así como a la eliminación y reducción, para ser notificadas al Secretario del Comité, para que en las reuniones mensuales sean analizadas y se tome acciones sobre las mismas.

De las Responsabilidades Especiales.

Del Gerente General.

- ✓ Cumplir y hacer cumplir las resoluciones tomadas por el Comité en materia de prevención de riesgos laborales.
- ✓ Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.

De los Operadores de Proceso.

- ✓ Instruir al personal a su cargo sobre los riesgos específicos de los distintos puestos de trabajo y las medidas de prevención a adoptar.
- ✓ Apoyar en los proyectos que presente el Comité de Seguridad, Salud y Medio Ambiente para la eliminación y disminución de peligros.

De los Trabajadores.

- ✓ Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo cumpliendo las normas vigentes.
- ✓ Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrismo programados por la empresa u organismos especializados del sector público.
- ✓ Informar al empleador de las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo. Si éste no adoptase las medidas pertinentes, comunicar a la Autoridad Laboral competente a fin de que adopte las medidas adecuadas y oportunas.
- ✓ Colaborar en la investigación de los accidentes que hayan presenciado o de los que tengan conocimiento.

DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES

Funciones. Son funciones del Comité de Seguridad, Salud y Medio Ambiente, según lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente.

- a) Promover la observancia de las disposiciones sobre prevención de riesgos profesionales.
- b) Analizar y opinar sobre el Reglamento de Seguridad e Higiene de la empresa, a tramitarse en el Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos. Así mismo, tendrá facultad para, de oficio o a petición de parte, sugerir o proponer reformas al reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la Empresa.
- c) Realizar la inspección general de edificios, instalaciones y equipos de los centros de trabajo, recomendando la adopción de las medidas preventivas necesarias.
- d) Conocer los resultados de las investigaciones que realicen organismos especializados, sobre los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, que se produzcan en la empresa.
- e) Realizar sesiones mensuales en el caso de no existir subcomités en los distintos centros de trabajo y bimensualmente en caso de tenerlos.
- f) Cooperar y realizar campañas de prevención de riesgos y procurar que todos los trabajadores reciban una formación adecuada en dicha materia.
- g) Analizar las condiciones de trabajo en la empresa y solicitar a sus directivos la adopción de medidas de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- h) Vigilar el cumplimiento del presente Reglamento y del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene del Trabajo. Además de todas las descritas u ordenadas en la legislaciones afines
- i) Hacer recomendaciones pertinentes para evitar la repetición de los accidentes y la ocurrencia de enfermedades profesionales
- j) Promover que todos los nuevos trabajadores reciban una formación sobre prevención de riesgo, instrucción y orientación adecuada.
- k) Garantizar que todos los trabajadores estén informados y conozcan los reglamentos instrucciones, especificaciones técnicas de trabajo, avisos y demás materiales escrito o grafico relativos a la prevención de los riesgos en el lugar de trabajo

l) Supervisar los servicios de salud en el trabajo, la asistencia y asesoramiento al empleador y al trabajador

m) Conocer los documentos e informes relativos a la condiciones de trabajo que sean necesario para el cumplimiento de sus funciones, así como los precedentes de las actividad del servicio de prevención

Actividades del Comité

Para Instalar una sesión del comité

El secretario notificará por cualquier medio con 7 días de antelación la fecha, hora y lugar de la sesión y lo reafirmará 48 horas antes, Los miembros integrantes del comité, en la semana de convocatoria, harán llegar al secretario todos los puntos y documentación que crean necesario tratar;

El secretario, el día y hora de la sesión, comprobara el quórum permitido para dar inicio a la reunión; y procederá a leer el orden del día.

Al finalizar la sesión se procederá a elaborar el acta o minuta de la reunión, que será enviada a los miembros integrantes del comité para su revisión y aprobación en 24 horas posteriores a la sesión.

Para elaborar las actas de calendario de sesiones e inspecciones.

El Comité a través de su secretario elabora el calendario anual de reuniones, definiendo fecha, hora y lugar.

El comité define con la asesoría del Jefe y/o Coordinador de Seguridad y Medio Ambiente y el jefe de Salud ocupacional, las áreas de mayor riesgo y elaboraran un cronograma de inspecciones planeadas en forma mensuales, señalando responsables, áreas y fechas, para luego aprobarlo, (según los formatos de las inspecciones planeadas)

Al finalizar cada inspección se elaborará un informe en el formato de Inspecciones planeadas del comité.

Petición al Comité de Seguridad

- ✓ El solicitante realizara una solicitud de Petición al comité; y le entrega al jefe y/o coordinador del área de trabajo.
- ✓ El jefe y/o coordinador de área, entrega la petición al secretario del comité de seguridad.
- ✓ El secretario firma la petición y en la reunión mensual del comité lee la misma;
- ✓ El comité de seguridad, escucha, analiza la petición y emite una resolución sobre la misma.
- ✓ El secretario entrega el registro del documento original al Jefe y/o Coordinador de Seguridad y una copia al trabajador solicitante;
- ✓ El Jefe y/o Coordinador de seguridad es el responsable de realizar el seguimiento para que se cumpla con la resolución que emitió el Comité de Seguridad.

Sustituciones.

Los miembros del Comité de Seguridad y Salud podrán causar baja en el mismo, por las siguientes causas:

- a) Por renuncia del Cargo, la cual será notificada por escrito al Presidente o Secretario del Comité.
- b) Por revocación de su mandato por parte de la empresa o del Comité de Empresa.
- c) Por finalización de su mandato como miembro del Comité de Empresa.
 - ✓ Las sustituciones, renovaciones, o dimisiones de los Delegados de Prevención se comunicarán por escrito a la Dirección de la Empresa, con la firma del Secretario del Comité de Empresa y el Visto Bueno de su Presidente, indicando la causa de la renuncia.
Las sustituciones que se produzcan de los representantes de la empresa en el.
 - ✓ Comité de Seguridad y Salud ésta la comunicará al Comité de Empresa y Comité de Seguridad y Salud por escrito dirigido a los Presidentes de ambos órganos.
 - ✓ Ante cualquier vacante, ésta será cubierta de forma urgente por quien le corresponda nombrar su suplente.
 - ✓ Las renunciaciones, dimisiones y sustituciones serán notificadas a los trabajadores a través del tablón de anuncios por el Secretario del Comité de Seguridad y Salud.

5.2 Factores de riesgo propuestos en M&M CALDEROS.

Según lo establecido por la gestión técnica del Sistema de administración de Seguridad y Salud en el trabajo, los riesgos se determinaran de manera objetiva, dentro de estos parámetros se ha realizado un procedimiento para identificar, medir, evaluar, priorizar y controlar los factores de riesgo.

5.3 Mitigación de los factores de riesgos

5.3.1 Mitigación de riesgos físicos.

5.3.1.1 Temperatura elevada. Como se tiene un área de soldadura en la empresa y al no podemos eliminar esta área se deberán tomar medidas preventivas que se describen a continuación.

- ✓ Tomar descansos periódicos según la norma OSHA 29 CFR.
- ✓ Tener un dispensador de agua.

5.3.1.2 Ruido. En la producción de la empresa existe maquinaria que generan ruido por lo tanto se deberán tomar medidas preventivas cómo se las describe a continuación.

- ✓ Seleccionar protección auditiva según ANSI S3, 19 - 1974.
- ✓ A la hora de elegir un EPI apropiado, no sólo hay que tener en cuenta el nivel de seguridad necesario, sino también la comodidad.

5.3.1.3 Radiación no ionizante. En la empresa se cuenta con el área de soldadura así como la de oxicorte como es imposible eliminar la radiación ionizante que emite este tipo de soldadura y oxicorte se deberá tomarse medidas preventivas tales como.

- ✓ Los trabajadores deben estar familiarizados con el decreto 2393 Título IV protección personal.
- ✓ Seleccionar equipo de protección individual bajo la norma OSHA 29 CFR.
- ✓ Señalización en los puestos de trabajo decreto 2393 Capítulo 9.
- ✓ Seleccionar rótulos de acuerdo a la norma INEN 439

5.3.2 Mitigación de riesgos mecánicos.

5.3.2.1 Espacio físico reducido. El almacenamiento de algunos materiales en la empresa se lo está realizando en la parte de circulación, por lo que no presenta las dimensiones necesarias ni seguras para que el trabajador desarrolle con normalidad sus actividades, Debido a esto es necesario que se adecue un lugar en la empresa para el almacenamiento de estos materiales y con esto eliminar este riesgo para los trabajadores.

Figura 101. Riesgos espacio físico reducido.



Fuente: Autor

5.3.2.2 Obstáculos en el piso. Como medida de precaución sobre los obstáculos en el piso se realizará las siguientes acciones importantes:

- ✓ Ubicar los materiales en una estantería apropiada para mantener libres las vías de circulación de los trabajadores y con esto evitar que se produzcan tropiezos o cualquier accidente al trabajador.
- ✓ Eliminar o almacenar en un lugar adecuado todo material u objeto que no se encuentre en uso.
- ✓ Aplicación de las 5s

5.3.2.3 Ordenar. Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos. Se pueden usar métodos de gestión visual para facilitar el orden,

identificando los elementos y lugares del área. Es habitual en esta tarea el lema (leitmotiv) “un lugar para cada cosa, y cada cosa en su lugar”. En esta etapa se pretende organizar el espacio de trabajo con objeto de evitar tanto las pérdidas de tiempo como de energía y evitar accidentes.

Normas de orden:

- ✓ Organizar racionalmente el puesto de trabajo (proximidad, objetos fáciles de coger)
- ✓ Aplicación de las 5s.
- ✓ Los objetos de uso frecuente deben estar cerca del operario.
- ✓ Clasificar los objetos por orden de utilización.
- ✓ Las acciones a realizarse para mantener el orden son las siguientes:
- ✓ Eliminar todos los materiales u objetos que se encuentren en desuso.
- ✓ En el laboratorio los elementos que no son necesarios para esta labor serán desechados, las llaves que son para maniobrar las maquinas deberán tener un lugar específico de almacenamiento.
- ✓ Las personas que utilicen los laboratorios, deberán mantener siempre ordenado el puesto de trabajo.

5.3.2.4 *Maquinaria desprotegida.* En la empresa mayoría de la maquinaria como tornos, fresadora etc. Se encuentra desprotegidas convirtiéndose en un riesgo para el trabajador, como medida preventiva sobre la maquinaria se realizara las siguientes acciones importantes.

- ✓ En la fuente como medida protección principal es colocar protecciones como es el caso del mandril de los tornos.
- ✓ En el trabajador dar capacitación sobre manipulación de la maquinaria, como también capacitación sobre seguridad y salud ocupacional.
- ✓ Señalización como elemento de apoyo en maquinarias desprotegidas con riesgo de atrapamiento mecánicos.

5.3.2.5 *Manejo de herramienta cortante y/o punzante.* La mayoría de los materiales que se maneja o utiliza en la producción que resulta imposible cambiarlos por otro tipo de material, por lo que se realizará las siguientes acciones para mitigar este riesgo.

- ✓ Antes de manipular cualquier material o herramienta, la persona deberá revisar y cerciorarse de que no se encuentre roto o con puntas y de esta manera evitar incidentes.
- ✓ Durante la manipulación de materiales o herramientas, las personas deberán utilizar protección para las manos de acuerdo a la norma OSHA 21 CFR.

5.3.2.6 *Transporte mecánico de cargas.* En la empresa tenemos que se van a transportar elementos mecánicos de un tamaño pequeño hasta un tamaño considerable en los transportadores para que pasen a diferentes aéreas para ello debemos tomar acciones preventivas tales como.

- ✓ Transportadores de materiales y capacitar de acuerdo al literal 1, art. 120, Carretillas o carros manuales art. 13, art. 101 Decreto 2393.
- ✓ Seleccionar protección para los pies según ASTM 2412 – 2413 De acuerdo al Art. 164 al 172 Decreto 2393.

5.3.2.7 *Caída de objetos en manipulación.* Para mitigar este riesgo y prevenir accidentes, se proponen las siguientes acciones:

- ✓ Seleccionar protección para los pies según ASTM 2412 - 2413
- ✓ Seleccionar protección para la cabeza ANSI Z89.1 - 2003
- ✓ Durante la manipulación de los materiales o sustancias (gasolina) las personas deberán utilizar protección para las manos de acuerdo a la norma OSHA 21 CFR.

5.3.2.8 *Proyección de sólidos o líquidos.* En la producción de la empresa tenemos que se realizan desbastados, rectificado de metales lo que genera que exista proyección de sólidos, la proyección de líquidos en el área de laboratorio, con estos factores se deberán tomar medidas como se manifiestan a continuación.

- ✓ Capacitación en uso de EPIs.
- ✓ Decreto 2393 Título IV protección personal.
- ✓ Seleccionar protección visual según ANSI Z 87.1 – 2003.

5.3.2.9 *Superficies o materiales calientes.* Para el área de soldadura al realizarse soldadura tanto eléctrica o autógena, requiere guantes de protección por trabajar con superficies calientes. Como medida de precaución sobre las superficies o materiales calientes se realizará las siguientes acciones importantes:

- ✓ Programa de dotación de EPIs decreto 2393 Título IV.
- ✓ Señalización como elemento de apoyo.
- ✓ Selección de EPIs según la norma OSHA 29 CFR.

5.3.2.10 *Proyección de sólidos o líquidos.* En la producción de la empresa tenemos que se realizan pulidos, metales lo que genera que exista proyección de sólidos, con estos factores se deberán tomar medidas como se manifiestan a continuación.

- ✓ Capacitación en uso de EPIs.
- ✓ Decreto 2393 Título IV protección personal.
- ✓ Seleccionar protección visual según ANSI Z 87.1 – 2003.

5.3.2.11 *Superficies o materiales calientes.* Para el área de soldadura al realizarse soldadura tanto eléctrica o autógena, requiere guantes de protección por trabajar con superficies calientes. Como medida de precaución sobre las superficies o materiales calientes se realizará las siguientes acciones importantes:

- ✓ Programa de dotación de EPIs decreto 2393 Título IV.
- ✓ Señalización como elemento de apoyo.
- ✓ Selección de EPIs según la norma OSHA 29 CFR.

5.3.3 *Mitigación de riesgos químicos.*

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

Es obligatorio para el personal el uso de equipos de protección respiratoria cuando se esté realizando las siguientes labores.

- ✓ Dotar de equipo de protección personal decreto 2393 Art. 180
- ✓ Seleccionar protección respiratoria bajo la norma ANSI Z88.2 1992.

El equipo de protección será de uso obligatorio en:

- ✓ Proceso de limpieza.

5.3.3.2 *Polvo inorgánico (mineral o metálico)*. Como tenemos materiales metálicos a los cuales al momento de trabajarlos vamos a tener polvo ya sea en soldadura y oxicorte o por la limpieza de los mismos para ello debemos tomar en cuenta las siguientes medidas.

- ✓ Utilizar protección respiratoria decreto 2393 Art. 180.
- ✓ Seleccionar protección respiratoria bajo la norma ANSI Z88.2 1992.
- ✓ Se utilizará donde haya riesgo de emanaciones nocivas tales como gases, polvo y humos, adaptando el filtro adecuado al contaminante existente. En el uso de la mascarilla y de los filtros se deberán seguir las recomendaciones del fabricante.

5.3.3.3 *Gases de soldadura y oxicorte*. En la empresa al momento de realizar todo tipo de soldadura esta va a originar vapores propios de fundición y corte de los materiales, como medida preventiva sobre gases de soldadura y oxicorte se realizara las siguientes acciones importantes.

- ✓ Utilizar protección respiratoria decreto 2393 Art. 180.
- ✓ Seleccionar equipo de protección individual bajo norma OSHA 29 CFR.

5.3.3.4 *Vapores de combustibles (gasolina, diesel)*. En el área de lavado el trabajador está expuesto a vapores propios de los combustibles, como medida preventiva sobre vapores de combustible se realizara las siguientes acciones importantes.

- ✓ Utilizar protección respiratoria decreto 2393 Art. 136, 180.
- ✓ Señalización según norma INEN NTE 439
- ✓ Capacitación para el uso de EPIs.

- ✓ Seleccionar protección visual norma ANSI Z 87. 1 – 2003.
- ✓ El trabajador tiene que tener conocimiento de la norma ISO 14050.

5.3.3.5 *Aerosoles, removedores.* Al utilizar estos materiales para remover las suciedades o pinturas en los elementos mecánicos puede causar problema de audición como problemas neuronales, como medida preventiva sobre vapores de combustible se realizara las siguientes acciones importantes.

- ✓ Almacenar adecuadamente los aerosoles.
- ✓ Señalización de sustancias químicas.

5.3.3.6 *Smog (contaminación ambiental).* Una horma de contaminación originada a partir de la combinación del aire con contaminantes durante un largo período de altas presiones, el esmog fotoquímica reduce la visibilidad, irritando los ojos y el aparato respiratorio, como medida preventiva sobre smog de combustible (montacargas) se realizara las siguientes acciones importantes.

- ✓ Utilizar protección respiratoria decreto 2393 Art. 180.
- ✓ Seleccionar protección respiratoria bajo la norma ANSI Z88.2 1992.
- ✓ Seleccionar protección visual según ANSI Z 87.1 – 2003.

5.3.4 *Mitigación de riesgos ergonómicos.*

5.3.4.1 *Sobreesfuerzo físico.* El peso es sólo uno de los factores a tener en cuenta. La capacidad física varía mucho de unas personas a otras, en promedio, la capacidad de las mujeres para levantar pesos es de 15 kilogramos y la capacidad de los hombres para levantar pesos es de 23 kilogramos, a partir de los 25-30 años, disminuye progresivamente, el estado de salud de cada trabajador o trabajadora, especialmente en lo relativo al sistema músculo-esquelético, también puede representar una limitación.

Las trabajadoras no deben manipular cargas pesadas durante el embarazo ni durante unos meses posteriores al parto, los trabajadores y las trabajadoras muy jóvenes en período de crecimiento y con escasa experiencia representan un colectivo de riesgo especial.

Manejar cargas moderadas con mucha frecuencia puede llegar a ser más peligroso que cargas más pesadas pero ocasionales. todo esto no debe ser entendido como una oposición a fijar un límite máximo al peso de las cargas que se manipulan, todo lo contrario, no sólo hay que hacerlo, sino que además hay que rebajar dicho límite, teniendo en cuenta otras cuestiones como.

- ✓ La empresa deberá regirse al decreto 2393 Art. 128.
- ✓ Capacitación en riegos ergonómicos real decreto 481 - 1997

5.3.4.2 *Levantamiento manual de objetos.* Para mitigar este riesgo y prevenir enfermedades laborales, se proponen las siguientes acciones importantes.

- ✓ La empresa deberá regirse al decreto 2393 Art. 128.
- ✓ Brindar una capacitación sobre manipulación de cargas, a los trabajadores que en sus actividades se tengan las de levantar objetos, real decreto 481 - 1997.

El método ergonómico de levantamiento manual de objetos pesados debe tener las características que permitan preservar la integridad física de los trabajadores (Ver figura 102).

Figura 102. Manejo de objetos pesados.



Fuente: INSHT.

5.3.4.3 *Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada).* Para mitigar este riesgo y prevenir enfermedades laborales, se proponen las siguientes acciones importantes.

- ✓ Planificar las actividades de trabajo, de tal manera que un trabajador realice las actividades en la posición forzada, mientras que otro realice otras actividades en las que no deba permanecer en esa posición y después de un período de tiempo intercambiar actividades.
- ✓ Evitar el mantenimiento de la misma postura durante toda la jornada, los cambios de postura siempre son beneficiosos. Si no se puede cambiar de postura periódicamente, establecer pausas de descanso.
- ✓ Preferir estar sentado a estar de pie cuando el trabajo no requiera levantarse frecuentemente ni la realización de grandes fuerzas. Si hay que estar de pie, se debería poder trabajar con los brazos a la altura de la cintura y sin tener que doblar la espalda.

5.3.5 *Mitigación de riesgos psicosociales.*

5.3.5.1 *Alta responsabilidad.* Para mitigar este riesgo y prevenir enfermedades laborales, se proponen las siguientes acciones importantes.

- ✓ Capacitación sobre temas afines a la ingeniería de métodos.
- ✓ Capacitar a los jefes de área en cada proceso específico.
- ✓ Capacitaciones motivacionales, sobre desarrollo personal y talento humano.
- ✓ Planificar períodos de descanso.

5.3.5.2 *Minuciosidad de la tarea.* Para mitigar este riesgo y prevenir enfermedades laborales, se proponen las siguientes acciones importantes.

- ✓ Brindar capacitación a los trabajadores, para que obtengan mejores conocimientos en las actividades que desarrollan y con esto lograr confianza al momento de desempeñar su trabajo.
- ✓ Brindar capacitaciones motivacionales a los trabajadores, sobre desarrollo personal y talento humano.

5.3.5.3 Trabajo monótono. Para mitigar este riesgo y prevenir enfermedades laborales, se proponen las siguientes acciones importantes.

- ✓ Planificar períodos de descanso.
- ✓ Capacitaciones motivacionales, sobre desarrollo personal y talento humano.

Para atenuar estos factores de riesgos se deberá asegurar al trabajador al I.E.S.S. como especifica el Código de trabajo artículo 42, numerales 19 y 31, además la mitigación de riesgos planteada se ha realizado en base a los principios de acción preventiva apartado 4 del artículo 53 del decreto ejecutivo 2393. Esto se observará con mayor énfasis aplicándose controles de ingeniería para la atenuación de los riesgos identificados en la empresa.

5.3.6 Mitigación de riesgos de accidentes mayores.

5.3.6.1 Manejo de inflamables y/o explosivos. En los recorridos dentro de la empresa, se observa que existe riesgo de explosiones por cuanto se almacenan combustibles para las diferentes labores, en los procesos que se emplean estos combustibles.

Es el caso del diesel, gasolina, pinturas, aerosoles almacenados que se necesita para el uso en las diferentes áreas de producción de la empresa, las instalaciones deberán tener las siguientes precauciones:

- ✓ Programa de defensa contra incendios decreto 2393 Art. 136.
- ✓ Señalización según la norma INEN NTE 439.
- ✓ La ventilación debe ser natural mediante ventana con tejido arresta llama o conducto.
- ✓ Estar equipados con matafuegos de clase y en cantidad apropiada.

5.3.6.2 Sistema eléctrico defectuoso. Como se puede observar en la empresa se evidencia que existe un sistema eléctrico defectuoso por cuanto se deberá tomar como medida preventiva sistema eléctrico defectuoso las siguientes acciones importantes.

- ✓ Realizar mantenimiento preventivo del sistema eléctrico en la empresa. Acuerdo N. 013 capítulo 2.

5.4 Señalización M&M CALDEROS

El objetivo de las señales de seguridad es alertar del peligro existente en una zona en la que se ejecutan actividades laborales, o en lugares de operación de equipos e instalaciones que entrañen un peligro (Ver anexo F. Capacitación de señalización).

5.4.1 Propuesta de señalización en la planta M&M CALDEROS. Las señales de seguridad deben ser normalizadas según norma INEN 439 y sus dimensiones dependen de la distancia a la cual se encuentra la persona, es por eso que resulta importante.

En la empresa M&M CALDEROS. (Ver tabla 22, 23,24).

Tabla 22. Señales de prohibición

| SEÑALES DE PROHIBICIÓN | | | | |
|---|---------------------|--------------------------|-----------------|--------------|
| Señal de Seguridad | Tamaño (cm.) | Puesto de trabajo | Cantidad | total |
| Prohibido Fumar | 20x40 | Jefatura de planta | 1 | 5 |
| | | Soldadura | 1 | |
| | | Valoradora | 1 | |
| | | Ensamble | 1 | |
| | | Acabados | 1 | |
| Entrada prohibida a personas no autorizadas | 20x40 | Bodega | 1 | 5 |
| | | Inspección de la caldera | 1 | |
| | | Administrativo | 1 | |
| | | servicios | 1 | |

Fuente: Autor

Tabla 23. Señales de obligación

| SEÑALES DE OBLIGACIÓN | | | | |
|--|---------------------|--------------------------|-----------------|--------------|
| Señal de Seguridad | Tamaño (cm.) | Puesto de trabajo | Cantidad | Total |
| Protección obligatoria de las vías respiratorias | 20x40 | Soldadura | 1 | 5 |
| | | Servicios | 1 | |
| | | Bodega | 1 | |
| | | Oxicorte | 1 | |
| | | Ensamble | 1 | |
| Protección obligatoria de los pies | 20x40 | Varolado | 1 | 3 |
| | | Ensamble | 1 | |
| | | Soldadura | 1 | |
| Protección obligatoria del oído (tapones) | 20x40 | Montacargas | 1 | 5 |
| | | Trazado y corte | 1 | |

| | | | | |
|-------------------------------------|-------|-----------------|---|---|
| | | Soldadura | 1 | |
| | | Ensamble | 1 | |
| | | Torno | 1 | |
| Protección obligatoria de las manos | 20x40 | Ensamble | 1 | 4 |
| | | Montacargas | 1 | |
| | | Trazado y corte | 1 | |
| | | Soldadura | 1 | |
| Protección obligatoria de la vista | 20x40 | Soldadura | 1 | 5 |
| | | Ensamble | 1 | |
| | | Montacargas | 1 | |
| | | Trazado y corte | 1 | |
| | | Torno | 1 | |
| Vía obligatoria para peatones | 20x40 | Trazado y corte | 1 | 2 |
| | | Soldadura | 1 | |
| Usar mascara de soldar | 20x20 | Soldadura | 1 | 1 |

Fuente: Autor

Tabla 24. Señales de advertencia

| SEÑALES DE PELIGRO/ADVERTENCIA | | | | |
|---------------------------------------|---------------------|--------------------------|-----------------|--------------|
| Señal de Seguridad | Tamaño (cm.) | Puesto de trabajo | Cantidad | Total |
| Peligro, Inflamable | 20x40 | Ensamble | 1 | 4 |
| | | Trazado y corte | 1 | |
| | | Soldadura | 1 | |
| | | Bodega | 1 | |
| Peligro, Almacenamiento de Químicos | 20x40 | Pintura | 1 | 2 |
| | | Bodega | | |
| Cuidado tránsito de montacargas | 20x40 | Ensamble | 1 | 4 |
| | | Trazado y corte | 1 | |
| | | Soldadura | 1 | |
| | | Servicios | 1 | |
| Peligro superficies calientes | 20x40 | Trazado y corte | 1 | 2 |
| | | Soldadura | 1 | |
| Peligro | 20x40 | Gen. eléctrico | 1 | 1 |
| Choque eléctrico | 20x40 | Gen. eléctrico | 1 | 1 |

Fuente: Autor

Tabla 25. Señales de otras indicaciones

| SEÑALES DE OTRAS INDICACIONES | | | | |
|--------------------------------------|---------------------|--------------------------|-----------------|--------------|
| Señal | Tamaño (cm.) | Puesto de trabajo | Cantidad | Total |
| Extintor | 20x40 | Jefatura de planta | 1 | 7 |
| | | Ensamble | 1 | |
| | | Trazado y corte | 1 | |
| | | Soldadura | 1 | |
| | | Bodega | 1 | |
| | | Acabados | 2 | |
| Est. Vehicular | 20x40 | Estacionamiento | 1 | 1 |

Fuente: Autor

Ver anexo G propuesta de señalización

5.4.2 Propuesta de señalización en vías y salidas de evacuación. Las vías de evacuación deben estar señalizadas adecuadamente, en lugares visibles para las personas y es por ese motivo que a continuación se indica la señalización necesaria para la empresa M&MCALDEROS (Ver figura 26).

Tabla 26. Señales informativas de evacuación

| SEÑALES INFORMATIVAS | | | | |
|-----------------------------|---------------------|--------------------------|-----------------|--------------|
| Señal | Tamaño (cm.) | Puesto de trabajo | Cantidad | total |
| vía/salida emergencia | de 20x40 | Jefatura de planta | 1 | 13 |
| | | Ensamble | 2 | |
| | | Soldadura | 1 | |
| | | Bodega | 2 | |
| | | Acabados | 6 | |
| Punto de reunión | 40x80 | Patio | 1 | 1 |

Fuente: Autor

La altura del borde inferior de las señales de tramos de recorrido de evacuación estará, preferentemente, comprendida entre 2m y 2.50 pudiendo alterarse esta altura por razones del tráfico en la vía u otras que lo justifiquen. En ningún caso se situarán a menos de 0.30 m. del techo del local en que se instalen. (Ver anexo G Mapa de evacuación)

A continuación se citan algunas pautas para poder reaccionar en cualquier eventualidad:

- ✓ Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en el exterior o en una zona de seguridad.
- ✓ En caso de peligro, los trabajadores deberán poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente y en condiciones de máxima seguridad.
- ✓ Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de urgencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente. Estarán prohibidas las puertas específicamente de emergencia que sean correderas o giratorias.
- ✓ Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto de manera que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento. Las puertas de emergencia no deberán cerrarse con llave.
- ✓ La anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación es igual o mayor que 0,80 metros.
- ✓ La anchura de las puertas de una hoja es igual o menor que 1,20 metros.
- ✓ La anchura de las puertas de dos hojas está comprendida entre 0,80 y 1,20 metros.
- ✓ La anchura libre de las escaleras y de los pasillos previstos como recorridos de evacuación es igual o mayor que 1,00 metro.
- ✓ Se pueden abrir en cualquier momento desde el interior sin ayuda especial.
- ✓ Cada uno de los lugares del establecimiento (por más apartados que se encuentren) debe tener rutas de desalojo para cualquier caso de peligro.

Recuerde que la mejor herramienta para salir ileso de una situación complicada o de emergencia es la calma, y el compromiso de capacitar al personal con simulacros para mayor visión de las vías de evacuación se detalla en.

Ver anexo H: propuesta de señalización horizontal

5.5 Equipo de protección individual

Son las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador o trabajadora para que le proteja de

uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Protecciones para el trabajador.

- ✓ Protección para oídos.
- ✓ Protección para el sistema respiratorio.
- ✓ Protección para brazos.
- ✓ Protección para manos.
- ✓ Protección para piernas.
- ✓ Protección visual.
- ✓ Calzado de protección.
- ✓ Otra indumentaria de protección.

5.5.1 *Programa de dotación de EPIs en la empresa M&M CALDEROS.* El equipo de protección individual de los trabajadores lo deberán usar a lo largo de la jornada laboral y para cada una de las aéreas en las cuales se necesite utilizar una determinada protección (Ver tabla 27)

(Ver anexo I. Capacitación de EPIs)

Tabla 27. Dotación de EPIs

| Nº | APELLIDOS Y NOMBRES | CARGOS | PROTECCIÓN INDIVIDUAL | COSTO | NORMA |
|----|-------------------------------------|--------------------|---|--------|-------------------------------|
| 1 | AREVALO RODRIGUEZ ARNULFO | SOLDADOR | Protección visual | \$ 8 | ANSI Z 87.1 – 2003 |
| | | | Protección para oídos | \$ 2 | UNE EN 458 ANSI S3, 19 - 1974 |
| | | | Mandil de protección | \$ 114 | OSHA 21 CFR. |
| | | | Mascarilla | \$ 73 | OSHA 21 CFR. |
| | | | Protección para el sistema respiratorio | \$ 6 | ANSI Z88.2 1992 |
| | | | Protección para manos | \$ 12 | UNE-EN 420:2004 |
| | | | Calzado de protección. | \$ 80 | ASTM F2413-05. |
| | | | Protección para la cabeza | \$ 20 | ANSI Z89.1 2003 |
| 2 | CHAQUINGA BILLARES ROBERTO JOSE | AYUDANTE | Protección visual | \$ 8 | ANSI Z 87.1 – 2003 |
| | | | Protección para oídos | \$ 2 | UNE EN 458 ANSI S3, 19 - 1974 |
| | | | Protección para manos | \$ 2 | UNE-EN 420:2004 |
| | | | Calzado de protección | \$ 80 | ASTM F2413-05. |
| | | | Protección para la cabeza | \$ 20 | ANSI Z89.1 2003 |
| 3 | ECHEVERRIA ESCOBAR LUIS FERNANDO | AUTOMATIZ ACIÒN | Calzado de protección | \$ 80 | ASTM F2413-05 |
| | | | Protección para oídos | \$ 2 | UNE EN 458 ANSI S3, 19 – 1974 |
| | | | Protección para la cabeza | \$ 20 | ANSI Z89.1 2003 |
| 5 | FREIRE MARCILLO WILLIAN | BODEGUERO | Protección para el sistema respiratorio | \$ 6 | ANSI Z88.2 1992 |
| | | | Calzado de protección | \$ 80 | ASTM F2413-05 |
| | | | Protección para la cabeza | \$ 20 | ANSI Z89.1 2003 |
| 7 | LOPEZ SANCHEZ PAUL | SOLDADOR | Protección visual | \$ 8 | ANSI Z 87.1 – 2003 |
| | | | Protección para oídos | \$ 2 | UNE EN 458 ANSI S3, 19 - 1974 |
| | | | Mandil de protección | \$ 114 | OSHA 21 CFR. |
| | | | Mascarilla | \$ 73 | OSHA 21 CFR. |

| | | | | | | |
|----|-----------------------------------|----------|---|---|-----------------|-------------------------------|
| | | | Protección para el sistema respiratorio | \$ 6 | ANSI Z88.2 1992 | |
| | | | Protección pa'ra manos | \$ 12 | UNE-EN 420:2004 | |
| | | | Calzado de protección. | \$ 80 | ASTM F2413-05. | |
| 8 | OÑATE BYRON | MARTINEZ | AYUDANTE | Protección visual | \$ 8 | ANSI Z 87.1 – 2003 |
| | | | | Protección para oídos | \$ 2 | UNE EN 458 ANSI S3, 19 - 1974 |
| | | | | Protección para manos | \$ 2 | UNE-EN 420:2004 |
| | | | | Calzado de protección | \$ 80 | ASTM F2413-05. |
| | | | | Protección para la cabeza | \$ 20 | ANSI Z89.1 2003 |
| 9 | RODOLFO MAYORGA | | GERENTE INSPECCION | Protección visual | \$ 8 | ANSI Z 87.1 – 2003 |
| | | | | Protección para manos | \$ 2 | UNE-EN 420:2004 |
| | | | | Calzado de protección | \$ 80 | ASTM F2413-05. |
| | | | | Protección para la cabeza | \$ 20 | ANSI Z89.1 2003 |
| 10 | PEÑA ORLANDO RAFAEL | MENDOZA | AYUDANTE | Protección visual | \$ 8 | ANSI Z 87.1 – 2003 |
| | | | | Protección para oídos | \$ 2 | UNE EN 458 ANSI S3, 19 - 1974 |
| | | | | Calzado de protección. | \$ 80 | ASTM F2413-05. |
| | | | | Protección para la cabeza | \$ 20 | ANSI Z89.1 2003 |
| 11 | QUIJIJE DEMOSTENES PATRICIO | BASURTO | SOLDADOR | Protección visual | \$ 8 | ANSI Z 87.1 – 2003 |
| | | | | Protección para oídos | \$ 2 | UNE EN 458 ANSI S3, 19 - 1974 |
| | | | | Mandil de protección | \$ 114 | OSHA 21 CFR. |
| | | | | Mascarilla | \$ 73 | OSHA 21 CFR. |
| | | | | Protección para el sistema respiratorio | \$ 6 | ANSI Z88.2 1992 |
| | | | | Protección para la cabeza | \$ 20 | ANSI Z89.1 2003 |
| 12 | RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ ROBERTO | MEDARDO | PINTURA ACABADOS | Protección visual | \$ 8 | ANSI Z 87.1 – 2003 |
| | | | | Protección para oídos | \$ 2 | UNE EN 458 ANSI S3, 19 - 1974 |
| | | | | Protección para el sistema respiratorio | \$ 6 | ANSI Z88.2 1992 |

| | | | | | |
|----|-------------------------------|----------------------|---|--------|-------------------------------|
| | | | Protección para manos | \$ 2 | UNE-EN 420:2004 |
| | | | Calzado de protección. | \$ 80 | ASTM F2413-05. |
| | | | Protección para la cabeza | \$ 20 | ANSI Z89.1 2003 |
| 13 | SOSA OROSCO EDUARDO DARÍO | OXICORTE | Protección visual | \$ 8 | ANSI Z 87.1 – 2003 |
| | | | Protección para oídos | \$ 2 | UNE EN 458 ANSI S3, 19 - 1974 |
| | | | Mandil de protección | \$ 114 | OSHA 21 CFR. |
| | | | Mascarilla | \$ 73 | OSHA 21 CFR. |
| | | | Protección para el sistema respiratorio | \$ 6 | ANSI Z88.2 1992 |
| | | | Protección para manos | \$ 12 | UNE-EN 420:2004 |
| | | | Calzado de protección. | \$ 80 | ASTM F2413-05. |
| | | | Protección para la cabeza | \$ 20 | ANSI Z89.1 2003 |
| 14 | USUAY TARAMBIS JOSE | SOLDADOR4 | Protección visual | \$ 8 | ANSI Z 87.1 – 2003 |
| | | | Protección para oídos | \$ 2 | UNE EN 458 ANSI S3, 19 - 1974 |
| | | | Mandil de protección | \$ 114 | OSHA 21 CFR. |
| | | | Mascarilla | \$ 73 | OSHA 21 CFR. |
| | | | Protección para manos | \$ 12 | UNE-EN 420:2004 |
| | | | Calzado de protección. | \$ 80 | ASTM F2413-05. |
| | | | Protección para la cabeza | \$ 20 | ANSI Z89.1 2003 |
| 15 | VALLEJO PAZMIÑO DIEGO IVAN | PINTURA ACABADOS2 | Protección visual | \$ 8 | ANSI Z 87.1 – 2003 |
| | | | Protección para oídos | \$ 2 | UNE EN 458 ANSI S3, 19 - 1974 |
| | | | Protección para el sistema respiratorio | \$ 6 | ANSI Z88.2 1992 |
| | | | Protección para manos | \$ 2 | UNE-EN 420:2004 |
| | | | Calzado de protección. | \$ 80 | ASTM F2413-05. |
| | | | Protección para la cabeza | \$ 20 | ANSI Z89.1 2003 |

| | | | | | |
|-------|-------------------------------|----------------------|---|-------------|-------------------------------|
| | ZAMBRANO ZAMBRANO CRISTIAN | PINTURA ACABADOS3 | Protección visual | \$ 8 | ANSI Z 87.1 – 2003 |
| | | | Protección para oídos | \$ 2 | UNE EN 458 ANSI S3, 19 - 1974 |
| | | | Protección para el sistema respiratorio | \$ 6 | ANSI Z88.2 1992 |
| | | | Protección para manos | \$ 2 | UNE-EN 420:2004 |
| | | | Calzado de protección. | \$ 80 | ASTM F2413-05. |
| | | | Protección para la cabeza | \$ 20 | ANSI Z89.1 2003 |
| 15 | JURADO ROSA | LIMPIEZA | Protección para manos | \$ 6 | UNE-EN 420:2004 |
| | | | Protección para el sistema respiratorio | \$ 1 | ANSI Z88.2 1992 |
| TOTAL | | | | 2470 | |

Fuente: Autor

En la tabla se muestran los equipos de protección individual que necesitan los trabajadores y los cuales deben portar a lo largo de la jornada laboral y dependiendo el trabajo asignado, además se debe de contar en bodega un excedente de algunos implementos como son protección de oídos, cascos, protección visual para lo que son visitantes lo que nos indica de una inversión de \$ 2470 además como reposición para cuando los equipos que están utilizando se deterioren.

5.6 Defensa contra incendios (D.C.I.) en M&M CALDEROS.

Se debe procurar extinguir el fuego lo más rápido posible, para esto se debe contar con equipos de extinción en buenas condiciones y un personal capacitado, estos dos factores evitarán que el fuego se propague, causando una reacción en cadena (Ver anexo J. Capacitación de DCI)

Determinación de las clases de fuego que podrían producirse en la empresa M&M CALDEROS. Mediante un análisis se puede evidenciar que existe una gran probabilidad de que se produzca un incendio, ya que en la bodega se almacenan sustancias inflamables, en la planta el sistema eléctrico no está en buen estado, en la secretaria y oficinas existen materiales como papeles y cartones en estos lugares pueden producirse fuegos Clase A, B, C, D o K.

Probabilidad de incendio.

a) Ligerero (bajo).

- ✓ Fuegos Clase A, poco combustibles y pequeñas cantidades.
- ✓ Fuegos Clase B, en recipientes aprobados.
- ✓ La velocidad de propagación es baja.

b) Ordinario (moderado).

- ✓ Fuegos Clase A y Clase B en cantidades superiores a la anterior clasificación.
- ✓ La velocidad de propagación es media. Salones de comidas, manufacturas medianas, almacenes comerciales, parqueaderos, etc.

- c) Extraordinario (alto).
- ✓ Zonas donde puedan declararse fuegos de gran magnitud.
 - ✓ Almacenes con combustibles apilados a gran altura, talleres de carpintería, áreas de servicios de aviones, procesos de pinturas.

Los tipos de fuego posibles se encuentran en la siguiente tabla (Ver tabla 20).

Los tipos de fuegos posibles, la estimación del riesgo, los extintores necesarios y el lugar en donde hay que ubicarlos según la norma NFPA-10-2007, se resumen en la siguiente tabla (Ver tabla 28).

Tabla 28. Programa de D.C.I.

| Departamento | Tipo de fuego | Estimación del riesgo | Tipo de extintor | Cantidad |
|--------------|---------------|-----------------------|-----------------------|----------|
| Soldadura | B,C | Media | PQS. 10Lb | 2 |
| Entenalla | B | Baja | | |
| Oficina | A | Baja | CO ₂ , 2Lb | 1 |
| Bodega | B,C | Media | PQS, 5Lb | 1 |
| Servicios | K | Baja | CO ₂ , 2Lb | 1 |

Fuente: Autor

5.6.1 *Ubicación y señalización de extintores.* La ubicación de los extintores deberá ser a 1,53 m. de altura de la base del piso a la válvula del aparato, debiendo ser de fácil acceso en caso de emergencia, según la Norma NFPA 10, como también la localización y ubicación se la realizo tomando en cuenta la norma antes mencionada, distancia máxima recorrida hasta el extintor es de 26 m.

Pintura de una Tabla de Seguridad de color rojo alrededor de cada extintor en la pared y si es posible en el piso también (si lo permite la ubicación del extintor), la cual será de 20 x 40cm según la Norma INEN 439.

Colocación de una señal de seguridad en forma de flecha dirigida hacia el extintor en la pared sobre la posición del mismo, de manera que pueda ser observada a la distancia y advierta la presencia del extintor.

Colocación de un Instructivo de Uso del extintor lo más cercano posible al mismo y en lugares transitados con frecuencia.

(Ver anexo K. Propuesta de ubicación de extintores)

En caso que ocurra un conato de incendio, seguir los siguientes pasos.

- ✓ De aviso a sus compañeros.
- ✓ Evite el pánico, trate de tranquilizarse.
- ✓ Tome el extintor más cercano y actúe de acuerdo a las normas.
- ✓ Cumpla sus funciones en la brigada de emergencia.
- ✓ En caso de que el fuego está completamente fuera de control o el ambiente se encuentre con peligro de explosión, retírese del lugar. Actúe de acuerdo al plan de Contingencia.

5.7 Programa de aplicación metodología de las “5 S”

El orden y la limpieza en las instalaciones contribuyen en gran medida a la mejora de la productividad, la calidad y la seguridad en el trabajo, para lograrlo se aplicarán principios de bienestar personal y organizacional, que lleva el nombre de metodología de las "5 S".

El objetivo del sistema de calidad “5 S” consiste en optimizar los recursos, tanto humano como físicos existentes en la institución, para hacerlos más eficientes y que puedan funcionar por sí solos, además esta metodología contempla todos los aspectos básicos necesarios para crear un ambiente de calidad (ver tabla 22); y es uno de los principales antecedentes para establecer otros sistemas como las normas ISO y de Calidad Total.

Las disposiciones incluidas en este procedimiento se aplican para todos los empleados y trabajadores la cual es un requerimiento del Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional

de la Empresa, Cuando nuestro entorno de trabajo está desorganizado y sin limpieza perderemos la eficiencia y la moral en el trabajo se reduce (Ver tabla 29).

Tabla 29. Significados y propósitos de las “5 s”

| Nombre japonés y significado | Propósito | Beneficios | Pensamientos que imposibilitan la implantación |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--|---|
| SEIRI Clasificación | Mantener sólo lo necesario | Mayores niveles de seguridad reflejados en motivación de los empleados | Es necesario mantener los equipos sin parar |
| SEITON Organización | Mantener todo en orden | Reducción en las pérdidas de producir defectos | Los trabajadores no cuidan el sitio |
| SEISO Limpieza | Mantener todo limpio | Mayor calidad y es más productiva | Hay numerosos pedidos urgentes para perder tiempo limpiando |
| SEIKETSU Estandarización | Cuidar su salud física y mental | Tiempos de respuesta más cortos | Creo que el orden es el adecuado no tardemos tanto tiempo |
| SHITSUKE Disciplina | Mantener un comportamiento fiable | Aumenta la vida útil de los equipos | Un trabajador inexperto para la limpieza, sale más barato |

Fuente: Autor

5.7.1 Clasificación. El primer paso en la implantación del Seiri consiste en la identificación de los elementos innecesarios en el lugar seleccionado. En este caso será el taller de la empresa M&M CALDEROS. Para identificar estos elementos se debe diseñar una tabla que permite registrar el elemento, su ubicación, cantidad encontrada, posible causa y acción sugerida para su eliminación

Esta tabla es el resultado de un proceso de inspección en el taller, la cual queda como sugerencia para el momento de implementar la estrategia.

5.7.2 Ordenar. El objetivo de este paso es que exista un lugar para cada artículo, adecuado a las rutinas de trabajo, listos para utilizarse y con su debida señalización.

Seiton consiste en organizar los elementos que se clasifican como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad. Aplicar Seiton en mantenimiento tiene que ver con la mejora de la visualización de los espacios y los elementos de las máquinas en general.

Una vez que se han desechado los elementos innecesarios del área de trabajo, resta ordenar los elementos necesarios y en este sentido redistribuir el espacio, en función de ello se deben realizar las siguientes actividades (Ver tabla 30).

Tabla 30. Aplicación Seiton

| Aplicando Seiton | |
|-------------------------|---|
| # | Actividad |
| 1 | Ordenar los puestos de trabajo de acuerdo a la función del trabajo |
| 2 | Clasificar e identificar los desechos |
| 3 | Ordenar y clasificar las herramientas y equipos de trabajo |
| 4 | Señalizar las zonas de trabajo |
| 5 | Instalar los extintores necesarios |
| 6 | Reparar las instalaciones eléctricas |
| 7 | Construir un almacén para los materiales de fabricación y soldadura |
| 8 | Clasificar y ordenar los equipos de oxicorte |
| 9 | Ordenar las máquinas de soldar |
| 10 | Ubicar el montacargas en un lugar específico |
| 11 | Ubicar los vehículos en los estacionamientos |
| 12 | Clasificar y ordenar los archiveros en oficinas |
| 13 | Reubicar las estanterías |

Fuente: Autor

5.7.3 Limpieza. El objetivo del Seiso es establecer una metodología que evite que el área de trabajo se ensucie. La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. La

limpieza implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable permanentemente. Seiso implica un pensamiento superior a limpiar. Exige que se realice un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo. Se trata de evitar que la suciedad, el polvo, y las limaduras se acumulen en el lugar de trabajo.

Para aplicar Seiso se debe.

- ✓ Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- ✓ Asumirse la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: "la limpieza es inspección"
- ✓ Se debe abolir la distinción entre operario de proceso, operario de limpieza y técnico de mantenimiento.
- ✓ El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo. No se trata de una actividad simple que se pueda delegar en personas de menor calificación.
- ✓ No se trata únicamente de eliminar la suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objeto de eliminar sus causas primarias

Paso 1. Campaña o jornada de limpieza

La primera acción es convocar una campaña de orden y limpieza. En esta jornada se eliminan los elementos innecesarios y se limpian los equipos, pasillos, armarios, almacenes, etc.

Esta clase de limpieza no se puede considerar un Seiso totalmente desarrollado, ya que se trata de un buen inicio y preparación para la práctica de la limpieza permanente. Esta jornada de limpieza ayuda a obtener un estándar de la forma como deben estar los equipos permanentemente.

Paso 2. Planificar el mantenimiento de la limpieza.

El encargado del área debe asignar un contenido de trabajo de limpieza en la zona indicada y fijar responsabilidades por zona a cada trabajador. Esta asignación se debe registrar en un gráfico en el que se muestre la responsabilidad de cada persona.

Paso 3. Preparar el manual de limpieza.

Es muy útil la elaboración de un manual de entrenamiento para limpieza. Este manual debe incluir además del gráfico de asignación de áreas, la forma de utilizar los elementos de limpieza, detergentes, jabones, aire, agua; como también, la frecuencia y tiempo medio establecido para esta labor.

Paso 4. Preparar elementos para la limpieza.

Paso 5. Implantación de la limpieza.

Retirar polvo, aceite, grasa sobrante de los puntos de lubricación, asegurar la limpieza de la suciedad de las grietas del suelo, paredes, cajones, maquinaria, ventanas, etc. (Ver tabla 31)

Tabla 31. Aplicación Seiso.

| Aplicando Seiso | | | |
|--------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------------|
| Elemento | Ubicación | Causa y/o condición | Acción sugerida |
| Tornos | Máquinas herramientas | En uso | Limpieza de grasa, limalla |
| Fresadora | | | |
| Cepillo de puente | | | |
| Rectificadoras | Valoradora | En uso | Limpieza de grasa, limalla |
| Mandriladora | | | |
| Bruñidora | | | |
| Taladro de pedestal | | | |
| Rimadora | Soldadura | En uso | recoger cables de soldadoras |
| Moto soldadora | | | |
| Soldadora oxiacetilénica | | | |

Fuente: Autor

5.7.4 Estandarizar. El objetivo del seiketsu es llegar a desarrollar condiciones de trabajo que eviten el retroceso en las primeras 3Ss.

Seiketsu es la metodología que permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "S". Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con las acciones planteadas.

Paso 1. Asignar trabajos y responsabilidades.

Para mantener las condiciones de las tres primeras, cada operario debe conocer exactamente cuáles son sus responsabilidades sobre lo que tiene que hacer y cuándo, dónde y cómo hacerlo. Si no se asignan a las personas tareas claras relacionadas con sus lugares de trabajo, Seiri, Seiton y Seiso tendrán poco significado.

Paso 2. Integrar las acciones Seiri, Seiton y Seiso en los trabajos de rutina.

El estándar de limpieza de mantenimiento autónomo facilita el seguimiento de las acciones de limpieza, Estos estándares ofrecen toda la información necesaria para realizar el trabajo. El mantenimiento de las condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día (Ver tabla 32).

Tabla 32. Aplicación Seiketsu

| <i>Aplicando seiketsu</i> | | |
|---------------------------|-------------|--|
| Elemento | Área | Acción sugerida |
| Limpieza | Producción | Elaboración y control de registros |
| Herramientas | Bodega | Elaboración y control de registros |
| Procesos | Producción | Elaboración y control de hojas de proceso |
| EPIs | Producción | Elaboración y control de registros de EPIs |
| Trabajadores | Producción | Elaboración y control de registros |

Fuente: Autor

5.7.5 Disciplina. Shitsuke significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Se obtendrán los beneficios alcanzados con las primeras "S" por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos hasta este punto.

Para dar seguimiento a la implementación de la metodología es necesario evaluar y medir el cumplimiento de las actividades, en este sentido se establecen como indicadores de seguimiento nuevamente las 5S (Ver tabla 33).

Tabla 33. Aplicación Shitsuke

| Evaluación | | | | | | |
|-----------------|---|----|---|---|---|-------------|
| Categoría | Elemento | 10 | 7 | 4 | 1 | Comentarios |
| Selección | Distinguir entre lo necesario y lo que no lo es | | | | | |
| | Ha sido eliminados todos los artículos innecesarios? | | | | | |
| | Están todos los artículos restantes correctamente en condiciones sanitarias y seguras? | | | | | |
| | Los corredores y áreas de trabajo son lo suficientemente limpios y señalados. | | | | | |
| | Existe un procedimiento para disponer de los artículos innecesarios. | | | | | |
| Ordenamiento | Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar | | | | | |
| | Existe un lugar específico para todo, marcado visualmente? | | | | | |
| | Esta todo en su lugar específico? | | | | | |
| | Se vuelven a colocar las cosas en su lugar después de usarlas | | | | | |
| Limpieza | Limpieza y métodos para mantenerlo limpio | | | | | |
| | Son las áreas de trabajo limpias y se usan detergentes y limpiadores aprobados | | | | | |
| | El equipo se mantiene en buenas condiciones y limpio | | | | | |
| | Es fácil distinguir los materiales de limpieza, uso de detergentes y limpiadores aprobados | | | | | |
| | Las medidas de limpieza utilizadas son inviolables las medidas de limpieza y horarios son visibles fácilmente | | | | | |
| | | | | | | |
| Estandarización | Mantener y monitorear las primeras 3s | | | | | |
| | Esta toda la información necesaria en forma visible? | | | | | |
| | Se respeta consistentemente todos los estándares? | | | | | |
| | Están asignadas y visibles las responsabilidades de limpieza? | | | | | |
| | Están los basureros y los compartimientos de desperdicio vacíos y limpios? | | | | | |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|------------|---|--|--|--|--|--|
| | No están los contenedores de productos de desperdicio vacíos y limpios? | | | | | |
| | No están los contenedores de productos y/o de ingredientes en contacto directo con el piso? | | | | | |
| Disciplina | Apegarse a las reglas escrupulosamente | | | | | |
| | Está siendo la organización, el orden y limpieza regularmente observada? | | | | | |
| | Todo el personal se involucra en el nítido almacenamiento? | | | | | |
| | Son observados las reglas de no fumar y no comer? | | | | | |

Fuente: Autor

5.8 Programa de controles de ingeniería

En la presente tabla damos a conocer las soluciones ingenieriles para la empresa M&M CALDEROS, las cuales se pretenden que sean de gran ayuda para el desarrollo de la empresa (Ver tabla 34).

Tabla 34. Controles de ingeniería

| Soluciones Ingenieriles | | | |
|--------------------------------|--|---------------------------------------|--------------|
| Área | elemento | causa | costo |
| Valoradora | Carcasa en los contrapesos de la rectificadora de cigüeñales | Sin resguardos, peligro atrapamiento | \$ 130 |
| | Protección para esmeril | sin protección, proyección de sólidos | \$ 20 |
| | Alfombras anti-fatiga | Posición forzada | \$ 405 |
| Soldadura | Extractores de gases y/o vapores | Generación de gases y/o vapores | \$ 300 |
| Maquinas Herramientas | Resguardos para torno 1 | Sin resguardos peligro atrapamiento | \$ 80 |

Fuente: Autor

Tabla 35. Tabla de capacitación

| Cronograma de Capacitación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|---------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|-------|---|---|---|--|--|--|---|---|--|--|---|
| Tema de capacitación | Personal de capacitación | dic -12 | | | | ene-13 | | | | feb-13 | | | | mar-13 | | | | abr-13 | | | | myo-13 | | | | jn-13 | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | |
| Capacitación EPIs. | todos | x | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | x | | | |
| Capacitación manejo de extintores. | todos | | | | | | | x | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | |
| Capacitación metodología de las 5s | Todos | | x | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | x | | | | |
| Capacitación de señalización | Todos | | | | | | | | x | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | |
| Identificación de peligro, evaluación de riesgos y medios de control | Todos | | | | x | | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | x | | | | |
| Primeros auxilios | Todos | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | | | | |
| Manejo de máquina (atrapamiento de manos) | Todos | | | | | | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| Plan de emergencia | Todos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |

Fuente: Autor

5.9 Propuesta para la aplicación de exámenes médicos a los trabajadores

El objetivo de realizar estos exámenes es conocer el estado de salud del nuevo trabajador que formará parte de la empresa.

Examen de ingreso. Examen de ingreso o pre-ocupacional, el propósito es la determinación y registro de las condiciones de salud de los aspirantes y más aún la asignación del candidato a una ocupación a sus aptitudes de manera que sus limitaciones no afecten su salud, su seguridad ni la de sus futuros compañeros de trabajo.

Requerimientos para una buena selección:

- ✓ Aptitud física
- ✓ Seguridad personal
- ✓ Seguridad a terceros
- ✓ Conservación de la salud personal

Exámenes periódicos. El objetivo de estos exámenes es garantizar la salud física y mental del trabajador verificando con tiempo si las condiciones de trabajo no han afectado a los individuos que laboran en este ambiente.

La frecuencia con que debe efectuarse los exámenes periódicos dependen de:

- ✓ Condiciones de la Industria: origen del trabajo realizado, riesgos, severidad en la exposición, presencia de sustancias tóxicas y existencia o no de medidas de seguridad.
- ✓ Condiciones de los examinados: edad, sexo y estado de salud de ingreso.

Examen de retiro. Este examen es esencial ya que informa el estado físico, con el fin de garantizar a los trabajadores en proceso de retiro de una actividad laboral, la posibilidad de detectar el efecto de los riesgos a los cuales estuvo expuesto, en su humanidad.

Registro, notificación y estadísticas sobre accidentes laborales. Estos procedimientos tienen por objeto establecer la organización y metodología a seguir para la gestión y control de los accidentes e incidentes. Además es una herramienta fundamental en el control de las condiciones de trabajo, y permite obtener a la empresa una información indispensable para evitar accidentes posteriores. Cabe mencionar que en ningún caso esta investigación servirá para buscar culpables sino soluciones.

Registro de accidentes laborales. El registro de accidentes de trabajo es la recopilación del accidente para poder tener una imagen clara en forma estadística de donde se producen, en qué parte del cuerpo, clases de lesiones, todo ello orientado hacia la Seguridad Industrial. El registro de accidentes es una herramienta adecuada para:

- ✓ Comparar accidentalidad entre puestos de trabajo, secciones, empresas, sectores.
- ✓ Identificar causas comunes.
- ✓ Elaborar fuentes de datos sobre siniestralidad.

Los documentos que se recomiendan para archivar el registro de accidentes son:

- a) Tarjetas de registro personal de accidentes. Son documentos complementarios para registrar accidentes con lesiones de cada trabajador. Si existe frecuencia en un mismo operario, deberán realizarse estudios profundos sobre su trabajo, capacidad, formación.
- b) Hoja de registro cronológico de accidentes. Es un impreso con los factores claves del accidente y otros datos de interés. Se trata del registro del accidente propiamente dicho y, en él, se van transcribiendo los datos de los partes de accidente por orden cronológico.
- c) Hoja resumen de accidentes. Contiene todos los datos básicos de cada accidente pero agrupados en factores clave, como los agentes materiales y los tipos de accidentes, para evaluar la importancia de éstos ante un programa preventivo. Se usa para tomar rápidamente medidas preventivas.

Notificación sobre accidentes. Como se ha mencionado anteriormente, una vez que el accidente ha acontecido, se comunicará el hecho en forma inmediata al Departamento de Seguridad y Salud mediante la “Hoja de notificación de accidentes”. Este documento será rellenado por el responsable del centro, departamento, servicio, unidad o sección donde ocurre el accidente y se entregará al departamento.

La notificación de accidentes es una técnica en la confección y envío de un soporte de información que nos describa el accidente de trabajo y que incluya dónde, cuándo y cómo ocurrió, con el objetivo de:

- ✓ Facilitar a la empresa la notificación de los accidentes.
- ✓ Agilizar la tramitación de las Entidades gestoras ó colaboradoras.
- ✓ Mejorar la significación de los datos estadísticos.

- ✓ Racionalizar y reducir los costes en la elaboración estadística.

Estadísticas de accidentes. La ley de Prevención de Riesgos Laborales, establece la obligatoriedad de crear un archivo de registros correspondientes a la actividad preventiva, que estará ubicado en el departamento de Seguridad y Salud de la empresa M&M CALDEROS de la ciudad de Ambato

Para facilitar el estudio comparativo de la siniestralidad se utilizan diferentes índices estadísticos:

1. *Índice de frecuencia.* Indica la accidentalidad de una empresa, sector. Este índice representa el número de accidentes ocurridos en un total de un millón de horas trabajadas; para calcularlo:

- ✓ Se contabilizan los accidentes que ocurren en horario estrictamente laboral.
- ✓ Horas trabajadas del hombre, exposición al riesgo.
- ✓ Realizar índices por zonas homogéneas de exposición.
- ✓ Diferenciar accidentes con y sin baja.

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ total de accidentes} \times 1000000}{N^{\circ} \text{ total de horas trabajadas por hombre}}$$

(1)

2. *Índice de gravedad.* Valora la gravedad de los accidentes en función del número de jornadas perdidas por cada 1.000 las horas trabajadas de exposición al riesgo; para calcularlo:

- ✓ Se cuentan el total de los días de trabajo perdidos.
- ✓ Los accidentes sin baja se considera que dan lugar a dos horas pérdidas (y no ocho de la jornada completa).
- ✓ Horas trabajadas del hombre, exposición al riesgo.

$$I_G = \frac{N^{\circ} \text{ total de días perdidos} \times 1000}{N^{\circ} \text{ total de horas trabajadas por hombre}}$$

(2)

3. $I_I = \frac{N^{\circ} \text{ total de accidentes} \times 1000}{N^{\circ} \text{ medio de personas expuestas}}$ *Índice de incidencia.* Relación entre el número de accidentes en cierto tiempo y el número de personas expuestas al riesgo, como periodo de tiempo se utiliza un año, la fórmula representa el número de accidentes anuales por cada mil personas, se usa cuando no se conoce el número de horas trabajadas y el número de personas expuestas al riesgo es variable de un día para otro, por lo que no se puede calcular el índice de frecuencia.

(3)

4. *Índice de duración media.* Da una idea del promedio de duración de cada accidente; para calcularlo.

✓ Jornadas perdidas (calculadas mediante el Índice de Gravedad).

✓ $I_{DM} = \frac{\text{Jornadas Perdidas}}{N^{\circ} \text{ accidentes}}$ Número de accidentes.

(4)

Ver anexo L. Registro de accidentes e incidentes.

5.10 Elaboración del plan de emergencia y contingencia para M&M CALDEROS

5.10.1 Plan de emergencia. Es el proceso por el cual se identifica por anticipado las necesidades, recursos (humanos, financieros, materiales, técnicos), estrategias y actividades, que permitan implementar las medidas necesarias para disminuir el impacto de una situación de emergencias.

Objetivo general. Establecer, organizar, estructurar e implementar procedimientos que permitan potencializar destrezas y desarrollar actividades que faciliten a los ocupantes y usuarios de las instalaciones de la facultad, protegerse de desastres o amenazas colectivas que pueden poner en peligro su integridad, mediante acciones rápidas, coordinadas y confiables tendientes a desplazarse por y hasta lugares de menor riesgo (evacuación) y brindar una adecuada atención en salud.

Fases para la elaboración del plan de emergencia.

1. *Análisis de vulnerabilidad.* Se refiere a identificar una situación de emergencia, tomando en cuenta que las amenazas pueden ser provocadas por la actividad propia de la empresa o por el entorno.
2. *Inventario de recursos.* ¿Con qué contamos para hacer frente a una emergencia? Extintores, red de hidrantes, botiquines, cualquier equipo que nos ayude a atender una emergencia debe ser tomado en cuenta.
3. *Brigadas de emergencia.* ¿Quién puede ayudarnos en caso de lesiones? ¿Quién sabe cómo utilizar un extintor? ¿Quién sabe reportar una emergencia ante la Cruz Roja o Bomberos? No cualquiera puede y sabe hacerlo.
4. *Plan de evacuación.* ¿Cómo y cuándo se debe evacuar? ¿En dónde se reunirán las personas? ¿Quién verificará que todo el personal haya evacuado las instalaciones?
5. *Plan de recuperación.* Si la empresa resultó severamente dañada ¿cómo reiniciaremos las labores?

Es importante practicar y a base de ensayo mejorar el plan para poder estar preparados. Las emergencias nunca avisan, y por lo regular nunca estamos preparados.

5.10.2 Organización de brigadas. La brigada de emergencias se conforma para actuar sobre tres aspectos hacia los cuales deben dirigirse las acciones de prevención y control de emergencias y contingencias:

1. Proteger la integridad de las personas:
 - ✓ Sistemas de detección.
 - ✓ Planes de evacuación.
 - ✓ Defender en el sitio.
 - ✓ Buscar refugio.
 - ✓ Rescate.
 - ✓ Atención médica.

2. Minimizar daños y pérdidas económicas:
 - ✓ Sistemas de detección y protección.
 - ✓ Salvamento.

3. Garantizar la continuidad de la operación:
 - ✓ Inspección y control post-siniestro.
 - ✓ Sistemas de seguridad provisionales.
 - ✓ Recuperación de instalaciones y equipos.

Descripción de las brigadas.

Comité de emergencias y contingencias. Es la máxima autoridad administrativa en este caso será el Gerente general de M&M CALDEROS. El mismo que elegirá al Jefe de Brigada y Representantes del comité paritario de seguridad y salud ocupacional.

Jefe de brigada.

- ✓ Durante la emergencia será la máxima autoridad.
- ✓ Es el responsable de las actividades preventivas y de control, las cuales se deben diseñar con base en los riesgos específicos de cada lugar.
- ✓ Coordinará la forma de operación en caso de emergencia real o simulacro.

Grupo de contingencia.- Este se encarga del manejo de procesos que conlleven el manejo de sustancias, capacidad de originar contingencias por derrames, fugas, reacciones, radiaciones, etc. Estará conformado, cada grupo, por personal del área generadora de la amenaza de contingencia.

Grupo de evacuación. Actividades previas:

- ✓ Organización de métodos para evacuación, cálculo de tiempos de salida.
- ✓ Establecer los coordinadores de evacuación, según los requerimientos.
- ✓ Listado del personal por áreas, con sus características o limitaciones.
- ✓ Vigilancia sobre el libre acceso a las posibles vías de evacuación, las cuales se mantendrán despejadas.
- ✓ Definición del lugar de reencuentro, acordado a una distancia razonable, pero suficiente para no ser alcanzados por los efectos de la emergencia.

Actividades operativas:

- ✓ Guiar ordenadamente la salida.
- ✓ Verificar, en el lugar de reencuentro, la lista del personal.
- ✓ Avisar a los cuerpos de apoyo especializado, sobre posibles atrapados en el lugar de la emergencia.

Grupo de primeros auxilios. Actividades previas:

- ✓ Determinar los elementos necesarios, tales como camillas, botiquines y medicamentos apropiados.

Actividades operativas:

- ✓ Atender heridos, caídos, quemados, etc., en orden de importancia, así: víctimas de paro cardio-respiratorio, hemorragias, quemados, fracturas con lesión medular, fracturas de miembros superiores e inferiores, lesiones externas graves y lesiones externas leves.
- ✓ Ubicar a los heridos en lugares en donde puedan recibir atención especializada o ser transportados hacia ella.
- ✓ Conducir, en su orden, a niños, mujeres embarazadas, ancianos y limitados a sitios seguros.

Grupo de salvamento y vigilancia. Actividades previas:

- ✓ Coordinar con el Gerente las acciones de control que sea necesario implantar durante la emergencia y durante las etapas posteriores.
- ✓ Establecer procedimientos de inspección post-siniestro para restablecer condiciones de seguridad.
- ✓ Programar plan de recuperación de instalaciones y procesos.

Actividades operativas:

- ✓ Salvar documentos y elementos irrecuperables.
- ✓ Controlar el acceso de intrusos y curiosos a la zona de emergencia.

(Ver anexo M. Mapa de evacuación)

Sistema de alarma. El sistema de alarma que será propuesto no es más que el medio necesario para en cualquier evento de riesgo haya la manera de poner todos en alerta y con eso proceder al plan de atenuación del mismo si es posible de lo contrario se daría la evacuación del personal que trabaja a continuación algunas de las características que debe de tener nuestro sistema:

- ✓ Visible para todos los empleados, trabajadores y visitantes.
- ✓ Tener Muy uso específico solo para emergencia.
- ✓ Mantener libre de obstáculos para su fácil y rápida maniobrabilidad.
- ✓ Estar bien diferenciado, es decir pintado, señalizado, protegido.

5.10.3 Simulacro de evacuación. El plan de evacuación busca establecer las condiciones, que le permita a los ocupantes y usuarios de las organizaciones, protegerse en caso de que un siniestro o amenaza colectiva ponga en peligro su integridad, mediante acciones rápidas, coordinadas y confiables, tendientes a desplazarse hacia lugares de menor riesgo.

Para ello es necesario:

- ✓ Establecer un procedimiento normalizado de evacuación para los ocupantes y usuarios de las instalaciones.
- ✓ Generar entre los ocupantes un ambiente de confianza hacia el proceso de evacuación.
- ✓ Optimizar el uso de los recursos de emergencia disponibles en las instalaciones.
- ✓ Minimizar el tiempo de reacción de los ocupantes ante una emergencia.
- ✓ Aumentar el tiempo disponible, mediante la detección temprana del siniestro, control eficaz del siniestro, limitación de los materiales que puedan generar el riesgo.
- ✓ Disminuir el tiempo necesario, mediante sistemas de notificación adecuados, control del número máximo de personas en la edificación.
- ✓ Hacer que los factores de interferencia, incidan lo menor posible en el tiempo de salida.
- ✓ Entrenamiento mediante capacitación y simulacros de evacuación.

El proceso de evacuación se llevará a cabo a través de cuatro fases, las cuales tienen una duración cuya sumatoria determinará el tiempo total de salida.

El tiempo de reacción está representado por las tres primeras fases (detección, alarma, preparación), donde no se presenta disminución en el número de personas en la edificación. Sólo en la última o cuarta fase (salida), empieza a disminuir el número de personas en la edificación. El tiempo necesario es la duración entre el momento en que se genera la alarma y la salida de la última persona de la edificación

La ruta principal, corresponde a la vía de salida más viable para las diferentes áreas, es decir, es aquella donde se recorrerán las distancias más cortas.

Una vez se ha salido de la edificación, es necesario que todos los ocupantes se reúnan en un lugar determinado, para verificar que todos hayan salido y establecer las novedades. En el punto de reunión final se establecerá, si se puede o no retornar las labores.

5.10.4 Normas de evacuación. Se desarrollarán simulacros de conatos de emergencia, a lo largo del curso por diferentes itinerarios, midiendo los tiempos invertidos desde la alerta hasta la llegada al punto de encuentro.

- ✓ Es responsabilidad de todos los miembros conocer cuáles son las vías de evacuación y vigilar que siempre estén sin ningún tipo de obstáculos que puedan impedir una rápida evacuación. La existencia de obstáculos en estas vías se comunicará a la mayor brevedad posible al Jefe de seguridad.
- ✓ Todos los movimientos se realizarán con rapidez y con orden, nunca corriendo, ni empujando o atropellando a los demás.
- ✓ Nadie deberá detenerse junto a las puertas de salida.
- ✓ Si el timbre suena de forma intermitente durante 30 segundos, significa que debe evacuarse la Unidad de Talleres.
- ✓ Al sonar la señal de evacuación, todo el mundo debe dejar lo que está haciendo, recordar el punto de encuentro y dirigirse a la salida sin correr.
- ✓ No se recoge nada. No se va a buscar a nadie. Nunca se retrocede.

- ✓ Los trabajadores deberán ayudar a aquellos compañeros que tengan alguna dificultad para realizar la evacuación.
- ✓ Los tutores deberán trabajar previamente estas normas con los trabajadores y dejar claro el punto de encuentro.

5.10.5 Procedimiento en caso de incendios. En el caso de que se presentara una situación que haga sospechar un incendio o que este se haya declarado de manera tangible, se deberá seguir los siguientes pasos:

- ✓ Ser la voz de alerta y avisar a las personas presentes, de la situación existente.
- ✓ Si la magnitud del incendio es en pequeña proporciones la persona que presencia el mismo actuará de forma inmediata utilizando el extintor más cercano.

En situaciones donde la magnitud del incendio sean considerables:

- ✓ La persona quien detectó la presencia del incendio debe comunicar a una de las autoridades (Gerente, Presidente, Responsables de la empresa M&MCALDEROS.) que más cercano se encuentre a él.
- ✓ Todos los encargados de la de la empresa M&MCALDEROS. Se reunirán a su personal en el punto de encuentro.
- ✓ La brigada contra incendios será quien guíe a todo el personal para realizar la evacuación.
- ✓ Mientras el personal es evacuado, los integrantes de la brigada procederán a luchar contra el fuego con extintores.
- ✓ El Jefe de la Brigada será quien haga el llamado a entidades externas siendo estas Defensa Civil o Bomberos.

5.10.6 Procedimientos en caso de movimientos telúricos.

- ✓ Conservar la calma y controlar los brotes de pánico.
- ✓ Protegerse de la caída de lámparas, cuadros, equipos u otros elementos si se encuentran bajo techo.
- ✓ Alejarse de vidrios y protegerse debajo de marcos de puertas, mesas, escritorios o en lugar resistente de la edificación.
- ✓ En el área externa de la empresa alejarse de paredes, postes, árboles, cables eléctricos y otros elementos que puedan caerse.

- ✓ Evacuar el lugar y ubicarse en los sitios señalados y esperar que se normalice la situación.
- ✓ No difundir rumores, estos pueden causar descontrol y desconcierto.

5.10.7 Procedimiento en caso de accidentes. En caso de una emergencia, por accidente o enfermedad se procederá de la siguiente manera:

- ✓ El testigo del evento avisará a los responsables de la empresa, los mismos que se encargarán de comunicar al Gerente o presidente de M&M CALDEROS
- ✓ En el sitio no se debe manipular al accidentado.
- ✓ Evaluar, inmovilizarlo y esperar que llegue el médico y ambulancia.
- ✓ El médico dará los primeros auxilios y evaluará su traslado dependiendo del caso al Hospital General, previa estabilización del accidentado.

Ver anexo N Matriz de objetivos M&M CALDEROS

CAPÍTULO VI

6. NORMATIVA LEGAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y SALUD OCUPACIONAL

En este capítulo detallaremos los elementos importantes para implantación del sistema de gestión y seguridad en el trabajo y salud laboral de la empresa M&M CALDEROS, como también la normativa legal que la sustenta como veremos a continuación.

6.1 Elementos del sistema [12]

6.1.1 *Gestión administrativa.* Conjunto de políticas, estrategias y acciones que determinan la estructura organizacional, asignación de responsabilidades y el uso de recursos, en los procesos de planificación, implementación y evaluación de seguridad y salud.

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

6.1.3 *Gestión técnica.* Sistema normativo, herramientas y métodos que permiten identificar, conocer, medir y evaluar los riesgos del trabajo; y, establecer las medidas correctivas las cuales tienden a prevenir y minimizar las perdidas organizacionales, por el deficiente desempeño de la seguridad y salud ocupacional.

6.2 Constitución de la república [13]

Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

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.

Se garantizará el derecho y la libertad de organización de las personas trabajadoras, sin autorización previa. Este derecho comprende el de formar sindicatos, gremios, asociaciones y otras formas de organización, afiliarse a las de su elección y desafilarse libremente.

Art. 369.- El seguro universal obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, paternidad, riesgos de trabajo, cesantía, desempleo, vejez, invalidez, discapacidad, muerte y aquellas que defina la ley. Las prestaciones de salud de las contingencias de enfermedad y maternidad se brindarán a través de la red pública integral de salud.

El seguro universal obligatorio se extenderá a toda la población urbana y rural, con independencia de su situación laboral. Las prestaciones para las personas que realizan trabajo doméstico no remunerado y tareas de cuidado se financiarán con aportes y contribuciones del Estado. La ley definirá el mecanismo correspondiente.

La creación de nuevas prestaciones estará debidamente financiada.

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

6.3 Código del trabajo

Art. 365.- Asistencia en caso de accidente.- En todo caso de accidente el empleador estará obligado a prestar, sin derecho a reembolso, asistencia médica o quirúrgica y farmacéutica al trabajador víctima del accidente hasta que, según el dictamen médico, esté en condiciones de volver al trabajo o se le declare comprendido en alguno de los casos de incapacidad permanente y no requiera ya de asistencia médica.

Art. 432.- Normas de prevención de riesgos dictadas 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 el código de trabajo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Art. 430.- Asistencia médica y farmacéutica.- Para la efectividad de las obligaciones de proporcionar sin demora asistencia médica y farmacéutica establecidas en el artículo

365; y, además, para prevenir los riesgos laborales a los que se encuentran sujetos los trabajadores, los empleadores, sean éstos personas naturales o jurídicas, observarán las siguientes reglas:

1. Todo empleador conservará en el lugar de trabajo un botiquín con los medicamentos indispensables para la atención de sus trabajadores, en los casos de emergencia, por accidentes de trabajo o de enfermedad común repentina. Si el empleador tuviera veinticinco o más trabajadores, dispondrá, además de un local destinado a enfermería;

2. El empleador que tuviere más de cien trabajadores establecerá en el lugar de trabajo, en un local adecuado para el efecto, un servicio médico permanente, el mismo que, a más de cumplir con lo determinado en el numeral anterior, proporcionará a todos los trabajadores, medicina laboral preventiva. Este servicio contará con el personal médico y paramédico necesario y estará sujeto a la reglamentación dictada por el Ministerio de Trabajo y Empleo y supervisado por el Ministerio de Salud.

3. Si en el concepto del médico o de la persona encargada del servicio, según el caso, no se pudiera proporcionar al trabajador la asistencia que precisa, en el lugar de trabajo, ordenará el traslado del trabajador, a costo del empleador, a la unidad médica del IESS o al centro médico más cercano del lugar del trabajo, para la pronta y oportuna atención.

6.4 Decretos, acuerdos y reglamentos

6.4.1 Decreto 2393.

Art. 14. De los comités de seguridad e higiene del trabajo.

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

2. Las empresas que dispongan de más de un centro de trabajo, conformarán subcomités de Seguridad e Higiene a más del Comité, en cada uno de los centros que superen la cifra de diez trabajadores, sin perjuicio de nominar un comité central o coordinador.

3. Las actas de constitución del Comité serán comunicadas por escrito al Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos y al IESS, así como al empleador y a los representantes de los trabajadores. Igualmente se remitirá durante el mes de enero, un informe anual, sobre los principales asuntos tratados en las sesiones del año anterior.

Art.14. De los comités de seguridad e higiene del trabajo.

1. (Reformado por el Art. 5 del Decreto 4217) En todo centro de trabajo en que laboren más de quince trabajadores deberá organizarse un Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo integrado en forma paritaria por tres representantes de los trabajadores y tres representantes de los empleadores quienes de entre sus miembros designarán un Presidente y Secretario que durarán un año en sus funciones pudiendo ser reelegidos indefinidamente. Si el Presidente representa al empleador, el Secretario representará a los trabajadores y viceversa. Cada representante tendrá un suplente elegido de la misma forma que el titular y que será principal izado en caso de falta o impedimento de éste.

Concluido el periodo para el que fueron elegidos deberá designarse al Presidente y *Secretario*.

2. Las empresas que dispongan de más de un centro de trabajo, conformarán subcomités de Seguridad e Higiene a más del Comité, en cada uno de los centros que superen la cifra de diez trabajadores, sin perjuicio de nominar un comité central o coordinador.

3. Para ser miembro del Comité se requiere trabajaren la empresa, ser mayor de edad, saber leer y escribir y tener conocimientos básicos de seguridad e higiene industrial.

4. Los representantes de los trabajadores serán elegidos por el Comité de Empresa, donde lo hubiere; o, por las organizaciones laborales legalmente reconocidas, existentes en la empresa, en proporción al número de afiliados. Cuando no exista organización laboral en la empresa, la elección se realizará por mayoría simple de los trabajadores, con presencia del Inspector del Trabajo.

5. Los titulares del Servicio Médico de Empresa y del Departamento de Seguridad, serán componentes del Comité, actuando con voz y sin voto.

6. (Reformado por el Art. 6 del Decreto 4217) Todos los acuerdos del Comité se adoptarán por mayoría simple y en caso de igualdad de las votaciones, se repetirá la misma hasta por dos veces más, en un plazo no mayor de ocho días. De subsistir el empate se recurrirá a la dirigencia de los Jefes de Riesgos del Trabajo de las jurisdicciones respectivas del IESS.

7. (Reformado por el Art. 7 del Decreto 4217) Las actas de constitución del Comité serán comunicadas por escrito al Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos y al IESS, así como al empleador ya los representantes de los trabajadores. Igualmente se remitirá durante el mes de enero, un informe anual sobre los principales asuntos tratados en las sesiones del año anterior.

8. (Reformado por el Art. 8 del Decreto 4217) El Comité sesionará ordinariamente cada mes y extraordinariamente cuando ocurriere algún accidente grave o al criterio del Presidente o a petición de la mayoría de sus miembros.

Las sesiones deberán efectuarse en horas laborables. Cuando existan Subcomités en los distintos centros de trabajo, éstos sesionarán mensualmente y el Comité Central o Coordinador bimensualmente.

9. Los miembros del Comité durarán en sus funciones un año, pudiendo ser reelegidos indefinidamente.

10. Son funciones del Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo de cada Empresa, las siguientes:

a) Promover la observancia de las disposiciones sobre prevención de riesgos profesionales.

b) Analizar y opinar sobre el Reglamento de Seguridad e Higiene de la empresa, a tramitarse en el Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos. Así mismo, tendrá facultad para, de oficio o a petición de parte, sugerir o proponer reformas al Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la

Empresa.

c) Realizar la inspección general de edificios, instalaciones y equipos de los centros de trabajo, recomendando la adopción de las medidas preventivas necesarias.

d) Conocer los resultados de las investigaciones que realicen organismos especializados, sobre los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, que se produzcan en la empresa.

e) Realizar sesiones mensuales en el caso de no existir subcomités en los distintos centros de trabajo y bimensualmente en caso de tenerlos.

1) Cooperar y realizar campañas de prevención de riesgos y procurar que todos los trabajadores reciban una formación adecuada en dicha materia.

g) Analizar las condiciones de trabajo en la empresa y solicitar a sus directivos la adopción de medidas de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

h) Vigilar el cumplimiento del presente Reglamento y del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene del Trabajo.

Art. 16. De los servicios médicos de la empresa.

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

CAPÍTULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 *Conclusiones*

Una vez realizado el análisis de la situación actual en la empresa M&M CALDEROS se muestra la siguiente tabla porcentual de riesgos, en la que se nota una mayor existencia de riesgos importantes con un 76%.

Una vez realizada la sumatoria de los riesgos identificados en todas las actividades de la empresa M&M CALDERO., se puede observar que los riesgos mecánicos han sido identificados en 61 ocasiones como se muestra la siguiente tabla de número total de riesgos.

Se pudo identificar que la gestión por parte de la empresa como son dotación de equipo de protección personal, capacitación, señalización, etc., que permiten atenuar los riesgos existentes, es demasiado inadecuada por cuanto los trabajadores no hacen uso de estos medios de protección.

Una vez identificados y valorados los riesgos nos permitimos proponer acciones preventivas para mitigar los riesgos en post de mantener una buena integridad física, tanto para las personas como para las instalaciones.

7.2 *Recomendaciones*

Implementar el Plan de Prevención de Riesgos Laborales propuesto, como herramienta para preservar la integridad física y psicológica del trabajador; utilizando como una guía el presente trabajo para adaptarlo a las nuevas necesidades y reglamentaciones, técnicas y disposiciones de las normas de seguridad.

Concientizar a todo el personal que labora en la empresa sobre la importancia de la seguridad y salud en el trabajo, a través de capacitaciones periódicas, difusión y

publicación de las estrategias para la prevención de riesgos tomando en cuenta que todo esto es una inversión mas no un gasto, esto apoyara al desarrollo de la calidad de producción y de los productos, contribuyendo al crecimiento de la empresa.

Elaborar un plan de mantenimiento preventivo de toda la maquinaria existente en la planta para disminuir los riesgos y gastos innecesarios que podrían evitarse.

Realizar dos veces al año exámenes pre-ocupacionales, los obreros para poder llevar un registro de su salud y a la vez que sirva la prevención de enfermedades progresivas.

Ampliar la política de seguridad en temas específicos mediante los cuales ayuden a preservar la integridad de los trabajadores y de la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] <http://www.definicion.de.seguridad/>
- [2] <http://www.buenastareas.com/ensayos/Actos-y-Condiciones-Inseguras/93278.html>
- [3] <http://www.arpsura.com/articulos/166/>
- [4] <http://huellasindustriales.obolog.com/importancia-seguridad-industrial-empresas-129531>
- [5] <http://seguridadindustrialapuntes.blogspot.com/2009/01/objetivos-de-la-seguridad-industrial.html>
- [6] <http://9SChallenger/BlogLuisMiguelManene.com.htm>
- [7] <http://www.monografias.com/trabajos35/tipos-riesgos/tipos-riesgos.shtml>
- [8] <http://es.wikipedia.org/wiki/Peligro>
- [9] [http://www.slideshare.net/jorge22lastra/sistema-de-gestin-en-seguridad-y-salud
Ocupacional](http://www.slideshare.net/jorge22lastra/sistema-de-gestin-en-seguridad-y-salud-Ocupacional)
- [10] SASST-IESS. Pág. 57
- [11] <http://ciencias.uca.es/seguridad/señales>
- [12] N.F.P.A. 10. Clasificación extintores portátiles
- [13] Decisión 584, Instrumento de seguridad y salud en el trabajo. Págs. 7, 8

BIBLIOGRAFÍA

CREUS – MANGOSIO, Seguridad E Higiene En El Trabajo, un enfoque integral, 1ª ed
Buenos Aires: Alfaomega Grupo Editor Argentina, 2011.

GIRALDO, Andrés. Seguridad Industrial México: E-Copycenter, 2008.

GONZÁLEZ GONZÁLEZ J.L., Equipo de Protección Individual, guía para la
Selección y utilización, la ley – Actualidad, S.A., 1999 – 2010.

INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, Sistema de Auditoría de
Riesgos en el Trabajo. Quito: IESS, julio del 2007. (Doc.)

INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, Guía Básica de
Información de Seguridad y Salud en el Trabajo. Quito IESS.

INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, Reglamento General del
Seguro de Riesgos en el Trabajo, Quito: IESS, diciembre del 2009. (Doc.)

RAMÍREZ, Roberto. Manual de Seguridad Industrial. México: Limusa, 1992.

REGLAMENTO, Instrumento Andino De Seguridad y Salud en el Trabajo. Ecuador:
IESS.

ROBBINS, Hackett. Manual de Seguridad y Primeros Auxilios. México: Alfaomega,
1993.

LINKOGRAFÍA

PROTECCIÓN CONTRA FUEGO.

www.bomberos-seguridad.com

2011-01-20

<http://usuarios.lycos.es/galapagar/extincion.html>

2011-01-23

IMPACTO AMBIENTAL.

www.monografias.com/trabajos13/impac/impac.shtml

2011-02-22

www.monografias.com/trabajos17/impacto-ambiental/impacto-ambiental.shtml

2011-03-10

NORMAS DE SEGURIDAD

www.paritarios.cl

2011-03-28

www.estrucplan.com.ar

2011-03-28

SEÑALIZACIÓN

http://galeon.com/vigilantedeseguridad/Vias_y_Salidas_de_Evacuacion.htm

2011-04-28

<http://www.grafimetal.com/prohibicion.htm>

2011-04-28

HIGIENE INDUSTRIAL

<http://www.monografias.com/trabajos15/higiene-industrial/higiene-industrial.shtml>

2011-05-13

seguridad.salud@mintrab.gov.ec

2011-05-13

DESECHOS

<http://www.cepis.ops-oms.org/eswww/fulltext/resipeli/desechos/desechos.html>

2011-05-13

ENTREGA DE E.P.I.

<http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=1738>

2011-05-13

MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES.

<http://www.monografias.com/trabajos73/gestion-riesgos-laborales/gestion-riesgos-laborales.shtml#losriesgoa>

2012-02-07

PUESTOS DE TRABAJO.

<http://rincondelvago.com/factores-de-riesgo-y-condiciones-de-trabajo>

2012-03-07

RIESGOS LABORALES.

<http://www.definicionabc.com/salud/riesgo-laboral.php>

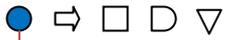
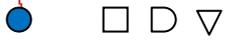
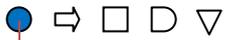
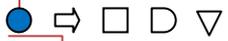
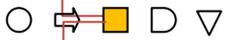
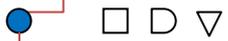
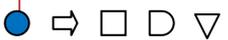
2012-01-31

ANEXOS

Anexo A. Layout general de la empresa “M&M CALDEROS”

Anexo B. Diagramas de proceso “M&M CALDEROS”

| DIAGRAMA DEL PROCESO TIPO HOMBRE | | | | |
|---|--|--------------------------------------|---------------------------------|--|
| Empresa: “M&M CALDEROS” | Operación: Proceso de fabricación de calderos | | Hoja N°: 1 | Estudio N° : 01 |
| Departamento: Producción | Operario: Varios | Analista: Olger de la cruz | Método: <i>Actual</i> | Fecha: 2012/04/13 |
| Plano No: 01 | | | | Equivalencias: |
| Pieza No: 01 | | | | |
| Símbolos | N° Ope. | Distan- cia (m) | Tiempo (min) | Descripción del proceso |
| ● ⇨ □ D ▽ | 1 | | | Recepción de material(planchas) |
| ○ ⇨ □ D ▽ | 1 | 8,1 | 90 | Traslado de material(planchas) |
| ● ⇨ □ D ▽ | 2 | | 420 | Trazado y corte de planchas |
| ● ⇨ □ D ▽ | 3 | | 120 | Juntas de planchas |
| ○ ⇨ □ D ▽ | 2 | 2,5 | 30 | Hacia la valoradora. |
| ● ⇨ □ D ▽ | 4 | | 30 | Montaje en la varoladora |
| ● ⇨ □ D ▽ | 5 | 12.5 | 25 | Valorado de planchas(cilindro) |
| ● ⇨ □ D ▽ | 6 | | 15 | Punteado de cilindro |
| ● ⇨ □ D ▽ | 7 | | 120 | Desmontaje de cilindro |
| ○ ⇨ □ D ▽ | 3 | 13 | 15 | Hacia el área de soldadura |
| ● □ D ▽ | 3 | | 10 | Selección de materiales para la soldadura |
| ● ⇨ □ D ▽ | 8 | | 90 | Cordón de suelda en el cilindro |
| ● ⇨ □ D ▽ | 9 | | 20 | Trazado de espejo superior & inferior |
| ● ⇨ □ D ▽ | 10 | | 15 | Corte de espejos |
| ● ⇨ □ D ▽ | 11 | | 30 | Trazado de agujeros para tubo de fuego |
| ● ⇨ □ D ▽ | 12 | | 35 | Corte de agujeros |
| ● ⇨ □ D ▽ | 13 | | 120 | Trazado y corte de tubos de fuego |
| ● ⇨ □ D ▽ | 21 | | 10 | Hacia el área de elabracion tapas térmicas |
| ● ⇨ □ D ▽ | 16 | | 30 | Preparado de materiales para la fundición |
| ● ⇨ □ D ▽ | | | 45 | Fundición de tapas térmicas |
| ● ⇨ □ D ▽ | 17 | | 120 | Ensamblado de espejos en la caldera |
| ● ⇨ □ D ▽ | 18 | | 600 | Ensamblado de tubos de fuego |
| ● ⇨ □ D ▽ | 19 | | 120 | Ensamblado de tapas térmicas |
| ● ⇨ □ D ▽ | 20 | | 180 | Ensamblaje de accesorios en la caldera |
| ● ⇨ □ D ▽ | 21 | | 120 | Ensamblaje de quemador |

| Empresa: "M&MCALDEROS" | | Operación: Proceso de fabricación de calderos | | Hoja N°: 1 | Estudio N° : 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|--|------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------|---------|---------------|--------------|---|-----------|----|--|-------|---|------------|----|----|-----|---|--------------------|---|--|---|---|------------|---|--|--|-------|--|----|----|-------|
| Departamento: Producción | | Operario: Varios | Máquina: Varios | Analista: Olger de la cruz | Método: <i>Actual</i> | Fecha: 2012/04/13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plano No: 01 | | | | | Equivalencias: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pieza No: 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Símbolos | N° Ope. | Distancia (m) | Tiempo (min) | Descripción del proceso | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | 23 | | 180 | Pintura y acabados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | 23 | | 90 | Aislamientos térmicos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | 23 | | 120 | Instalaciones eléctricas en caldera | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | 24 | | 180 | Automatización de caldera | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | 1 | | 48 | Inspección y control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | 25 | | 48 | Encendido de caldera | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | 1 | | 60 | Producto terminado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Símbolos:</th> <th>Nombre:</th> <th>Numero:</th> <th>Distancia (m)</th> <th>Tiempo (min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Operación</td> <td>43</td> <td></td> <td>12567</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Transporte</td> <td>31</td> <td>35</td> <td>701</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Control de calidad</td> <td>1</td> <td></td> <td>8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Almacenaje</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td>78</td> <td>35</td> <td>13288</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | Símbolos: | Nombre: | Numero: | Distancia (m) | Tiempo (min) |  | Operación | 43 | | 12567 |  | Transporte | 31 | 35 | 701 |  | Control de calidad | 1 | | 8 |  | Almacenaje | 5 | | | Total | | 78 | 35 | 13288 |
| Símbolos: | Nombre: | Numero: | Distancia (m) | Tiempo (min) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Operación | 43 | | 12567 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Transporte | 31 | 35 | 701 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Control de calidad | 1 | | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Almacenaje | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | 78 | 35 | 13288 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anexo C. Ubicación actual de extintores en la empresa M&M CALDEROS.

Anexo E. Matriz de evaluación de riesgos de metodología de triple criterio-PGV

Anexo F. Capacitación de señalización

CAPACITACIÓN DE SEÑALIZACIÓN “M&M CALDEROS”

Objetivo de capacitación de señalización. Dar a conocer a los trabajadores los principios básicos para la señalización industrial relacionada con la seguridad y salud ocupacional con la finalidad de facilitarles la localización e identificación de los medios e instalaciones con que cuenta la empresa para la protección, evacuación, emergencia y primeros auxilios.

Campo De Aplicación. Las disposiciones incluidas en este procedimiento se aplican para toda la señalización que sea requerida dentro del Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional de La Empresa.

Definición señalización. Es el conjunto de estímulos que condiciona la actuación de las personas que los captan frente a determinadas situaciones que se pretende resaltar. La señalización de seguridad tiene como misión llamar la atención sobre los objetos o situaciones que pueden provocar peligros así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos.

Principios fundamentales de la señalización.

- ✓ La información debe resultar eficaz pero hay que tener en cuenta que en ningún caso elimina el riesgo.
- ✓ El adecuado conocimiento de la señalización por parte de los trabajadores implica la responsabilidad del empresario de formar a los mismos.

Señalización en la planta “M&M CALDEROS”. Para llegar hacer cumplir con la norma INEN 439 debemos seguir las siguientes especificaciones.

Tabla 1. Medidas para el diseño de las señales a 10 m y 20 m.

| Forma de Señal | Distancia 10 m | | Distancia 20 m | |
|---|-------------------------------|----------------------|------------------------------|---------------------|
| | A = 0.05 m² | | A = 0.2 m² | |
|  | $i= 33,98 \text{ cm}$ | $e= 1,69 \text{ cm}$ | $i= 67,96 \text{ cm}$ | $e= 3,4 \text{ cm}$ |
|  | $i= 22,36 \text{ cm}$ | $e= 1,67 \text{ cm}$ | $i= 44,7 \text{ cm}$ | $e= 3,4 \text{ cm}$ |

| | | | | |
|---|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
|  | $l= 15,81 \text{ cm}$ | $e= 1,58 \text{ cm}$ | $l= 31,6 \text{ cm}$ | $e= 3,16 \text{ cm}$ |
|  | $R= 12,61 \text{ cm}$ | $e= 1,89 \text{ cm}$ | $R= 25,23 \text{ cm}$ | $e= 3,78 \text{ cm}$ |

Una vez realizado un análisis de las distancias y de acuerdo a la aplicación de las normas vigentes dentro de la señalización de seguridad y salud, se puede observar a continuación las dimensiones normalizadas que deberán tener las señales para la empresa “M&M CALDEROS”.

Tabla 2. Formatos de señales y carteles según la distancia máxima de observación

| 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 | 40 x 80 | 40 x 120 | 40 x 60 |

Clases de señales de seguridad. En función de su aplicación se dividen en:

- ✓ *Señales de prohibición.* Señal de seguridad que prohíbe un comportamiento que puede provocar una situación de peligro.
- ✓ *Señales de obligación.* Es una señal de seguridad que obliga a un comportamiento determinado.
- ✓ *Señales de advertencia.* Señal de seguridad que advierte un peligro.
- ✓ *Señales de información.* Señal que proporciona información para facilitar el salvamento o garantizar la seguridad de las personas.
- ✓ *Señal de salvamento.* Es la señal que en caso de peligro indica la salida de emergencia, la situación del puesto de socorro o el emplazamiento de un dispositivo de salvamento.
- ✓ *Señal indicativa.* Proporciona otras informaciones distintas a las de prohibición, obligación y de advertencia.

- ✓ *Señal auxiliar.* Contienen exclusivamente texto y se utiliza conjuntamente con las señales indicadas anteriormente.
- ✓ *Señal complementaria de riesgo permanente.* Sirven para señalar lugares donde no se utilicen formas geométricas normalizadas y que suponen un riesgo permanente de choque, caída.

Tabla 3. Colores de seguridad.

| Color | Significado | Indicaciones y precisiones |
|-----------------------|---|--|
| Rojo | Señal de prohibición | Comportamientos peligrosos |
| | Peligro - alarma | Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia |
| | Material y equipo de lucha contra incendios | Identificación y localización |
| Amarillo o Anaranjado | Señal de Advertencia | Atención, precaución, verificación |
| Azul | Señal de Obligación | Componente o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección personal. |
| Verde | Señal de salvamento o de auxilio | Puertas, salidas, pasajes, material de socorro, puestos de salvamento o encuentro |
| | Situación de seguridad | Vuelta a la normalidad |

Comunicaciones verbales. Las comunicaciones verbales se establecen entre un locutor y uno o varios oyentes y pueden ser directas (voz humana) o indirectas (difundidas por los medios apropiados), estando formadas por textos o frases tan cortas y simples como sea posible.

En este tipo de señalización de seguridad las personas afectadas deben conocer bien el lenguaje utilizado, tanto en pronunciación como en comprensión.

Señales gestuales. En una comunicación por señales gestuales intervienen tres elementos:

- ✓ Emisor o encargado de las señales.

- ✓ Receptor u operador.
- ✓ Mensaje o señal gestual.

Emisor o encargado de las señales. Es la persona que desde un lugar seguro emite las señales para desarrollar las acciones que está señalizando. Este debe encargarse exclusivamente a la señalización y a la seguridad de los trabajadores presentes en las inmediaciones, no realizando otras tareas a la vez.

El emisor para ser bien percibido por el operador deberá llevar algún elemento de identificación de color llamativo, como puede ser casco, chaleco.

Receptor u operador. Tiene la obligación de suspender toda la acción que esté realizando si no puede cumplir con garantía las instrucciones recibidas.

La señal gestual. Una señal gestual debe tener las siguientes características:

- Simple y precisa.
- Ser amplia.
- Ser fácil de realizar y comprender.
- Ser claramente distinguible de otras.

Cuando se utilicen los dos brazos simultáneamente, esto se hará de forma simétrica y para indicar una sola señalización.

Recorridos de evacuación. Todas estas salidas tienen que estar señalizadas, salvo en los edificios destinados a viviendas, solamente no tendrán que indicarse estas señalizaciones si se dan estas tres cosas:

- Que se trate de una salida de un recinto menor de 50 m².
- Que sea una salida fácilmente visible desde todos los puntos del recinto.
- Que todos los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta una salida deben contar con señales indicadoras de dirección hasta el punto desde donde ya sea visible la salida.

Señalización de equipos de protección. Si algún medio de protección contra incendios no es visible desde algún punto de la zona protegida por el mismo, se deberá señalar de forma que la señal sea visible desde ese punto.

Iluminación. La norma establece que en los recorridos de evacuación el alumbrado normal ha de ser como mínimo igual al de emergencia, establece unos niveles de 5 LUX en los equipos contra incendios de uso manual y cuadros eléctricos. Así como de 1 LUX (a nivel del suelo) en los recorridos de evacuación, todo ello durante al menos 1 hora.

Por otro lado, las señales de evacuación y de medios de protección han de ser visibles incluso en caso de fallo del alumbrado normal, para conseguir esto, o bien han de tener incorporada iluminación o bien serán auto-luminiscentes.

Anexo G. Propuesta de ubicación de señalización

Anexo H. Señalización horizontal

Anexo I. Capacitación de EPIs

CAPACITACIÓN DE EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL EN LA EMPRESA “M&M CALDEROS”.

Objetivo de capacitación de EPIs. Dar a conocer a los trabajadores los principios básicos para la utilización de los elementos de protección individual. Dotar al personal operativo de los equipos de protección personal, conociendo la naturaleza del propio riesgo y su relación con el medio ambiente de trabajo en su conjunto.

Campo De Aplicación. Todo el personal que labora, en las instalaciones de LA EMPRESA “M&M CALDEROS”. Cuyo trabajo requiera la utilización de equipo de protección personal para la mitigación de algún tipo de riesgo, determinado en la Matriz de Identificación de Riesgos y Evaluación de Riesgos.

Definición de E.P.I. Son las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador o trabajadora para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Protecciones para el trabajador.

- ✓ Protección para oídos.
- ✓ Protección para el sistema respiratorio.
- ✓ Protección para brazos.
- ✓ Protección para manos.
- ✓ Protección para piernas.
- ✓ Protección visual.
- ✓ Calzado de protección.
- ✓ Otra indumentaria de protección.

Protección para oídos. Cuando el nivel del ruido exceda los 85 decibeles, punto que es considerado como límite superior para la audición normal, es necesario dotar de protección auditiva al trabajador.

Los protectores auditivos, pueden ser: tapones de caucho u orejeras (auriculares).

Tapones. Son elementos que se insertan en el conducto auditivo externo y permanecen en posición sin ningún dispositivo especial de sujeción.

Figura 1. Tapones.



Orejeras. Son elementos semiesféricos de plástico, rellenos con absorbentes de ruido (material poroso), los cuales se sostienen por una banda de sujeción alrededor de la cabeza.

Figura 2. Orejeras.



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

Limitaciones generales de su uso.

- ✓ Estos respiradores no suministran oxígeno.
- ✓ No los use cuando las concentraciones de los contaminantes sean peligrosas para la vida o la salud, o en atmósferas que contengan menos de 16% de oxígeno.

- ✓ No use respiradores de presión negativa o positiva con máscara de ajuste facial si existe barbas u otras porosidades en el rostro que no permita el ajuste hermético.

Tipos de respiradores.

- ✓ Respiradores de filtro mecánico: polvos y neblinas.
- ✓ Respiradores de cartucho químico: vapores orgánicos y gases.
- ✓ Máscaras de depósito: Cuando el ambiente está viciado del mismo gas o vapor.
- ✓ Respiradores y máscaras con suministro de aire: para atmósferas donde hay menos de 16% de oxígeno en volumen.

Figura 3. Protección respiratoria.



Protección para brazos, manos. Los guantes que se doten a los trabajadores, serán seleccionados de acuerdo a los riesgos a los cuales el usuario este expuesto y a la necesidad de movimiento libre de los dedos.

- ✓ Los guantes deben ser de la talla apropiada y mantenerse en buenas condiciones.
- ✓ No deben usarse guantes para trabajar con o cerca de maquinaria en movimiento o giratoria.
- ✓ Los guantes que se encuentran rotos, rasgados o impregnados con materiales químicos no deben ser utilizados.

Figura 1. Protección para brazos, manos.



Protección para piernas, pies. El calzado de seguridad debe proteger el pie de los trabajadores contra humedad y sustancias calientes, contra superficies ásperas, contra pisadas sobre objetos filosos y agudos y contra caída de objetos, así mismo debe proteger contra el riesgo eléctrico.

Tipos de calzado. Para trabajos donde haya riesgo de caída de objetos contundentes tales como lingotes de metal, planchas, etc., debe dotarse de calzado de cuero con puntera de metal.

Para trabajos eléctricos el calzado debe ser de cuero sin ninguna parte metálica, la suela debe ser de un material aislante.

Para trabajos en medios húmedos se usarán botas de goma con suela antideslizante.

Para trabajos con metales fundidos o líquidos calientes el calzado se ajustará al pie y al tobillo para evitar el ingreso de dichos materiales por las ranuras.

Para proteger las piernas contra la salpicadura de metales fundidos se dotará de polainas de seguridad, las cuales deben ser resistentes al calor.

Figura 2. Protección piernas, pies.



Protección visual.- Todos los trabajadores que ejecuten cualquier operación que pueda poner en peligro sus ojos, dispondrán de protección apropiada para estos órganos.

Figura 3. Protección visual.



Los anteojos protectores para trabajadores ocupados en operaciones que requieran empleo de sustancias químicas corrosivas o similares, serán fabricados de material blando que se ajuste a la cara, resistente al ataque de dichas sustancias.

Figura 4. Protección visual.



Para casos de desprendimiento de partículas deben usarse lentes con lunas resistentes a impactos.

Para casos de radiación infrarroja deben usarse pantallas protectoras provistas de filtro.

Figura 5. Protección visual.



También pueden usarse caretas transparentes para proteger la cara contra impactos de partículas.

Otra indumentaria de protección. Esta indumentaria se la podría mencionar como la que a continuación se menciona.

Cinturones de seguridad para trabajo en altura. Son elementos de protección que se utilizan en trabajos efectuados en altura, para evitar caídas del trabajador.

Para efectuar trabajos a más de 1.8 metros de altura del nivel del piso se debe dotar al trabajador de:

Cinturón o Arnés de Seguridad enganchados a una línea de vida.

Figura 6. Protección cinturones de seguridad.



Ropa de trabajo. Cuando se seleccione ropa de trabajo se deberán tomar en consideración los riesgos a los cuales el trabajador puede estar expuesto y se seleccionará aquellos tipos que reducen los riesgos al mínimo.

Figura 10. Ropa de trabajo.



Restricciones de uso. La ropa de trabajo no debe ofrecer peligro de engancharse o de ser atrapado por las piezas de las máquinas en movimiento.

No se debe llevar en los bolsillos objetos afilados o con puntas, ni materiales explosivos o inflamables.

Es obligación del personal el uso de la ropa de trabajo dotado por la empresa mientras dure la jornada de trabajo.

Anexo J. Capacitación de DCI

CAPACITACIÓN DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS EN LA EMPRESA “M&M CALDEROS”.

Objetivo de Capacitación de DCI. Dar a conocer a los trabajadores los principios básicos de defensa contra incendios relacionados con la seguridad y salud ocupacional con la finalidad de que los trabajadores tengan conocimientos sobre manejo de extintores y otros medios para mitigar una deflagración.

Campo De Aplicación. Las disposiciones incluidas en este procedimiento se aplican para todos los empleados y trabajadores la cual es un requerimiento del Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional de la curtiembre.

Definición de DCI. Se llama defensa contra incendios al conjunto de medidas que se disponen en los edificios para protegerlos contra la acción del fuego.

Generalmente, con ellas se trata de conseguir tres fines:

- ✓ Salvar vidas humanas
- ✓ Minimizar las pérdidas económicas producidas por el fuego.
- ✓ Conseguir que las actividades del edificio puedan reanudarse en el plazo de tiempo más corto posible.

La salvación de vidas humanas suele ser el único fin de la normativa de los diversos estados y los otros dos los imponen las compañías de seguros rebajando las pólizas cuanto más apropiados sean los medios.

Las medidas fundamentales contra incendios pueden clasificarse en dos tipos:

- ✓ Medidas pasivas: Se trata de las medidas que afectan al proyecto o a la construcción del edificio, en primer lugar facilitando la evacuación de los usuarios presentes en caso de incendio, mediante caminos (pasillos y escaleras) de suficiente amplitud, y en segundo lugar retardando y confinando la acción del fuego para que no se extienda muy deprisa o se pare antes de invadir otras zonas.
- ✓ Medidas activas: Fundamentalmente manifiestas en las instalaciones de extinción de incendios.

Medios pasivos. Para conseguir una fácil y rápida evacuación de los ocupantes del edificio, las diversas normativas determinan el ancho de los pasillos, escaleras y puertas de evacuación, las distancias máximas a recorrer hasta llegar a un lugar seguro, así como disposiciones constructivas (apertura de las puertas en el sentido de la evacuación, escaleras con pasamanos). También se establecen recorridos de evacuación protegidos (pasillos y escaleras), de modo que no solamente tienen paredes, suelo y techo resistentes a la acción del fuego, sino que están decorados con materiales incombustibles. Las disposiciones llegan a determinar que un tramo de escaleras tendrá un mínimo de tres escalones, para evitar tropezones.

Para retardar el avance del fuego se divide el edificio en sectores de incendio de determinados tamaños, sectores limitados por paredes, techo y suelo de una cierta resistencia al fuego. En la evacuación, pasar de un sector a otro, es llegar a un lugar más seguro.

Se sabe que Nerón, cuando reconstruyó Roma tras el incendio, obligó a que las medianeras de las casas fueran de piedra, para evitar que en lo futuro se repitiese un desastre semejante. Es la primera noticia que se tiene del establecimiento de algo semejante a lo que ahora se conoce como "sectores de incendio".

Medios activos. Se dividen en varios tipos.

- ✓ Detección. Mediante detectores automáticos (de humos, de llamas o de calor, según las materias contenidas en el local) o manuales (timbres que cualquiera puede pulsar si ve un conato de incendio).
- ✓ Alerta y Señalización. Se da aviso a los ocupantes mediante timbres o megafonía y se señalan con letreros en color verde (a veces luminosos) las vías de evacuación. Hay letreros de color encarnado señalando las salidas que no sirven como recorrido de evacuación. También debe haber un sistema de iluminación mínimo, alimentado por baterías, que permita llegar hasta la salida en caso de fallo de los sistemas de iluminación normales del edificio.
- ✓ Los sistemas automáticos de Alerta se encargan también de avisar, por medios electrónicos, a los bomberos. En los demás casos debe encargarse una persona por teléfono.

- ✓ Extinción. Mediante agentes extintores (agua, polvo, espuma, nieve carbónica), contenidos en extintores o conducidos por tuberías que los llevan hasta unos dispositivos (bocas de incendio, hidrantes, rociadores) que pueden funcionar manual o automáticamente.
- ✓ Presurización de escaleras. Por otra parte, y en la edificación de mediana a gran altura, es ampliamente utilizado el método de presurización de las cajas de escaleras a fin de mantener una presión estática muy superior a la existente en los pasillos de los pisos. Este artificio es necesario para que los humos a alta temperatura no se desplacen hacia el interior de las escaleras, lugar destinado a la expedita evacuación de los ocupantes del edificio, además de evitar un posible efecto de tobera debido a la menor densidad propia de los humos, lo que provocaría una aceleración en la propagación del incendio y su difícil manejo. Este método de presurización se realiza mediante ventiladores industriales de tipo axial, de gran caudal, que generan una circulación desde la parte inferior de la edificación hasta un respiradero superior. Cabe recordar que para que este método surta efecto, las puertas cortafuego deben mantenerse cerradas siendo para ello lo más apropiado las puertas pivotantes.

Manejo de extintores. El usuario de un extintor de incendios para conseguir una utilización del mismo de manera eficaz, teniendo en cuenta que su duración es aproximadamente de 8 a 60 segundos según tipo y capacidad del extintor, debe tener en cuenta lo siguiente:

- ✓ Dentro de las precauciones generales se debe tener en cuenta la posible toxicidad del agente extintor o de los productos que genera en contacto con el fuego. La posibilidad de quemaduras y daños en la piel por demasiada proximidad al fuego.
- ✓ Descargas eléctricas o proyecciones inesperadas de fluidos emergentes del extintor a través de su válvula de seguridad.
- ✓ También se debe considerar la posibilidad de mecanismos de accionamiento en malas condiciones de uso.

Antes de usar un extintor contra incendios portátil se recomienda realizar las siguientes reglas generales de uso:

1. Descolgar el extintor asiéndolo por el asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.

Figura 1. Manejo de extintores.



2. Asir la boquilla de la manguera del extintor y sacar el pasador de seguridad tirando de su anilla.

Figura 2. Manejo de extintores.



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

Figura 3. Manejo de extintores.



Anexo K. Propuesta de ubicación de extintores

Anexo L. Registro de accidentes e incidentes

DATOS GENERALES

- a) Nombre.....
- b) Trabajo habitual.....
- c) Horario de trabajo.....

DETALLES DEL ACCIDENTE Y/O INCIDENTE

- a) Día.....Fecha.....Hora.....
- b) Sitio donde ocurrió el accidente y/o incidente.....
- c) Descripción del accidente y/o incidente

- d) Partes afectadas y/o lesionadas del cuerpo.....
- e) Experiencia en este trabajo: si.... no....
- f) Entrenamiento previo: si.... no....

- g) Máquina, parte de ella, herramienta, vehículo, objeto o sustancia que produjo accidente.
.....

- h) Falla del trabajador o de sus compañeros que causo el accidente y/o incidente
.....

FIRMAS DE RESPONSABILIDAD.

- h) Nombre y firmas de testigos si lo hubo y de responsable en planta:

.....

NOTA.-Este formato debe ser llenado y entregado el mismo día del accidente al Superintendente administrativo y de operaciones

Anexo M. Mapa de evacuación

Anexo N. Matriz Objetivo de la empresa "M&M CALDEROS