



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“ORGANIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE
SEÑALÉTICA Y EQUIPO DE DEFENSA CONTRA
INCENDIOS EN EL TALLER DE LA MUEBLERÍA
MACHADO E HIJOS”**

MACHADO ALARCÓN JHONATAN GABRIEL

**TRABAJO DE TITULACIÓN
TIPO: PROYECTO TÉCNICO**

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

**Riobamba–Ecuador
2017**

ESPOCH

Facultad de Mecánica

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

2016-10-03

Yo recomiendo que el trabajo de titulación preparado por:

MACHADO ALARCÓN JHONATAN GABRIEL

Titulado:

**“ORGANIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SEÑALÉTICA Y EQUIPO DE
DEFENSA CONTRA INCENDIOS EN EL TALLER DE LA MUEBLERÍA MACHADO
E HIJOS”**

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

INGENIERO INDUSTRIAL

Ing. Carlos José Santillán Mariño MS.C
DECANO FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Marcelo Antonio Jácome Valdez
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. Juan Carlos Cayán Martínez
ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

ESPOCH

Facultad de Mecánica

EXAMINACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: MACHADO ALARCÓN JHONATAN GABRIEL

TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN: “ORGANIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SEÑALÉTICA Y EQUIPO DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS EN EL TALLER DE LA MUEBLERÍA MACHADO E HIJOS”

Fecha de Examinación: 2017-06-12

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Marco Homero Almendáriz Puente PRESIDENTE TRIB. DEFENSA			
Ing. Marcelo Antonio Jácome Valdez DIRECTOR			
Ing. Juan Carlos Cayán Martínez ASESOR			

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

RECOMENDACIONES: _____

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

Ing. Marco Homero Almendáriz Puente
PRESIDENTE TRIB. DEFENSA

DERECHOS DE AUTORÍA

El Trabajo de Titulación que presento, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería Industrial de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teóricos-científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad del autor. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Machado Alarcón Jhonatan Gabriel

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

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

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

Machado Alarcón Jhonatan Gabriel

Cédula de Identidad: 060413496-5

DEDICATORIA

Quiero dedicar este logro especialmente a mis padres quienes son motor e inspiración de vida, a ellos espero que la vida les siga sonriendo y Dios les llene de bendiciones. Quiero hacer un reconocimiento a ellos quienes formaron un niño que desde hoy en adelante dará pasos de hombre, el conocimiento es mío, pero espero haber ayudado y contribuido para que la vida de mis padres sea mejor. A quién le hice una promesa hace tiempo, a mi persona especial, a quien fue mi necesidad, mi aliento de vida, a mi Cesi le dedico este triunfo, este logro que me guiará hacia un futuro mejor. Para mi amigo Marcelo, que fue alguien demasiado importante para iniciar la etapa de la educación superior, amigo este logro siéntelo como si fuera tuyo también.

Machado Alarcón Jhonatan Gabriel

AGRADECIMIENTO

La gratitud más grande a la vida a Dios, que me dio un círculo de personas con quienes pude compartir e irme formando. Para mis padres las gracias simplemente se quedan cortas, muchas gracias mamita y papito, un abrazo muy fuerte, dios le pague de todo corazón, les quiero mucho y gracias por todo su amor. A mi bella hada, fuente de tanta inspiración, adoración de mi amor, sentimiento de este corazón, voz de mi canción, dulzura de mi vida, a ti princesa celestial, que fuiste el cielo de los sueños más bellos que cree, a ti querida Cesi gracias. Quiero agradecer especialmente a mis amigos Marcelo y Alex, que me guiaron, que compartieron conmigo sus alegrías y tristezas y que sobre todas las cosas estuvieron en todos estos años de mi vida, muchas gracias amigos. Por último, quisiera agradecer a mi tutor quien confió en mí y me dió ánimo para desarrollar este trabajo y a mi asesor que me guió y corrigió para que este trabajo sea mejor.

Machado Alarcón Jhonatan Gabriel

CONTENIDO

Pág.

CAPÍTULO I:

MARCO REFERENCIAL

1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Planteamiento del problema.....	2
1.3	Justificación.....	2
1.3.1	<i>Justificación teórica.....</i>	2
1.3.2	<i>Justificación metodológica.....</i>	3
1.3.3	<i>Justificación práctica.....</i>	3
1.4	Objetivos.....	3
1.4.1	<i>Objetivo general.....</i>	3
1.4.2	<i>Objetivos específicos.....</i>	3
1.5	Diseño metodológico.....	4
1.6	Tipo de investigación.....	4

CAPÍTULO II:

MARCO TEÓRICO

2.1	Introducción.....	5
2.1.1	<i>Seguridad industrial.....</i>	5
2.1.2	<i>Importancia de la seguridad.....</i>	5
2.1.3	<i>Objetivos de la seguridad.....</i>	5
2.2	Generalidades.....	6
2.2.1	<i>Riesgo laboral.....</i>	6
2.2.2	<i>Clasificación de los riesgos.....</i>	6
2.2.2.1	<i>Riesgos mecánicos.....</i>	6
2.2.2.2	<i>Riesgos físicos.....</i>	6
2.2.2.3	<i>Riesgos químicos.....</i>	6
2.2.2.4	<i>Riesgos biológicos.....</i>	6

2.2.2.5	<i>Riesgos ergonómicos</i>	6
2.2.2.6	<i>Riesgos psicosociales</i>	7
2.3	Identificación de peligros y valoración de riesgos.....	7
2.4	Evaluación de riesgos.....	8
2.4.1	<i>Descripción del método</i>	8
2.4.2	<i>Nivel de deficiencia</i>	9
2.4.3	<i>Nivel de exposición (NE)</i>	9
2.4.4	<i>Nivel de probabilidad</i>	10
2.4.5	<i>Nivel de consecuencias</i>	11
2.4.6	<i>Nivel de riesgo y nivel de intervención</i>	12
2.5	Estrategias de las 5´s.....	13
2.5.1	<i>Seiri - clasificar</i>	13
2.5.2	<i>Seiton – ordenar</i>	15
2.5.3	<i>Seiso – limpieza</i>	16
2.5.4	<i>Seiketsu – limpieza estandarizada</i>	17
2.5.5	<i>Shitsuke – disciplina</i>	19
2.6	Señalización.....	20
2.6.1	<i>Norma NTE INEN ISO 3864</i>	20
2.6.1.1	<i>Alcance</i>	20
2.6.1.2	<i>Propósito de los colores de seguridad y señales de seguridad</i>	21
2.6.1.3	<i>Significado general de figuras geométricas y colores de seguridad</i>	21
2.6.1.4	<i>Disposiciones para indicaciones de seguridad</i>	22
2.6.2	<i>Norma NTP 399.010 – 1: SEÑALES DE SEGURIDAD. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad</i>	22
2.6.2.1	<i>Objeto</i>	22
2.6.2.2	<i>Instalación de las señales de seguridad</i>	23
2.6.3	<i>Norma ISO 16069: Sistema de señalización de rutas de evacuación</i>	23
2.6.3.1	<i>Principios de ubicación</i>	23
2.6.4	<i>Norma NTP 434: Superficies de trabajo seguras (I)</i>	24

2.6.4.1	<i>Vías de circulación</i>	24
2.6.5	<i>Norma NTP 551: Señales visuales de seguridad</i>	24
2.7	<i>Norma NFPA 10.- Extintores portátiles contra incendios</i>	24
2.7.1	<i>Requisitos generales</i>	25
2.7.2	<i>Clasificación de fuegos</i>	25
2.7.3	<i>Clasificación de los riesgos</i>	27
2.7.4	<i>Disposición del extintor</i>	28
2.7.5	<i>Colocación</i>	28
2.7.6	<i>Instalaciones para riesgos clase A</i>	29
2.7.7	<i>Instalaciones para riesgos clase B</i>	29
2.7.8	<i>Instalaciones para riesgos clase C</i>	30

CAPÍTULO III:

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN INICIAL

3.1	<i>Situación inicial</i>	31
3.1.1	<i>Generalidades</i>	31
3.1.2	<i>Servicios</i>	31
3.1.3	<i>Ubicación</i>	31
3.1.4	<i>Áreas de trabajo</i>	31
3.1.5	<i>Personal</i>	32
3.1.6	<i>Área de armado</i>	32
3.1.7	<i>Área de acabados</i>	37
3.1.8	<i>Tienda de exhibición de muebles</i>	39
3.1.9	<i>Bodega de máquinas-herramientas</i>	40
3.2	<i>Análisis metodológico de la situación actual</i>	40
3.2.1	<i>Encuesta de análisis inicial</i>	40
3.2.2	<i>Tabulación de datos de la encuesta</i>	41
3.2.3	<i>Lista de verificación de señalética inicial</i>	42
3.2.4	<i>Identificación de puestos de trabajo</i>	42
3.2.5	<i>Evaluación de riesgos según la NTP 330</i>	43

3.2.6	<i>Análisis de resultados de la matriz de riesgo</i>	48
-------	--	----

CAPÍTULO IV:

PROPUESTA Y DESARROLLO

4.1	Organización del taller de la Mueblería Machado e Hijos.....	50
4.1.1	<i>Organización de puestos de trabajo por materiales principales</i>	51
4.1.1.1	<i>Determinación de los procesos para la transformación de la materia prima</i>	52
4.1.1.2	<i>Grado de importancia</i>	53
4.1.2	<i>Manuales para la organización</i>	53
4.1.2.1	<i>Manual de funciones</i>	55
4.1.2.2	<i>Manual de limpieza</i>	64
4.1.2.3	<i>Manual de orden y control de herramientas</i>	68
4.1.2.4	<i>Manual de orden y control de máquinas-herramientas</i>	75
4.2	Selección e implementación de señalética.....	81
4.2.1	<i>Selección de señalética vertical</i>	81
4.2.2	<i>Selección de señalética horizontal</i>	84
4.3	Selección de extintores portables.....	84
4.3.1	<i>Selección de extintores portables para el área de armado</i>	85
4.3.1.1	<i>Objetos que lo componen</i>	85
4.3.1.2	<i>Establecer el área</i>	86
4.3.1.3	<i>Estimar el tipo de fuego que se puede producir</i>	86
4.3.1.4	<i>Seleccionar la clasificación del extintor de acuerdo al tipo de fuego A</i>	86
4.3.1.5	<i>Seleccionar la clasificación del extintor de acuerdo al tipo de fuego B</i>	87
4.3.1.6	<i>Seleccionar la clasificación del extintor de acuerdo al tipo de fuego C</i>	87
4.3.1.7	<i>Determinar la clasificación UL o ULC² del extintor</i>	88
4.3.1.8	<i>Seleccionar el extintor de acuerdo a la clasificación UL o ULC²</i>	88
4.3.2	<i>Selección de extintores portables para el área acabados</i>	89
4.3.2.1	<i>Objetos que lo componen</i>	89
4.3.2.2	<i>Establecer el área</i>	89
4.3.2.3	<i>Estimar el tipo de fuego que se puede producir</i>	90

4.3.2.4	<i>Seleccionar la clasificación del extintor de acuerdo al tipo de fuego A</i>	90
4.3.2.5	<i>Seleccionar la clasificación del extintor de acuerdo al tipo de fuego B</i>	90
4.3.2.6	<i>Seleccionar la clasificación del extintor de acuerdo al tipo de fuego C</i>	91
4.3.2.7	<i>Determinar la clasificación UL o ULC² del extintor</i>	91
4.3.2.8	<i>Seleccionar el extintor de acuerdo a la clasificación UL o ULC²</i>	91
4.3.3	<i>Selección de extintores portables para el Tienda de exhibición</i>	92
4.3.3.1	<i>Objetos que lo componen</i>	92
4.3.3.2	<i>Establecer el área</i>	92
4.3.3.3	<i>Estimar el tipo de fuego que se puede producir</i>	92
4.3.3.4	<i>Seleccionar la clasificación del extintor de acuerdo al tipo de fuego A</i>	93
4.3.3.5	<i>Seleccionar la clasificación del extintor de acuerdo al tipo de fuego B</i>	93
4.3.3.6	<i>Seleccionar la clasificación del extintor de acuerdo al tipo de fuego C</i>	93
4.3.3.7	<i>Determinar la clasificación UL o ULC² del extintor</i>	94
4.3.3.8	<i>Seleccionar el extintor de acuerdo a la clasificación UL o ULC²</i>	94
4.3.4	<i>Adquisición de extintores portables</i>	95
4.3.5	<i>Instalación de extintores portables</i>	96
4.4	<i>Costos</i>	96
4.4.1	<i>Análisis de costos de inversión</i>	98
4.5	<i>Análisis de antes y después</i>	99
4.5.1	<i>Lista final de verificación de señalización</i>	99
4.5.2	<i>Comparación del estado inicial y el final del taller de la Mueblería Machado e Hijos</i>	100

CAPÍTULO V:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	<i>Conclusiones</i>	104
5.2	<i>Recomendaciones</i>	105

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1-2: Determinación del nivel de deficiencia	9
Tabla 2-2: Determinación del nivel de exposición	10
Tabla 3-2: Determinación del nivel de exposición	10
Tabla 4-2: Significado de los distintos niveles de probabilidad	10
Tabla 5-2: Determinación del nivel de consecuencia	11
Tabla 6-2: Determinación del nivel de riesgo y de intervención	12
Tabla 7-2: Significado del nivel de intervención	13
Tabla 8-2: Figuras geométricas, colores de seguridad y colores de contraste para señales de seguridad.....	21
Tabla 9-2: Figura geométrica, colores de fondo y colores de contraste para señales complementarias	22
Tabla 10-2: Diseño y significado de indicaciones de seguridad	22
Tabla 11-2: Dimensiones de señales de seguridad.....	23
Tabla 12-2: Tamaño y localización de extintores para Riesgos Clase A	28
Tabla 13-2: Tamaño y localización de extintores para Riesgos Clase B	29
Tabla 1-3: Descripción del personal distribuido por áreas.....	32
Tabla 2-3: Puestos de trabajo del área de armado situación inicial	33
Tabla 3-3: Puestos de trabajo del área de acabados situación inicial.....	37
Tabla 4-3: Tabulación de datos de la encuesta inicial.....	41
Tabla 5-3: Resultados de fallo de la encuesta situación inicial.....	41
Tabla 6-3: Ficha de evaluación de proyección de partículas	45
Tabla 7-3: Nivel de exposición aplicada.....	45
Tabla 8-3: Nivel de consecuencia aplicada.....	46
Tabla 9-3: Nivel de intervención aplicada	46
Tabla 1-4: Grado de importancia	53
Tabla 2-4: Especificaciones del puesto del gerente	57
Tabla 3-4: Especificaciones del puesto del técnico de seguridad	59
Tabla 4-4: Especificaciones del puesto del operario de armado	60
Tabla 5-4: Especificaciones del puesto del operario de acabados	62
Tabla 6-4: Especificaciones del puesto de Ayudante de Acabados	63
Tabla 6-4: Lista de control de Caja de Herramientas del Armador 1.....	70
Tabla 7-4: Lista de control de Caja de Herramientas del Armador 2.....	70
Tabla 8-4: Lista de control de Caja de Herramientas del Pintor	71
Tabla 9-4: Lista de Control del Tablero de Herramientas primera parte	72
Tabla 10-4: Lista de Control del Tablero de Herramientas segunda parte.....	73
Tabla 11-4: Lista de Control de Máquinas-Herramientas	77
Tabla 12-4: Lista de Control de la Caja del Taladro Eléctrico 1.....	78
Tabla 14-4: Lista de Control de la Caja del Talad. Inalámbrico Grande DW.....	79
Tabla 15-4: Lista de Control de la Caja del Taladro Eléctrico 2.....	79
Tabla 16-4: Lista de Control de la Caja del Talad. Inalámbrico Pequeño BS.....	80
Tabla 17-4: Dimensiones de señales de seguridad.....	81
Tabla 18-4: Resumen de Señalética vertical necesaria	82
Tabla 19-4: Clasificación del extintor de acuerdo al tipo fuego A del área de armado	87
Tabla 20-4: Clasificación del extintor de acuerdo al tipo fuego B del área de armado	87

Tabla 21-4: Clasificación del extintor de acuerdo al tipo fuego C del área de armado	87
Tabla 22-4: Selección del extintor de acuerdo a la clasificación UL o ULC ² del área de armado	88
Tabla 23-4: Clasificación del extintor de acuerdo al tipo fuego A del área de acabados	90
Tabla 24-4: Clasificación del extintor de acuerdo al tipo fuego B del área de acabados.....	90
Tabla 25-4: Clasificación del extintor de acuerdo al tipo fuego C del área de acabados.....	91
Tabla 26-4: Selección del extintor de acuerdo a la clasificación UL o ULC ² del área de acabados	91
Tabla 27-4: Clasificación del extintor de acuerdo al tipo fuego A de la tienda de exhibición ..	93
Tabla 28-4: Clasificación del extintor de acuerdo al tipo fuego B de la tienda de exhibición...	93
Tabla 29-4: Clasificación del extintor de acuerdo al tipo fuego C de la tienda de exhibición...	94
Tabla 30-4: Selección del extintor de acuerdo a la clasificación UL o ULC ² de la tienda de exhibición	94
Tabla 31-4: Adquisición de extintores	95
Tabla 32-4: Lista detallada de la inversión	98
Tabla 33-4: Elementos de seguridad.....	99
Tabla 34-4: Comparación del estado inicial y final	100

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1-2: Dimensiones mínimas de las vías peatonales	24
Figura 1-3: Ubicación geo referencial según google maps.....	31
Figura 2-3: Organigrama situación inicial	32
Figura 3-3: Área de armado situación inicial.....	33
Figura 4-3: Armario de Herramientas situación inicial	36
Figura 5-3: Almacenes de retazos situación inicial	36
Figura 6-3: Palancas de activación y cableado situación inicial.....	36
Figura 7-3: Almacenaje de desperdicios situación inicial	37
Figura 8-3: Área de Acabados situación inicial	37
Figura 8-3: Almacenaje de desperdicios situación inicial	38
Figura 9-3: Preparación de tintes situación inicial.....	38
Figura 10-3: Vestidores situación inicial	39
Figura 11-3: Almacenaje de tableros y de tablonos	39
Figura 12-3: Tienda de exhibición situación inicial	40
Figura 13-3: Bodega de herramienta situación inicial	40
Figura 14-3: Diagrama de evaluación de la NTP 330.....	43
Figura 15-3: Diagrama de procesos de tapa marcos	44
Figura 16-3: Moldurado de piezas	47
Figura 1-4: Ejemplo para determinar materiales principales	51
Figura 2-4: Diagrama de bloque de los procesamientos en tablonos	52
Figura 3-4: Diagrama de bloque de los procesamientos en tableros.....	52
Figura 4-4: Portada del manual de funciones	55
Figura 5-4: Organigrama de propuesta	56
Figura 6-4: Portada del manual de limpieza	64
Figura 7-4: Portada del manual de orden y control de herramientas	68
Figura 8-4: Caja de herramientas cerrada	69
Figura 9-4: Caja de herramientas abierta.....	69
Figura 10-4: Tablero de herramientas.....	71
Figura 11-4: Portada del Manual de Orden y Control de Herramientas	75
Figura 12-4: Armario de máquinas-herramientas	76
Figura 13-4: Implementación de señalética vertical	81
Figura 14-4: Implementación de la señalética horizontal	84

LISTA DE GRÁFICOS

	Pag.
Gráfico 1-3: Factores de riesgo identificados en la mueblería.....	48
Gráfico 2-3: Nivel de riesgo respecto a los riesgos mecánicos	49

LISTA DE ABREVIACIONES

ISO	Organización Internacional de Normalización
NTP	Norma Técnica de Prevención
INEN	Instituto Ecuatoriano De Normalización
NTP	Norma Técnica Peruana
NFPA	Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego
MeH	Machado e Hijos

LISTA DE ANEXOS

- A** Cuestionario de evaluación.
- B** Lista de verificación NT-21.
- C** Matrices de riesgos.
- D** Resumen del análisis de riesgos.
- E** Diagramas de distribución inicial.
- F** Diagramas de distribución final.
- G** Mapa de riesgos.
- H** Mapa de evacuación.
- I** Diagramas de proceso general.
- J** Dimensiones de franjas para extintores.
- K** Política de seguridad.

RESUMEN

La organización e implementación de señalética y equipo de defensa contra incendios en el taller de la Mueblería Machado e Hijos tiene la finalidad de mitigar los riesgos presentes en los distintos puestos de trabajo. Para ello se partió del análisis de riesgos mediante la matriz del Ministerio de Relaciones Laborales hoy “Ministerio del Trabajo”, con la cual se identificó los riesgos en el taller, que a nivel general fueron mecánicos con el 57%, físicos con el 20%, psicosociales con el 18%, ergonómicos con el 4% y químicos con el 1%. Una vez identificados los riesgos se procedió a la ejecución del trabajo de titulación que está dividido en tres etapas. La primera etapa denominada organización, la cual se basó en la metodología japonesa de 5´s para establecer manuales de orden y la limpieza para: puestos de trabajo, máquinas y herramientas. La segunda etapa denominada selección e implementación de señalética, en la cual se aplicó las normas INEN 3864-1:2013 y NTP 399.010-1:2004. La señalética se distribuyó de acuerdo a cada puesto de trabajo, en la cual se utilizó señalética simple y combinada, en relación a la señalización horizontal la franja de seguridad se estableció en 5 cm de ancho. La última etapa denominada selección e implementación de equipo de defensa contra incendios, en la cual se aplicó la norma NFPA 10, determinando el tipo de extintor y la capacidad necesaria para cada área del taller. Los extintores seleccionados fueron de PQS (polvo químico seco) con una capacidad de 5lb y 10lb. Además, se realizó los mapas de riesgos y de evacuación. Se recomienda realizar un plan de emergencia y contingencia para formar al personal en caso de riesgos mayores, también establecer un plan de mantenimiento preventivo que considere la conservación de la señalética.

PALABRAS CLAVES: <ORGANIZACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO>, <MATRIZ DE RIESGOS> <METODOLOGÍA DE LAS 5`s>, <SEÑALÉTICA VERTICAL Y HORIZONTAL>, <MAPA DE EVACUACIÓN>, <INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN)>, <NORMA TÉCNICA PERUANA (NTP)>, <ASOCIACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO (NFPA)>.

ABSTRACT

The organization and implementation of signage and fire protection equipment in Machado & Hijos Furniture workshop is intended to mitigate the risks present in the different job positions. To do so, the risk analysis was based on the matrix of the Ministry of Industrial Relations today “Ministry of Labor” which indentified the risks in the workshop, which in general were mechanics with 57%, physicists with 20%, psychosocial with 18%, ergonomic with 4% and chemical with 1%. Once the risks were identified, the titling work was carried out, which is divided into tree stage. The first stage called organization, which was based on the Japanese methodology 5´s to establish manuals of order and cleaning for: jobs positions, machines and tools. The second stage called signage selection and implementation, in which the standards INEN 3864-1:2013 and NTP 399.010-1:2004 were applied. The signage was distributed according to each job positions, in which simple and combined signage was used in relation to the horizontal signaling the security strip was set at 5 cm wide. The las stage called selection and implementation of fire protection equipment, in which NFPA 10 was applied, determining the type of extinguisher and the capacity required for each area of the workshop. The extinguisher selected were PQS (dry chemical powder) with a capacity of 5lb and 10lb. In addition, the risk and evacuation maps were made. It is recommended to carry out an emergency and contingency plan to train staff in case of major risks, and also establish a preventive maintenance plan that considers the conservation of the signage.

KEYWORDS: <WORKSHOP ORGANIZATION>, <RISK MATRIX>, <5’S METHODOLOGY>, <VERTICAL AND HORIZONTAL SIGNAL>, <EVACUATION MAP> <INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION (INEN)>, <PERUVIAN TECHNICAL SANDARD (NTP)>, <NATIONAL ASSOCIATION OF PROTECTION AGAINST THE FIRE (NFPA) >.

CAPÍTULO I

1. MARCO REFERENCIAL

La organización e implementación de señalética y equipo de defensa contra incendios en el taller de la mueblería Machado e Hijos, tiene la finalidad de integrar la seguridad industrial en el método de trabajo de la mueblería, realizando un análisis del estado actual en la que se encuentra el taller, mediante encuestas, listas de chequeo y la matriz de riesgo.

De acuerdo al resultado de las listas de chequeo se procederá a la evaluación de riesgos utilizando la matriz de riesgos y aplicando la normativa NTP 330 (Sistema simplificado de evaluación de accidentes), para después realizar la gestión preventiva aplicando controles ingenieriles, para mitigar el riesgo al que están expuestos los trabajadores.

Con ayuda de la metodología de 5`s, la implementación de señalética y equipo defensa contra incendios, además de la capacitación hacia el personal en temas de seguridad industrial, se pretende minimizar los factores de riesgos que causan inseguridad en el Taller de la Mueblería Machado e Hijos.

1.1 Antecedentes

La Mueblería Machado e Hijos es un taller artesanal que inicia aproximadamente su labor hace 32 años (1984) en Riobamba, siendo Manuel Machado el gerente y propietario, que tuvo la visión de crear su propio taller donde toda su familia participara para crear un ambiente más estable lleno de armonía y confianza.

La mueblería inicio con un trabajador, escasas herramientas y una máquina, en la actualidad el taller cuenta con 4 empleados y el actual gerente, con una ampliación considerable del taller e implementación de mayor maquinaria.

En estos años en la mueblería ha presenciado algunos accidentes de gravedad, así como la quemadura de una persona siendo la más grave, además cortes en las manos, golpes y desprendimiento de piel.

Es por tal motivo que la mueblería busca integrar la seguridad industrial en su ámbito laboral para asegurar la integridad de sus trabajadores.

1.2 Planteamiento del problema

El continuo desarrollo de la industria presenta grandes oportunidades de mejorar. En el caso de la Mueblería Machado e Hijos el área de seguridad industrial, es uno de los pilares en los que hay una oportunidad de mejora. Debido a que el equipo de protección personal, es el único punto donde ha actuado la gerencia.

La necesidad que se manifiesta en la mueblería en temas de seguridad industrial es muy extensa, partiendo desde la inadecuada distribución de puestos de trabajo, la inexistencia de señalética, presencia de espacios de trabajo sucios, desperdicios en todo lugar, herramientas sucias y no en lugares específicos, inadecuado estado del equipo de protección personal, falta de capacitación sobre seguridad industrial, planes de contingencia frente a peligros mayores, entre muchos temas más. Lo que ha provocado una serie de incidentes y accidentes leves en su mayoría que interfieren en el desempeño de los trabajadores y desarrollo de la mueblería.

Debido a la gran cantidad de trabajo relacionado con la seguridad industrial, se considera realizar una intervención en la forma de trabajo de la mueblería, integrando la seguridad industrial al método de trabajo, para lo cual se ha planteado realizar la ORGANIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SEÑALÉTICA Y EQUIPO DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS EN EL TALLER DE LA MUEBLERÍA MACHADO E HIJOS, con la finalidad de mejorar las condiciones de trabajo e introducir al personal en el ámbito de la Seguridad Industrial.

1.3 Justificación

1.3.1 *Justificación teórica.*

Este trabajo técnico tiene la finalidad de mejorar las condiciones de trabajo y capacitar al personal que labora en el taller de la Mueblería Machado e Hijos y dar cumplimiento a las normativas vigentes en el país.

De acuerdo a la constitución al Artículo 326 literal 5, Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

Además, en la resolución C-D 513 del IESS Art. 55 Mecanismos de la Prevención de Riesgos del Trabajo, las empresas deberán implementar mecanismos de prevención de Riesgos del Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, haciendo

énfasis en lo referente a la acción técnica que incluye: identificación de peligros y factores de riesgo

1.3.2 *Justificación metodológica.*

Para lograr los objetivos planteados, el punto de partida será los conocimientos referentes a seguridad, ergonomía, y demás cátedras. La metodología a utilizar en el trabajo técnico es el método deductivo, debido a que se obtiene una conclusión a partir de la realidad, partiendo del análisis de la situación inicial del taller de la Mueblería Machado e Hijos.

1.3.3 *Justificación práctica.*

Gracias a la formación académica científica y tecnológica del Ingeniero Industrial y al desarrollo del conocimiento obtenido durante toda su carrera, el ingeniero industrial está en la capacidad de realizar la organización e implementación de señalética y equipo de defensa contra incendios, con el objetivo de mejorar las condiciones de trabajo e introducir al personal en el ámbito de la Seguridad Industrial.

1.4 *Objetivos*

1.4.1 *Objetivo general.*

Organizar e implementar la señalética y equipo de defensa contra incendios en el taller de la Mueblería Machado e Hijos.

1.4.2 *Objetivos específicos:*

- Identificar, evaluar y analizar de riesgos por puesto de trabajo
- Establecer los manuales de orden y limpieza basado en la metodología japonesa 5´s
- Seleccionar e implementar la señalética vertical como horizontal
- Seleccionar e implementar los equipos de defensa contra incendios

1.5 Diseño metodológico

Este estudio tiene una metodología cualitativa y reflexiva, ya que su propósito es identificar riesgos laborales y mejorar el ambiente de trabajo en el taller de la Mueblería Machado e Hijos, basando en la aplicación de normas vigentes.

1.6 Tipo de investigación

La investigación es documental y descriptiva, ya que se basa fundamentalmente en la implementación de la seguridad y salud ocupacional en esta organización, mediante un diagnóstico de riesgos e implementación de señalética, orden y limpieza, equipos de defensa contra incendios. Es de carácter documental porque metodológicamente el proyecto se sustenta en las normas constitucionales y legales de Seguridad y Salud Ocupacional del Ecuador. Es de carácter descriptivo, ya que se encarga de la identificación de posibles peligros a los que están expuestos los trabajadores.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción

2.1.1 *Seguridad industrial*

“La Seguridad Industrial se denomina como el conjunto de actividades destinadas a la prevención, identificación y control de las causas que generan accidentes de trabajo”. (MANCERA, 2012, pág 37)

2.1.2 *Importancia de la seguridad*

“Esta actividad es de gran trascendencia dentro de las actividades de salud ocupacional, por las siguientes razones:

- a) Las fallas de seguridad industrial se traducen en sucesos repentinos que no dan tiempo a reaccionar, por lo cual es indispensable aplicar, con antelación, medidas preventivas en el momento en que se detecta el peligro.
- b) La consecuencia negativa de la falta de seguridad industrial, materializada en el accidente, es el indicador más utilizado para la evaluación de un programa de gestión preventiva y por consiguiente, factor decisivo para calificar la eficiencia de dichos programas.
- c) La seguridad industrial no es una actividad científica; puede suceder que en situaciones de peligros inminentes jamás ocurra un accidente y, por el contrario, en ambientes aparentemente seguros, se presenten accidentes sin que exista una relación directa como la existente entre la exposición a agentes nocivos de higiene industrial (en concentraciones que sobrepasen los valores límites permisibles), y la enfermedad profesional”. (MANCERA, 2012, pág 37)

2.1.3 *Objetivos de la seguridad*

“Su objetivo principal es detectar, analizar, controlar y prevenir los factores de riesgo específicos y generales existentes en los lugares de trabajo, que contribuyen como causa real o potencial a producir accidentes de trabajo”. (MANCERA, 2012, pág 38)

2.2 Generalidades

2.2.1 *Riesgo laboral*

Se denomina "Riesgo laboral" a todo aquel aspecto del trabajo que tiene la probabilidad de causar un daño. La prevención de riesgos laborales es la disciplina que busca promover la seguridad y salud de los trabajadores mediante la identificación, evaluación y control de los peligros y riesgos asociados a un proceso.

2.2.2 *Clasificación de los riesgos*

En lo referente a la descripción de los riesgos, se utilizará la clasificación internacional de los riesgos laborales según su naturaleza. Se dividen en:

2.2.2.1 *Riesgos mecánicos*: Riesgos que pueden dar lugar a traumas, lesiones, y heridas generados por la acción mecánica de elementos de maquinaria, herramientas, aparatos de izar, instalaciones defectuosas, superficies de trabajo, orden y aseo. Son factores asociados a la generación de accidentes de trabajo.

2.2.2.2 *Riesgos físicos*: Riesgos que se encuentran presentes en todo puesto de trabajo, como iluminación inadecuada, ruido, radiaciones no ionizantes, vibraciones, temperatura, humedad, electricidad y fuego.

2.2.2.3 *Riesgos químicos*: Riesgos que se transmiten por el aire y pueden presentarse en forma de: polvos, humos, nieblas, vapores o gases y líquidos; su exposición suele producirse por inhalación, aunque ciertos riesgos portados por el aire pueden fijarse y ser absorbidos a través de la piel.

2.2.2.4 *Riesgos biológicos*: Riesgos que se producen por el contacto con virus, bacterias, hongos, parásitos, venenos y sustancias sensibilizantes de plantas y animales. Los vectores como insectos y roedores facilitan su presencia.

2.2.2.5 *Riesgos ergonómicos*: Riesgos que ocasiona lesiones músculo esquelético a los trabajadores, que pueden ser: posiciones inadecuadas, sobreesfuerzo, levantamiento de cargas y tareas repetitivas. En general por uso de herramienta, maquinaria e instalaciones que no se adaptan a quien las usa.

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

2.3 Identificación de peligros y valoración de riesgos

Las siguientes actividades son necesarias para que las organizaciones realicen la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos:

1. Definir el instrumento para recolectar la información: una herramienta donde se registre la información para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos (Matriz de Riesgos – Ver Anexo C).

2. Clasificar los procesos, las actividades y las tareas: preparar una lista de los procesos de trabajo y de cada una de las actividades que lo componen y clasificarlas; esta lista debería incluir instalaciones, planta, personas y procedimientos.

3. Identificar los peligros: incluir todos aquellos relacionados con cada actividad laboral. Considerar quién, cuándo y cómo puede resultar afectado.

4. Identificar los controles existentes: relacionar todos los controles que la organización ha implementado para reducir el riesgo asociado a cada peligro.

5. Valorar riesgo

Evaluar el riesgo:

Calificar el riesgo asociado a cada peligro, incluyendo los controles existentes que están implementados. Se debería considerar la eficacia de dichos controles, así como la probabilidad y las consecuencias si éstos fallan.

Definir los criterios para determinar la aceptabilidad del riesgo.

Definir si el riesgo es aceptable: determinar la aceptabilidad de los riesgos y decidir si los controles de S y SO existentes o planificados son suficientes para mantener los riesgos bajo control y cumplir los requisitos legales.

6. Elaborar el plan de acción para el control de los riesgos, con el fin de mejorar los controles existentes si es necesario, o atender cualquier otro asunto que lo requiera.

7. Revisar la conveniencia del plan de acción: re-valorar los riesgos con base en los controles propuestos y verificar que los riesgos serán aceptables.

8. Mantener y actualizar:

Realizar seguimiento a los controles nuevos y existentes y asegurar que sean efectivos;

Asegurar que los controles implementados son efectivos y que la valoración de los riesgos está actualizada.

2.4 Evaluación de riesgos

Para la identificación de peligros y valoración de riesgos se aplicará la Matriz del Ministerio de Relaciones Laborales hoy “Ministerio del Trabajo”; y el método que se empleará es el de la nota técnica de prevención NTP 330 (Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidente).

2.4.1 Descripción del método

La metodología que presentamos permite cuantificar la magnitud de los riesgos existentes y, en consecuencia, jerarquizar racionalmente su prioridad de corrección. Para ello se parte de la detección de las deficiencias existentes en los lugares de trabajo para, a continuación, estimar la probabilidad de que ocurra un accidente y, teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias, evaluar el riesgo asociado a cada una de dichas deficiencias.

Dado el objetivo de simplicidad que perseguimos, en esta metodología no emplearemos los valores reales absolutos de riesgo, probabilidad y consecuencias, sino sus "niveles" en una escala de cuatro posibilidades. Así, hablaremos de "nivel de riesgo", "nivel de probabilidad" y "nivel de consecuencias". Existe un compromiso entre el número de niveles elegidos, el grado de especificación y la utilidad del método. Si optamos por pocos niveles no podremos llegar a discernir entre diferentes situaciones. Por otro lado, una clasificación amplia de niveles hace difícil ubicar una situación en uno u otro nivel, sobre todo cuando los criterios de clasificación están basados en aspectos cualitativos.

En esta metodología consideraremos, según lo ya expuesto, que el nivel de probabilidad es función del nivel de deficiencia y de la frecuencia o nivel de exposición a la misma.

El nivel de riesgo (NR) será por su parte función del nivel de probabilidad (NP) y del nivel de consecuencias (NC) y puede expresarse como:

$$NR = NP \times NC$$

2.4.2 Nivel de deficiencia

Llamaremos nivel de deficiencia (ND) a la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente. Los valores numéricos empleados en esta metodología y el significado de los mismos se indican en la tabla 1-2.

Tabla 1-2: Determinación del nivel de deficiencia

NIVEL DE DEFICIENCIA	ND	SIGNIFICADO
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se han detectado factores de riesgo significativos que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora

Fuente: NTP 330

2.4.3 Nivel de exposición (NE)

Es una medida de la frecuencia con la que se da exposición al riesgo. Para un riesgo concreto, el nivel de exposición se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en áreas de trabajo, operaciones con máquina, etc.

Los valores numéricos, como puede observarse en el cuadro 4, son ligeramente inferiores al valor que alcanzan los niveles de deficiencias, ya que, por ejemplo, si la situación de riesgo está

controlada, una exposición alta no debiera ocasionar, en principio, el mismo nivel de riesgo que una deficiencia alta con exposición baja.

Tabla 2-2: Determinación del nivel de exposición

NIVEL DE EXPOSICIÓN	NE	SIGNIFICADO
Continua	4	Continuamente. Varias veces en su jornada labooral con tiempo prolongado
Frecuente	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos
Ocasional	2	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo
Esporádica	1	Irregularmente

Fuente: NTP 330

2.4.4 Nivel de probabilidad

En función del nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo, se determinará el nivel de probabilidad (NP), el cual se puede expresar como el producto de ambos términos:

$$NP = ND \times NE$$

Tabla 3-2: Determinación del nivel de exposición

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Fuente: NTP 330

Tabla 4-2: Significado de los distintos niveles de probabilidad

NIVEL DE PROBABILIDAD	NP	SIGNIFICADO
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional ó bien situación muy esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.

Tabla 4-2: (Continuación) Significado de los distintos niveles de probabilidad

Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación deficiente con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: NTP 330

Dado que los indicadores que aporta esta metodología tienen un valor orientativo, cabe considerar otro tipo de estimaciones cuando se dispongan de criterios de valoración más precisos. Así, por ejemplo, si ante un riesgo determinado disponemos de datos estadísticos de accidentabilidad u otras informaciones que nos permitan estimar la probabilidad de que el riesgo se materialice, deberíamos aprovecharlos y contrastarlos, si cabe, con los resultados obtenidos a partir del sistema expuesto.

2.4.5 Nivel de consecuencias

Se han considerado igualmente cuatro niveles para la clasificación de las consecuencias (NC). Se ha establecido un doble significado; por un lado, se han categorizado los daños físicos y, por otro, los daños materiales. Se ha evitado establecer una traducción monetaria de éstos últimos, dado que su importancia será relativa en función del tipo de empresa y de su tamaño. Ambos significados deben ser considerados independientemente, teniendo más peso los daños a personas que los daños materiales. Cuando las lesiones no son importantes la consideración de los daños materiales debe ayudarnos a establecer prioridades con un mismo nivel de consecuencias establecido para personas.

Como puede observarse en la tabla 5-2, la escala numérica de consecuencias es muy superior a la de probabilidad. Ello es debido a que el factor consecuencias debe tener siempre un mayor peso en la valoración.

Tabla 5-2: Determinación del nivel de consecuencia

NIVEL DE CONSECUENCIA	NC	SIGNIFICADO	
		DAÑOS PERSONALES	DAÑOS MATERIALES
Mortal	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación)
Grave	25	Lesiones con incapacidad	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
Leve	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de para del proceso

Fuente: NTP 330

Se observará también que los accidentes con baja se han considerado como consecuencia grave. Con esta consideración se pretende ser más exigente a la hora de penalizar las consecuencias sobre las personas debido a un accidente, que aplicando un criterio médico-legal. Además, podemos añadir que los costes económicos de un accidente con baja, aunque suelen ser desconocidos son muy importantes.

Hay que tener en cuenta que cuando nos referimos a las consecuencias de los accidentes, se trata de las normalmente esperadas en caso de materialización del riesgo.

2.4.6 Nivel de riesgo y nivel de intervención

La tabla 6-2 permite determinar el nivel de riesgo y, mediante agrupación de los diferentes valores obtenidos, establecer bloques de priorización de las intervenciones, a través del establecimiento también de cuatro niveles (indicados en el cuadro con cifras romanas).

Tabla 6-2: Determinación del nivel de riesgo y de intervención

NR = NP x NC

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Fuente: NTP 330

Los niveles de intervención obtenidos tienen un valor orientativo. Para priorizar un programa de inversiones y mejoras, es imprescindible introducir la componente económica y el ámbito de influencia de la intervención. Así, ante unos resultados similares, estará más justificada una intervención prioritaria cuando el coste sea menor y la solución afecte a un colectivo de trabajadores mayor. Por otro lado, no hay que olvidar el sentido de importancia que den los trabajadores a los diferentes problemas. La opinión de los trabajadores no sólo ha de ser considerada, sino que su consideración redundará ineludiblemente en la efectividad del programa de mejoras.

El nivel de riesgo viene determinado por el producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencias. La tabla 7-2 establece la agrupación de los niveles de riesgo que originan los niveles de intervención y su significado. (NTP 330, 199.)

Tabla 7-2: Significado del nivel de intervención

NIVEL DE INTERVENCIÓN	NR	SIGNIFICADO
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	No intervenir, salvo un análisis más preciso lo justifique

Fuente: NTP 330

2.5 Estrategias de las 5's

Se llama estrategia de las 5S porque representa acciones que son principales expresadas en las letras japonesas que comienzan con la S. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar y son:

- Clasificar (Seiri)
- Orden (Seiton)
- Limpieza (Seiso)
- Limpieza Estandarizada (Seiketsu)
- Disciplina (Shitsuke)

2.5.1 *Seiri - clasificar.*

Seiri o clasificar significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y que no se requieren para realizar nuestra labor.

Con este pensamiento eliminamos elementos que molestan, quitan espacio y estorban, ya que estos perjudican el control visual, impiden la circulación por las áreas de trabajo, inducen a cometer errores en el manejo de materias primas y en numerosas oportunidades pueden generar accidentes en el trabajo.

La primera “S” de esta estrategia aporta métodos y recomendaciones para evitar la presencia de elementos innecesarios. (Torres, 2010, pág. 209)

El Seiri consiste en:

- Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.
- Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo.
- Separar los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.
- Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.
- Eliminar información innecesaria y que nos puedan conducir a errores de interpretación o de actuación. (Torres, 2010, pág. 209)

Beneficios del seire.

La visión completa de las áreas de trabajo permite observar el funcionamiento de los equipos, máquinas y las salidas de emergencias, logrando que el área de trabajo sea más segura. (Torres, 2010, pág. 209)

La práctica del Seiri además de los beneficios en seguridad permite:

- Liberar espacios útiles en plantas y oficinas.
- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.
- Mejorar el control visual de stock de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, planos, etc.

- Eliminar las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuesto en un ambiente no adecuado.
- Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se puede apreciar con facilidad los escapes, fugas y contaminación existente en los equipos. (Torres, 2010, pág. 210)

2.5.2 *Seiton – ordenar.*

Seiton consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se pueden encontrar con facilidad.

Una vez que hemos eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se debe ubicar aquellos que necesitamos con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsquedas y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados. (Torres, 2010, pág. 210)

El Seiton nos permite:

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro.
- En el caso de maquinaria, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentido de giro, etc.
- Lograr que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza.
- Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustible.
- Incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operados de producción. (Torres, 2010, pág. 211)

Beneficios para la organización.

- La empresa puede contar con problemas simples de control visual de materiales y materias primas en stock de procesos.
- Eliminación de pérdidas por errores.
- Mayor cumplimiento de las órdenes de trabajo.
- El estado de los equipos se mejora y se evita averías.
- Se conserva y utiliza el conocimiento que posee la empresa.
- Mejora de la productividad global de la planta. (Torres, 2010, pág. 211)

2.5.3 Seiso – limpieza.

Seiso significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica. Desde el punto de vista del TPM, Seiso implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza. Se identifican problemas de escapes, averías, fallos o cualquier tipo de fugas. Esta palabra japonesa significa defectos o problemas existentes en el sistema productivo. (Torres, 2010, pág. 211)

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, sino un pensamiento superior a limpiar. Se trata de evitar que las suciedades, el polvo y las limaduras se acumulen en el lugar de trabajo. (Torres, 2010, pág. 212)

Para aplicar el Seiton se debe:

- Integrar la limpieza como parte el trabajo diario.
- Asumirse la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: “la limpieza es inspección”.
- Eliminar la distinción entre operario del proceso, operario de limpieza y técnica de mantenimiento.

- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimientos sobre el equipo.
- 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. (Torres, 2010, pág. 212)

Beneficios del seiso.

- Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Se incrementa la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza.
- La limpieza conduce a un aumento significativo de la efectividad Global del Equipo.
- Se reduce los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes.
- La calidad del producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque. (Torres, 2010, págs. 212,213)

2.5.4 *Seiketsu – limpieza estandarizada.*

Seiketsu es la metodología que nos 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 nuestras acciones.

Seiketsu implica elaborar estándares de limpieza y de inspección para realizar acciones de autocontrol permanente. “Nosotros debemos elaborar estándares para nosotros”. Cuando los estándares son impuestos, estos no se cumplen satisfactoriamente, en relación con aquellos que desarrollamos gracias a un proceso de formación previo. (Torres, 2010, pág. 213)

El Seiketsu pretende:

- Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras S.
- Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.
- Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad a tener en cuenta y procedimiento a seguir en caso de identificar algo normal.
- En lo posible se debe emplear fotografías de cómo se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado.
- El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento.
- Las normas de limpieza, lubricación y aprietes son la base del mantenimiento autónomo (Jishu Hozen). (Torres, 2010, pág. 213)

Beneficios del seiketsu.

- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprenden a conocer en profundidad el equipo.
- Se evitan errores en la limpieza que pueden conducir a accidentes o riesgo laborales innecesarios.
- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares.
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta. (Torres, 2010, pág. 214)

2.5.5 *Shitsuke – disciplina.*

Shitsuke significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Podemos obtener los beneficios alcanzados con las primeras “S” por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

Las cuatro “S” anteriores se pueden implementar sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la Disciplina. Su aplicación nos garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente.

Implica un desarrollo de la cultura del autocontrol dentro de la empresa en cada una de las actividades diarias, es muy seguro que la práctica del Shitsuke no tenga ninguna dificultad. (Torres, 2010, pág. 214)

El Shitsuke implica:

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- Promover el hábito de autocontrol y reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
- Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directamente o indirectamente en su elaboración. (Torres, 2010, pág. 214)

Beneficios del shitsuke.

- Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- La disciplina es una forma de cambiar hábitos.

- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilidad y respeto entre personas.
- La moral en el trabajo se incrementa.
- El sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegar cada día. (Torres, 2010, págs. 214, 215)

2.6 Señalización.

Conjunto de estímulos que condicionan la actuación del individuo frente a unas circunstancias como, riesgos, protecciones necesarias a utilizar, entre otras que se pretende resaltar. (MRL, 2013 pág. 2)

Señalización vertical. Son aquellos elementos que transmiten información sobre alguna situación en particular dentro de un área de trabajo y que orienta nuestro accionar con el fin de evitar algún tipo de accidente laboral o adquisición de enfermedades profesionales.

Señalización horizontal. Hace referencia a la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se pintan sobre el piso con el objetivo de regular las zonas de circulación y zonas con presencia de obstáculos. (MRL, 2013 pág. 1)

2.6.1 Norma NTE INEN ISO 3864

2.6.1.1 Alcance

Esta parte de la Norma ISO 3864 establece los colores de identificación de seguridad y los principios de diseño para las señales de seguridad e indicaciones de seguridad a ser utilizadas en lugares de trabajo y áreas públicas con fines de prevenir accidentes, protección contra incendios, información sobre riesgos a la salud y evacuación de emergencia. De igual manera, establece los principios básicos a ser aplicados al elaborar normas que contengan señales de seguridad.

Esta parte de la Norma ISO 3864 es aplicable para todos los lugares en los que necesiten tratarse temas de seguridad relacionadas con personas.

Sin embargo, no es aplicable en la señalización utilizada para guiar ferrocarriles, carreteras, vías fluviales y marítimas, tráfico aéreo y, en general, en aquellos sectores sujetos a un reglamento que pueda ser diferente.

2.6.1.2 Propósito de los colores de seguridad y señales de seguridad

El propósito de los colores de seguridad y señales de seguridad es llamar la atención rápidamente a los objetos y situaciones que afectan la seguridad y salud, y para lograr la comprensión rápida de un mensaje específico.

Las señales de seguridad deberán ser utilizadas solamente para instrucciones que estén relacionadas con la seguridad y salud de las personas.

2.6.1.3 Significado general de figuras geométricas y colores de seguridad

El significado general asignado a figuras geométricas, colores de seguridad y colores de contraste, se presenta en las tablas 6 y 7.

Tabla 8-2: Figuras geométricas, colores de seguridad y colores de contraste para señales de seguridad.

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SIMBOLO GRAFICO	EJEMPLOS DE USO
 CÍRCULO CON UNA BARRA DIAGONAL	PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO*	NEGRO	- NO FUMAR - NO BEBER AGUA - NO TOCAR
 CÍRCULO	ACCIÓN OBLIGATORIA	AZUL	BLANCO*	BLANCO*	- USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS - USAR ROPA DE PROTECCIÓN - LAVARSE LAS MANOS
 TRIANGULO EQUILATERO CON ESQUINAS EXTERIORES REDONDEADA	PRECAUCIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	- PRECAUCIÓN: SUPERFICIE CALIENTE - PRECAUCIÓN: RIESGO BIOLÓGICO - PRECAUCIÓN: ELECTRICIDAD
 CUADRADO	CONDICIÓN SEGURA	VERDE	BLANCO*	BLANCO*	- PRIMEROS AUXILIOS - SALIDA DE EMERGENCIA - PUNTO DE ENCUENTRO DURANTE UNA EVACUACION
 CUADRADO	EQUIPO CONTRA INCENDIOS	ROJO	BLANCO*	BLANCO*	- PUNTO DE LLAMADO PARA ALARMA DE INCENDIO - RECOLECCIÓN DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS - EXTINTOR DE INCENDIOS

* El color blanco incluye el color para material fosforescente bajo condiciones de luz del día con propiedades definidas en la norma ISO 3864-4.

Fuente: NTE INEN-ISO 3864-1:2013

Tabla 9-2: Figura geométrica, colores de fondo y colores de contraste para señales complementarias

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE FONDO	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE FONDO	COLOR DE LA INFORMACIÓN DE SEGURIDAD COMPLEMENTARIA
 RECTÁNGULO	INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	BLANCO	NEGRO	CUALQUIERA
		COLOR DE SEGURIDAD DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD	NEGRO O BLANCO	

Fuente: NTE INEN-ISO 3864-1:2013

Es esencial lograr un contraste de luminosidad entre la señal de seguridad y su fondo, al igual que entre la señal complementaria y su fondo sobre el cual está montada o desplegada.

2.6.1.4 Disposiciones para indicaciones de seguridad

Para el diseño y significado de las indicaciones de seguridad, ver tabla 3. Las bandas son de un mismo grosor, inclinadas en un ángulo de 45°. (NTE INEN-ISO 3864, 2013)

Tabla 10-2: Diseño y significado de indicaciones de seguridad

DISEÑO	COMBINACIÓN DE COLORES	SIGNIFICADO/USO	
	amarillo y contraste negro	lugares de peligro y obstáculos donde existe el riesgo de - que la gente se golpee, se caiga o tropiece - que caigan cargas	alertar de peligros potenciales
	rojo y contraste blanco		prohibir la entrada
	azul y contraste blanco	indicar una instrucción obligatoria	
	verde y contraste blanco	indicar una condición segura	

Fuente: NTE INEN-ISO 3864-1:2013

2.6.2 Norma NTP 399.010 – 1: SEÑALES DE SEGURIDAD. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad.

Parte 1: Reglas para diseño de las señales de seguridad.

2.6.2.1 Objeto

La presente Norma Técnica Peruana establece los requisitos, para el diseño, colores, símbolos, formas y dimensiones de las señales de seguridad.

El sistema adoptado tiende a ser comprender, mediante señales de seguridad, con la mayor rapidez posible, la información para la prevención de accidentes, la protección contra incendios, riesgos o peligros a la salud, facilitar la evacuación de emergencia y también la existencia de circunstancias particulares.

La rapidez y facilidad de la identificación de las señales de seguridad queda establecida por la combinación de los colores determinados con una definida forma geométrica, símbolo y leyenda explicativa.

2.6.2.2 Instalación de las señales de seguridad

C.1 Dimensiones de las señales de seguridad

C.1.1 Los formatos de las señales y carteles de seguridad necesarios, dependiendo de la distancia desde la cual el usuario visualizará la señal de seguridad o tendrá que leer el mensaje del cartel de seguridad, serán los contenidos en la tabla.

Tabla 11-2: Dimensiones de señales de seguridad

Distancia (metros)	Circular (diámetro en centímetros)	Triangul ar (lado en centimetr os)	Cuadrangular (lado en centímetros)	Rectangular		
				1 a 2 (lado menor en centímetros)	1 a 3 (lado menor en centímetros)	2 a 3 (lado menor en centímetros)
De 0 a 10	20	20	20	20 x 40	20 x 60	20 x 30
+ de 10 a 15	30	30	30	30 x 60	30 x 90	30 x 45
+ de 15 a 20	40	40	40	40 x 80	40 x 120	40 x 60

Fuente: NTP 399.010 – 1

C.1.2 Para casos particulares las dimensiones de las señales y carteles de seguridad se reducirán proporcionalmente. (NTP 339.010, 2004)

2.6.3 Norma ISO 16069: Sistema de señalización de rutas de evacuación.

2.6.3.1 Principios de ubicación

- Señales de ruta de evacuación

Ubicación alta

A nivel del techo o a no menos de 1,8 m del nivel del piso.

En todas las salidas de emergencia y en cualquier punto necesario en la ruta de evacuación para indicar la dirección de la siguiente salida, salida de emergencia, área segura o punto de encuentro, así como para indicar la ubicación de la ruta de evacuación para ocupantes de áreas adyacentes.

Ubicación intermedia

A nivel del ojo. Cuando no sea posible ver directamente la señal de las salidas y la salida de emergencia, se deben poner señales direccionales de ruta en forma progresiva, a una distancia no mayor a 10 m. (ISO 16069, 2004)

2.6.4 Norma NTP 434: Superficies de trabajo seguras (I)

Medidas Preventivas: Agentes materiales

2.6.4.1 Vías de circulación

a. Vías exclusivamente peatonales: las dimensiones mínimas de las vías destinadas a peatones serán de 1,20 m. para pasillos principales. (NTP 434, 1996)

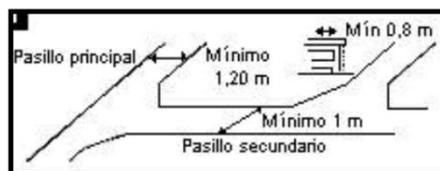


Figura 1-2: Dimensiones mínimas de las vías peatonales
Fuente: NTP 434

2.6.5 Norma NTP 551: Señales visuales de seguridad

Tipo de señal y tamaño. Para delimitar claramente el pasillo peatonal, se puede pintar una línea continua de ancho de 5 a 10 cm, en un color bien visible, preferentemente en blanco o amarillo, teniendo en cuenta el color del suelo. (NTP 551, 1999)

2.7 Norma NFPA 10.- Extintores portátiles contra incendios.

2.7.1 Requisitos generales. La selección de extintores para una situación dada será determinada por los requerimientos aplicables de las secciones 5.2 a la 5.6 y por los siguientes factores:

- El tipo de fuego que pueda ocurrir más frecuentemente
- El tamaño de fuego que se pueda desarrollar más frecuentemente.
- Peligros en el área que se puedan presentar con fuegos más frecuentemente.
- Equipo eléctrico energizado en áreas cercanas al fuego
- Condiciones ambientales de temperatura.
- Otros factores.

2.7.2 Clasificación de fuegos. Los fuegos deberán ser clasificados de acuerdo a las guías especificadas en 5.2.1 al 5.2.5.

5.2.1 Fuegos Clase A. Son los fuegos en materiales combustibles comunes como madera, tela, papel, caucho y muchos plásticos.

5.2.2 Fuegos Clase B. Son los fuegos de líquidos inflamables y combustibles, grasas de petróleo, alquitrán, bases de aceite para pinturas, solventes, lacas, alcoholes y gases inflamables.

5.2.3 Fuegos Clase C. Son incendios en sitios que involucran equipos eléctricos energizados.

5.2.4 Fuegos Clase D. Son aquellos fuegos en metales combustibles como Magnesio, Titanio, Circonio, Sodio, Litio y Potasio.

5.2.5 Fuegos Clase K. Fuegos en aparatos de cocina que involucren un medio combustible para cocina (aceites minerales, animales y grasas).

5.3 Sistema de Clasificación de Extintores.

5.3.1 La clasificación de los extintores contra incendio consistirá de una letra que indique la clase de fuego en la cual se ha encontrado que el extintor contra incendio es efectivo.

5.3.1.1 Extintores contra incendio clasificados para usarse para riesgos de fuegos Clase A o Clase B deberán tener un número que preceda a la letra de clasificación que indique relativamente la efectividad del extintor.

5.3.1.2 Extintores contra incendio clasificados para usarse para riesgos de fuego Clase C, Clase D o Clase K no se les requerirá que tengan un número que proceda a la letra.

5.3.2 Extintores contra incendio deberán ser seleccionados para la clase(s) de riesgo que protegen de acuerdo con las siguientes subdivisiones:

5.3.2.1 Extintores contra incendios para proteger riesgos Clase A deberán seleccionarse de aquellos extintores que están enlistados y rotulados específicamente para usarse en fuegos Clase A. (Para extintores de tipo de agentes Halogenados, ver 5.3.2.6).

5.3.2.2 Extintores contra incendios para proteger riesgos Clase B deberán seleccionarse de aquellos extintores que están enlistados y rotulados específicamente para usarse en fuegos de Clase B

5.3.2.3 Extintores contra incendios para proteger riesgos Clase C deberán seleccionarse de aquellos extintores que están enlistados y rotulados específicamente para usarse en fuegos de Clase C.

5.3.2.6 El uso de extintores base de agentes halogenados deberá estar limitado a las aplicaciones en donde un agente limpio es necesario para extinguir el fuego en forma eficiente sin dañar el equipo o área a ser protegida, o donde su uso o agentes alternos puedan causar daño al personal del área.

2.7.3 Clasificación de los riesgos

5.4.1 Clasificación de riesgos de la Instalación. Cuartos o áreas deberán ser clasificadas generalmente en riesgos ligero (bajo), ordinario (moderado), extra (alta).

5.4.1.1 Riesgo Ligero (bajo). Locaciones de riesgo Ligero (Bajo) son aquellas en donde el total de materiales combustibles de Clase A y Clase B es de menos cantidad y fuegos con rangos bajos de liberación de calor se desarrolla.

Estas instalaciones contienen riesgos de incendio con cantidades normales de combustible Clase A con acabados combustibles normales o la cantidad total inflamable Clase B nos sea mayor a 1 galón (3.8 litros) en cualquier lugar del área.

5.4.1.2 Riesgo Ordinario (Moderado). Lugares con clasificación de riesgo ordinario o moderado son instalaciones donde la cantidad de materiales combustibles de Clase A y Clase B es ordinaria o moderada y los fuegos con rangos ordinario o moderados de liberación de calor se espera se desarrolle.

Estas instalaciones contienen riesgos de incendio con cantidades normales de combustible Clase A con acabados combustibles normales o la cantidad total de inflamable Clase B esté entre 1 galón (3.8 litros) y 5 galones (18.9 litros) en cualquier lugar del área.

5.4.1.3 Riesgos Extra (Alto). Lugares con clasificaciones con riesgos extra o altos son instalaciones donde la cantidad de materiales combustibles de Clase A es alta o donde altas cantidades de combustibles Clase B estén presentes y espera se desarrollen fuegos con liberación de grandes cantidades de calor.

Estas instalaciones consisten en instalaciones con almacenaje, empaque, manejo o fabricación de materiales o combustibles de la Clase A y o la cantidad total de inflamable Clase B sea mayor a 5 galones (18.9 litros) en cualquier lugar del área.

5.4.2 Selección por Riesgo. Extintores contra incendio deberán ser provistos para la protección tanto de la estructura como de los riegos de los contenidos de la instalación contenidos por ellos sin importar la presencia de sistemas fijos de su presión contra incendios.

5.4.2.4 Edificios con incendios originados por riesgos de clase B o clase C, o ambas, deberán tener como complemento los extintores para la clase A para la protección del edificio, adicionalmente los extintores para la clase B o la clase C o ambas.

Capítulo 6 – Distribución de Extintores

2.7.4 Disposición del extintor.

Los extintores portátiles contra incendio deberán mantenerse siempre cargado y en condiciones de operación completamente y deberá mantenerse en el lugar designado siempre cuando estos no estén siendo usados.

2.7.5 Colocación.

6.1.3.1 Los extintores contra incendio deberán ser colocados en donde se necesiten y estén accesibles en forma rápida y disponible en forma inmediata en caso de un fuego.

6.1.3.3 Obstrucciones Visuales.

6.1.3.3.1 Los extintores contra incendio no deberán ser bloqueados ni obstaculizados visualmente.

6.1.3.4 Extintores portátiles contra incendio que no sean sobre ruedas deberán ser instalados usando cualquiera de los siguientes medios:

1. En forma segura en un gancho hecho para colgar el extintor.
2. En el soporte del fabricante que trae el extintor.
3. En una lista de soportes aprobados para tal fin.
4. En gabinetes o huecos en la pared

6.1.3.8 Altura en la Instalación.

6.1.3.8.1 Extintores contra incendio que tengan un peso bruto que no exceda de las 40 lb (18.14 Kg) deberán ser instalados de tal manera que entre la parte superior del extintor y el suelo no sea mayor a 5 ft (1.53 metros).

6.1.3.8.3 En ningún caso el espacio entre la parte inferior del extintor y el suelo deberá de ser menor de 4 pulgadas (102mm).

2.7.6 Instalaciones para riesgos clase A

6.2.1 Tamaño y Localización de Extintores para Clase A

Tabla 12-2: Tamaño y localización de extintores para Riesgos Clase A

Área máxima protegida por extintor, pies ²			
Clasificación de Extintor	Ocupación de Riesgo leve	Ocupación de Riesgo ordinario (moderado)	Ocupación Riesgo alto
1A	-	-	-
2A	6.000	3.000	-
3A	9.000	4.500	-

Tabla 12-2: (Continuación) Tamaño y localización de extintores para Riesgos Clase A

4A	11.250	6.000	4.000
6A	11.250	9.000	6.000
10A	11.250	11.250	10.000
20A	11.250	11.250	11.250
30A	11.250	11.250	11.250
40A	11.250	11.250	11.250

Fuente: NFPA 10

6.2.1.6 Los requisitos de protección pueden cumplirse con extintores de una clasificación más alta, teniendo en cuenta que la distancia de recorrido a los extintores, así éstos sean más grandes, no exceda de los 75 pies (22.7 metros).

2.7.7 *Instalaciones para riesgos clase B.*

6.3.1 Distintos a aquellos para fuegos en líquidos inflamables de profundidad considerable.

6.3.1.1 Los tamaños mínimos de extintores para los grados listados de riesgos deben proveerse basados en la tabla.

Tabla 13-2: Tamaño y localización de extintores para Riesgos Clase B

Tipo de Riesgo	Clasificación Básica Mínima del Extintor	Distancia Máxima a recorrer hasta el Extintor	
		(pies)	(m)
Leve (bajo)	5B	30	9.15
	10B	50	15.25
Ordinario (moderado)	10B	30	9.15
	20B	50	15.25
Extra (alto)	40B	30	9.15
	80B	50	15.25

Fuente: NFPA 10

2.7.8 *Instalaciones para riesgos clase C.*

6.4.1 Los extintores con clasificación C deben ser instalados donde se encuentre el equipo eléctrico energizado.

6.4.2 Los requisitos en 6.4.1 incluyen fuegos que envuelvan directamente o rodeen al equipo eléctrico.

6.4.3 Puesto que el fuego en sí es de Clase A o B, los extintores son clasificados y localizados con base en los riesgos previstos de Clase A o B. (NFPA 10, 2007)

CAPÍTULO III

3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN INICIAL

3.1 Situación inicial

3.1.1 Generalidades. La Mueblería Machado e Hijos es un taller artesanal dirigido por Manuel Machado quien es el gerente y propietario. El taller tuvo sus raíces y formación a partir de Virgilio Machado que fue padre de Manuel Machado y le enseñó el arte de la madera. Es así que Manuel Machado tuvo la visión de crear su propio taller donde toda su familia participara, para crear un ambiente de trabajo estable lleno de armonía y confianza.

3.1.2 Servicios. La mueblería oferta principalmente la elaboración de puertas, clósets y muebles de cocina. También realiza trabajos de reparación de muebles, además de la instalación, pulido y lacado de pisos, en general oferta todo tipo de trabajos relacionados con la madera. La mueblería destaca principalmente por su exclusividad y garantía de su trabajo.

3.1.3 Ubicación. La mueblería es localizada en el cantón Riobamba en la avenida Canónico Ramos entre Nicolás Delgado y Joaquín Pinto.

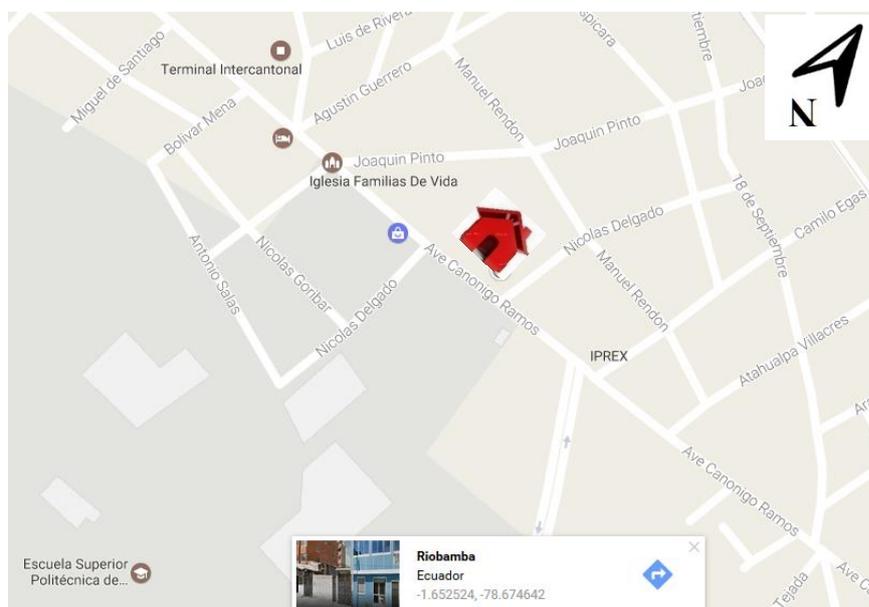


Figura 1-3: Ubicación geo referencial según google maps

Fuente: <https://www.google.es/maps/@-1.6526896,-78.6746634,17.2z>

3.1.4 Áreas de trabajo. La mueblería se divide en dos áreas de trabajo que son: Armado y Acabados. El área de armado o producción es donde se transforma la materia prima (madera) en

un producto semielaborado (mueble armado). La segunda área es la de acabados o pintado en la cual el producto semi elaborado (mueble armado) es terminado es decir lijado y pintado.

3.1.5 Personal. La mueblería cuenta actualmente con 5 trabajadores, que están divididos de acuerdo a su función o cargo. El personal que labora en la mueblería es netamente familiar. A continuación, se muestra el organigrama:

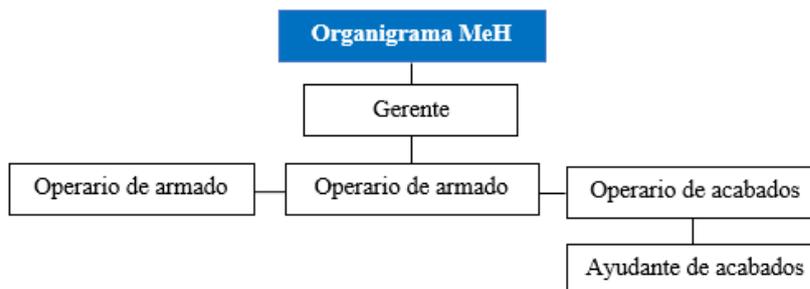


Figura 2-3: Organigrama situación inicial
Realizado por: Jhonatan Machado

La tabla a continuación muestra el cargo, el listado del personal y área en la que se desempeña normalmente.

Tabla 1-3: Descripción del personal distribuido por áreas.

Cargo	Personal	Área
Gerente	Manuel Machado	Armado
Operario de armado	Luis Urquizo	Armado
Operario de armado	Henry Machado	Armado
Operario de acabados	Marcia Machado	Acabado
Ayudante de Acabados	Blanca Alarcón	Acabado

Realizado por: Jhontan Machado

3.1.6 Área de armado. Esta área es donde se encuentra la mayor parte de máquinas de corte y de puestos de trabajo, esta sección tiene un área aproximada de 60 m² en la cual se encuentran los puestos de trabajo del cortador, cepillador, armador, lijador, moldurador y calador.



Figura 3-3: Área de armado situación inicial
 Realizado por: Jhonatan Machado

El taller no cuenta con ningún tipo de señalización, ni un adecuado orden en los puestos de trabajo y mucho menos cuenta con equipos de defensa contra incendios.

Tabla 2-3: Puestos de trabajo del área de armado situación inicial

Nombre del puesto de trabajo	Imagen
Afilador	
Cortador por inglateadora	

Tabla 2-3: (Continuación) Puestos de trabajo del área de armado situación inicial

Cepillador	 A planer machine with a large metal table and a motorized roller, used for smoothing wood surfaces. It is situated in a workshop with wood shavings on the floor.
Cortador por sierra circular	 A table saw with a circular blade mounted on a metal frame. The table is tilted and supported by a motor. Wood pieces are visible on the table.
Lijador	 A belt sander with a large motor and a sanding belt. It is mounted on a blue metal frame. Wood pieces are visible on the table.
Moldurador	 A molding machine with a motor and a rotating wheel. It is mounted on a blue metal frame. Wood pieces are visible on the table.

Tabla 2-3: (Continuación) Puestos de trabajo del área de armado situación inicial

<p>Taladrador</p>	
<p>Calador</p>	
<p>Armador</p>	

Realizado por: Jhontan Machado

La imagen se muestra el armario de herramientas y la forma en que se mantiene el orden de las mismas.



Figura 4-3: Armario de Herramientas situación inicial
Realizado por: Jhonatan Machado

La imagen muestra la forma de almacenar las sobras de madera y tableros.



Figura 5-3: Almacenajes de retazos situación inicial
Realizado por: Jhonatan Machado

La imagen muestra la parte eléctrica donde puede observarse que las palancas de activación de las máquinas están deterioradas y que el cableado se encuentra sin protección.



Figura 6-3: Palancas de activación y cableado situación inicial
Realizado por: Jhonatan Machado

La imagen muestra el modo de almacenar los desperdicios (aserrín, viruta, y retazos de madera).



Figura 7-3: Almacenaje de desperdicios situación inicial
Realizado por: Jhonatan Machado

3.1.7 Área de acabados. Esta área es donde se encuentra los procesos de torneado, cortado de tableros, lijado y pintado. Esta sección tiene un área aproximada de 117 m², en la cual además se encuentran los almacenes de tablonés y tableros.



Figura 8-3: Área de Acabados situación inicial
Realizado por: Jhonatan Machado

El taller no cuenta con ningún tipo de señalización, ni cuenta con equipos de defensa contra incendios.

Tabla 3-3: Puestos de trabajo del área de acabados situación inicial

Nombre del puesto de trabajo	Imagen
Tornero	

Tabla 3-3: (Continuación) Puestos de trabajo del área de acabados situación inicial

Lijador manual	
Pintor	

Realizado por: Jhonatan Machado

La imagen muestra el tablero de herramientas y la forma en que se mantiene el orden de las mismas.



Figura 8-3: Almacenaje de desperdicios situación inicial
Realizado por: Jhonatan Machado

La imagen muestra la forma de almacenar las pinturas, lacas, tintes, masillas, en general muestra el lugar de preparación de pinturas en general.



Figura 9-3: Preparación de tintes situación inicial
Realizado por: Jhonatan Machado

La imagen siguiente muestra la parte de vestidores y la forma en que mantienen la ropa de trabajo los empleados de la mueblería.



Figura 10-3: Vestidores situación inicial
Realizado por: Jhonatan Machado

La imagen muestra el modo de almacenar tanto los tableros como los tablones.



Figura 11-3: Almacenaje de tableros y de tablones
Realizado por: Jhonatan Machado

3.1.8 *Tienda de exhibición de muebles.* La tienda de exhibición es donde se exhiben y se almacenan los muebles terminados, tiene un área aproximada de 36 m², tiene comunicación directa con la avenida Canónigo Ramos. Actualmente se implanto un pequeño bazar que oferta ropa por catálogo, perfumes, bisutería, además de materiales de papelería.



Figura 12-3: Tienda de exhibición situación inicial
Realizado por: Jhonatan Machado

3.1.9 Bodega de máquinas-herramientas. La bodega consta de un armario y repisas, está ubicada dentro de la casa de la familia Machado.

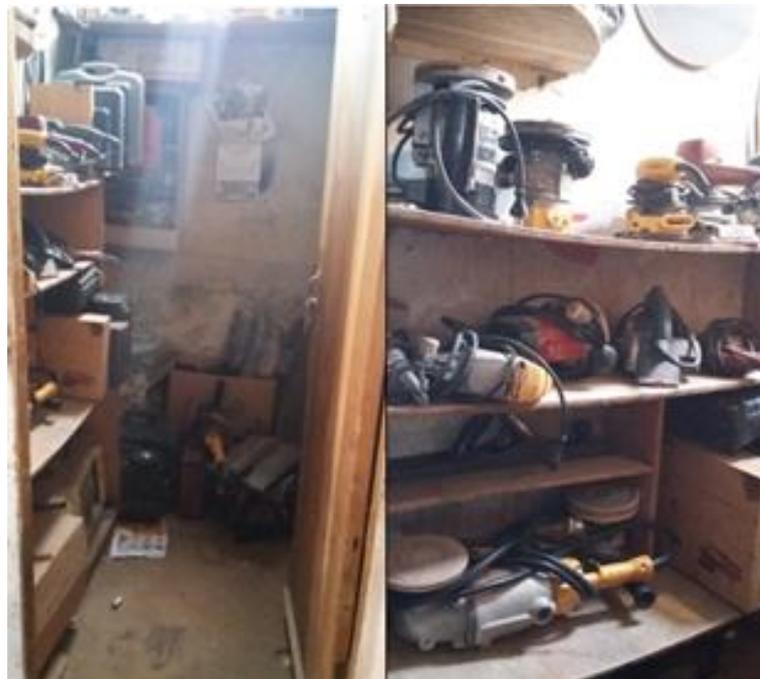


Figura 13-3: Bodega de herramienta situación inicial
Realizado por: Jhonatan Machado

3.2 Análisis metodológico de la situación inicial.

3.2.1 Encuesta de análisis inicial. – Con la encuesta (Anexo A) se pretende determinar de manera subjetiva, los principales fallos existentes en la mueblería.

La encuesta desarrollada consta de 8 preguntas que abarca los temas principales referentes a riesgos, estado de orden y limpieza, señalización y equipo de defensa contra incendios.

3.2.2 Tabulación de datos de la encuesta.

Una vez encuestado al personal se procede a la tabulación de respuestas.

Tabla 4-3: Tabulación de datos de la encuesta inicial

TABULACIÓN DE DATOS DE LA ENCUESTA INICIAL						
Preguntas de la encuesta	Manuel Machado	Luis Urquizo	Henry Machado	Marcia Machado	Blanca Alarcón	% DE FALLO
1. Conoce los riesgos a los que está expuesto	Si	Si	Si	Si	Si	0%
2. Recibio alguna capacitación	Si	No	No	No	Si	60%
3. Tiene inconvenientes para encontrar ciertas herramientas	Si	Si	Si	Si	Si	100%
4. Puede transitar libremente por los pasillos	No	No	No	Si	No	80%
5. Identifica las Señales de seguridad	No	Si	No	No	No	80%
6. Después de cada jornada de trabajo limpia su puesto de trabajo	No	No	No	No	No	100%
7. Conoce qué es un extintor y para qué sirve	Si	Si	Si	Si	Si	0%
8. Sabe cómo utilizar el extintor	Si	No	No	Si	Si	40%

Realizado por: Jhonatan Machado

Tabla 5-3: Resultados de fallo de la encuesta situación inicial

Resultados del %de fallo de acuerdo a los siguientes factores	
Riesgos	30%
Estado de Orden y limpieza	93%
Señalética y equipo de defensa contra incendios	60%

Realizado por: Jhonatan Machado

En relación a riesgos (preguntas 1 y 2), los trabajadores conocen los riesgos a los que están expuestos, pero la mayoría de ellos no fueron capacitados para realizar su trabajo de una manera adecuada, dando un fallo 30%.

Las preguntas relacionadas con el orden y la limpieza (preguntas 3, 4 y 6), el personal tiene muchos inconvenientes, es decir la mayoría de ellos no tienen cultura de orden y limpieza en trabajo, dando así un fallo del 93%.

Las preguntas relacionadas con la señalización y equipo de defensa contra incendios (preguntas 5, 7 y 8), el personal tiene varios fallos, lo cual sugiere formación para el personal con el fin de lograr una igualdad de conocimiento, teniendo un fallo del 60%.

3.2.3 *Listas de verificación de señalética inicial*

La lista de verificación NT-21 (Anexo B) del Ministerio de Relaciones Laborales hoy “Ministerio del Trabajo”, con la cual se analizó la existencia de señalética.

La lista de verificación de señalización realizada en la mueblería, tiene el 0% de cumplimiento respecto a la señalización.

3.2.4 *Identificación de puestos de trabajo*

La primera parte es determinar los puestos de trabajo de la mueblería, para ello se tomará en cuenta el proceso de transformación de la materia prima en producto terminado, es decir cada proceso que genere un cambio a la materia prima será determinado como puesto de trabajo, dicho esto se presenta a continuación los puestos de trabajo a analizarse:

Puestos de trabajo:

- Afilador
- Cortador por inglateadora
- Cepillador
- Cortador por sierra circular
- Lijador mediante lijadora
- Calador
- Taladrador
- Tornero

- Armador
- Moldurador
- Lijador manual
- Pintor
- Cortador por sierra circular manual

3.2.5 Evaluación de riesgos según la NTP 330

Para el análisis de puestos de trabajo se utilizará el siguiente diagrama.

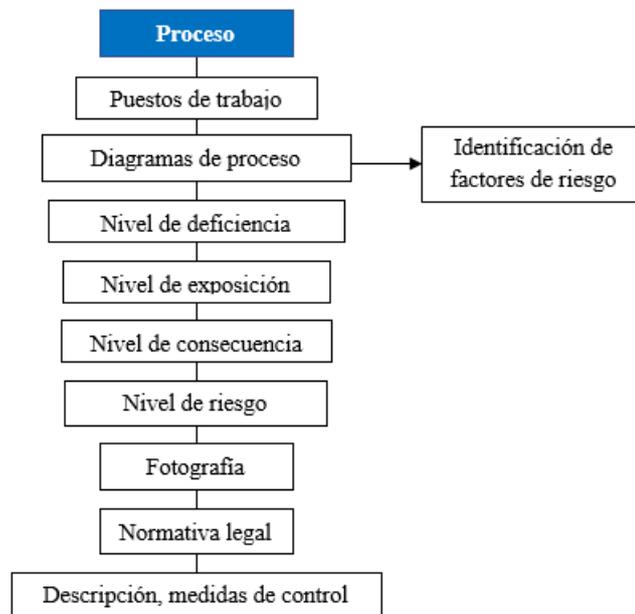


Figura 14-3: Diagrama de evaluación de la NTP 330
Realizado por: Jhonatan Machado

Ejemplo de la evaluación de riesgos:

Primero: Determinar el proceso, “Proceso de moldurado”.

Segundo: Identificar el puesto al que pertenece el proceso, “Puesto del moldurador”.

Tercero: Definir los diagramas de procesos,

Diagrama de Procesos General Tipo Material							
Mueblería:	Machado e Hijos	Producto:	Tapa marcos en MDF	Método:	Actual		
		Ubicación Dg:	Computador	Hoja:	1 DE 1		
		Ubicación Fc:	Escritorio de la Tienda	Fecha:	28/09/2016		
		Analista:	Jhonatan Machado	Versión:	Primera		
		Observación:	Considerado para 10 unidades				
Nº	Distancia en metros	Tiempo hh:mm:s	Símbolos de las actividades				Descripción del Proceso
1		0:00:00	○	⇒	□	▽	Almacén de retazos
1	15	0:01:20	○	→	□	▽	Transporta al tupi de mesa
1		0:18:20	●	⇒	□	▽	Se moldura a los dos lados (redondeado)
2	10	0:01:00	○	→	□	▽	Transporta a la mesa de lijado
2		0:27:40	●	⇒	□	▽	Se lija (lija 100)
3	4	0:00:30	○	→	□	▽	Transporta a la mesa de lacado
3		0:06:00	●	⇒	□	▽	Se pinta con tinte y laca catalizada
1		0:05:00	○	⇒	●	▽	Esperar 5 min
4	80	0:06:40	○	→	□	▽	Transporta almacén de espera o secado
2		0:00:00	○	⇒	□	▽	Almacén de Espera
2		0:10:00	○	⇒	●	▽	Esperar que se sequé
5	2	0:00:15	○	→	□	▽	Transporta a la mesa de lijado
4		0:14:20	●	⇒	□	▽	Se lija (lija 240)
6	4	0:00:30	○	→	□	▽	Transporta a la mesa de lacado
5		0:11:00	●	⇒	□	▽	Se pinta con tinte a guape
6		0:06:00	●	⇒	□	▽	Se pinta con laca catalizada
3		0:05:00	○	⇒	●	▽	Esperar 5 min
7	80	0:06:40	○	→	□	▽	Transporta al almacén de espera o secado
3		0:00:00	○	⇒	□	▽	Almacén de Espera
4		0:10:00	○	⇒	●	▽	Esperar que se sequé
			○	⇒	□	▽	
			○	⇒	□	▽	
			○	⇒	□	▽	
			○	⇒	□	▽	
			○	⇒	□	▽	
			○	⇒	□	▽	
			○	⇒	□	▽	
			RESUMEN				
			Actividades	Cantidad	Tiempo	Distancia	
			Operación ●	6	1:23:20		
			Transporte →	7	0:16:55	195	
			Demora ●	4	0:30:00		
			Inspección ■	0	0:00:00		
			Almacenaje ▼	3	0:00:00		
			TOTAL	20	2:10:15	195	

Figura 15-3: Diagrama de procesos de tapa marcos
Realizado por: Jhonatan Machado

También se puede incluir las actividades principales que se realizan en el puesto de trabajo de tal manera que sea un complemento para el diagrama de procesos.

Ejemplo: Para el puesto del moldurador, el trabajador transporta los tablonos o tableros hacia la tupí de mesa, en la cual se realiza: lijado curvas, redondeado de contornos, canalados, espigados, moldurado de piezas en general.

Una vez conocido el proceso y las actividades que se realizan en el puesto de trabajo se procede a la identificación de riesgos mediante la matriz de evaluación.

Los riesgos identificados fueron: choques con objetos inmóviles, proyección de partícula, cortes y punzamiento, ruido, desmotivación del personal.

Cuarto: Determinar el nivel de deficiencia, para ello se utiliza fichas de evaluación de acuerdo a cada tipo de riesgo.

El riesgo a analizar es el de proyección de partículas mediante la siguiente tabla. Donde Np significa no participa.

Tabla 6-3: Ficha de evaluación de proyección de partículas

PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS						
CENTRO DE TRABAJO:	Mueblería Machado e Hijos	FECHA:	03 de enero del 2017			
PUESTO DE TRABAJO:	Moldurador	TÉCNICO:	Jhonatan Machado			
FACTORES DE RIESGO			NP	SI	NO	NDp
1. Las máquinas para efectuar operaciones de corte, esmerilado, etc., disponen de pantallas de protección .			x			6
2. Disponen de gafas o pantallas de seguridad y las utilizan			x			6
3. Existe elementos de protección en caso de partículas en el ambiente					x	6

Realizado por: Jhonatan Machado

Fuente: Manual de evaluación de riesgos del INSHT

De esta tabla se selecciona el nivel de deficiencia que siempre será la suma de la o las casillas en la que se marque no. Reconociendo que el mayor valor que se puede asignar es el de 10. Para este caso en nivel de deficiencia es 6.

Quinto: Determinar el nivel de exposición, para ello se utiliza la siguiente tabla.

Tabla 7-3: Nivel de exposición aplicada

NIVEL DE EXPOXICIÓN	NE	SIGNIFICADO
Continua	4	Continuamente. Varias veces en su jornada labooral con tiempo prolongado
Frecuente	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos
Ocasional	2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo
Esporádica	1	Irregularmente

Realizado por: Jhonatan Machado

Fuente: NTP 330

Se seleccionó ocasional, de nivel 2 debido a que el trabajador realiza el proceso de moldurado una vez en el día con una duración no mayor a 1 hora.

Sexto: Determinar el nivel de consecuencia, para ello se utiliza la siguiente tabla.

Tabla 8-3: Nivel de consecuencia aplicada

NIVEL DE CONSECUENCIA	NC	SIGNIFICADO	
		DAÑOS PERSONALES	DAÑOS MATERIALES
Mortal	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación)
Grave	25	Lesiones con incapacidad	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
Leve	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de para del proceso

Realizado por: Jhonatan Machado
Fuente: NTP 330

Se debe dar prioridad a los daños personales antes que a los daños materiales.

El nivel de consecuencia para el riesgo de proyección de partículas en el puesto del moldurador es grave (25), debido a que las partículas que rodean el puesto de trabajo no atacan directamente al trabajador y porque él utiliza mascarilla. Si en el caso que las partículas fuesen inhaladas por el trabajador este tendría molestias en la garganta y resequedad lo cual ocasiona lesiones con cierta incapacidad o disminución en sus funciones. En el caso de daños materiales las partículas de polvo pueden dañar (atascar) el motor de la máquina por lo cual se necesitaría el paro del proceso de producción para realizar la reparación de la máquina.

Séptimo: Determinar el nivel de riesgo, para ello se utiliza la siguiente tabla.

El nivel de riesgo (NR) se obtiene de la multiplicación el nivel de deficiencia por el nivel de exposición y por el nivel de consecuencia.

Para el ejemplo:

$$NR = 6 \times 2 \times 25$$

$$NR = 300$$

Tabla 9-3: Nivel de intervención aplicada

NIVEL DE INTERVENCIÓN	NR	SIGNIFICADO
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su realidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Realizado por: Jhonatan Machado
Fuente: NTP 330

El nivel de riesgo para el puesto del moldurador es (500-150), que tiene el significado de corregir y adoptar medidas de control.

Octavo: Anexar una fotografía, la fotografía debe mostrar el riesgo al cual se analiza.



Figura 16-3: Moldurado de piezas
Realizado por: Jhonatan Machado

Noveno: Normativa legal, en esta parte se debe dar a conocer la normativa de cumplimiento respecto al riesgo analizado.

Para el ejemplo se aplicó la normativa del decreto 2393 del cual se tomó los siguientes artículos: Art. 11.- Obligaciones de los empleadores (literal 5), Art. 180. Protección de vías respiratorias (literal 1), Art. 164. Objeto. Señalización de seguridad (literal 1 y 3). (Decreto 2393, 1986)

Décimo: Describir las medidas de control, en esta parte se debe describir las medidas de control para mitigar o a su vez eliminar el riesgo basándose en la normativa legal del anterior ítem.

Para el ejemplo las medidas a tomar son: renovar las mascarillas (Respirador 8210 valvulado), implementación de señalética de obligación de uso de mascarilla y de advertencia de proyección de partículas.

En el caso de equipo de protección personal (epp) se debe seleccionar bajo normativa, para Ecuador el distribuidor de epp es amc ecuador.

3.2.6 Análisis de resultados de la matriz de riesgo

A continuación, se muestra de manera general los factores de riesgo identificados en la mueblería. El resumen de análisis de riesgos por puesto de trabajo puede observarse en el Anexo D.

Tabla 10-3: Identificación de riesgo

Resumen de los factores de riesgo presentes en la Mueblería Machado e Hijos	
Mecánicos	43
Físicos	15
Químicos	1
Ergonómicos	3
Psicosociales	14

Realizado por: Jhonatan Machado

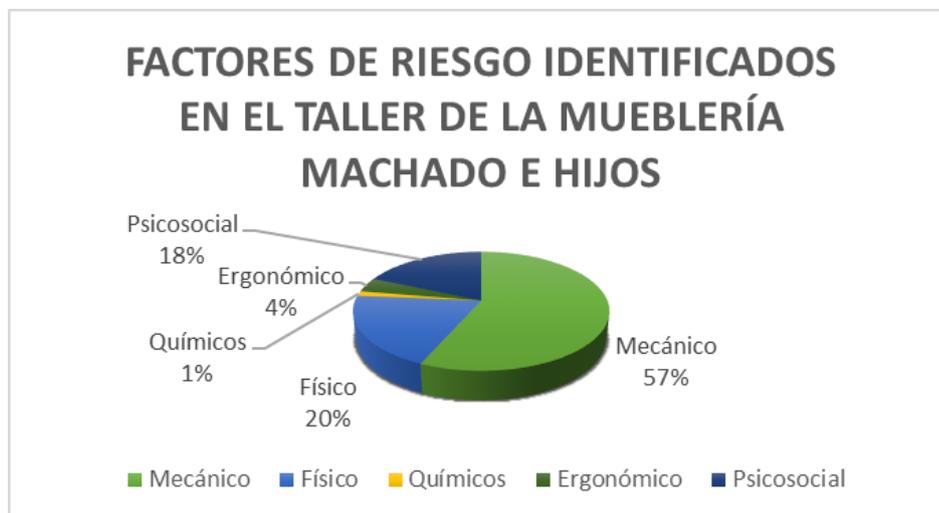


Gráfico1-3: Factores de riesgo identificados en la mueblería

Realizado por: Jhonatan Machado

El gráfico demuestra que la mueblería tiene gran presencia de riesgos mecánicos con el 57%, seguido por los riesgos físicos con el 20%, y teniendo menor incidencia los riesgos químicos con el 1%.

De los riesgos mecánicos, se determinó que el 63% de los riesgos son de nivel II de intervención (moderado) que sugiere corrección, el 35% de los riesgos son de nivel I de intervención (crítico) que exige cambios inmediatos, y finalmente el 2% de los riesgos son de nivel III de intervención (bajo) que sugiere cambios si es posible.

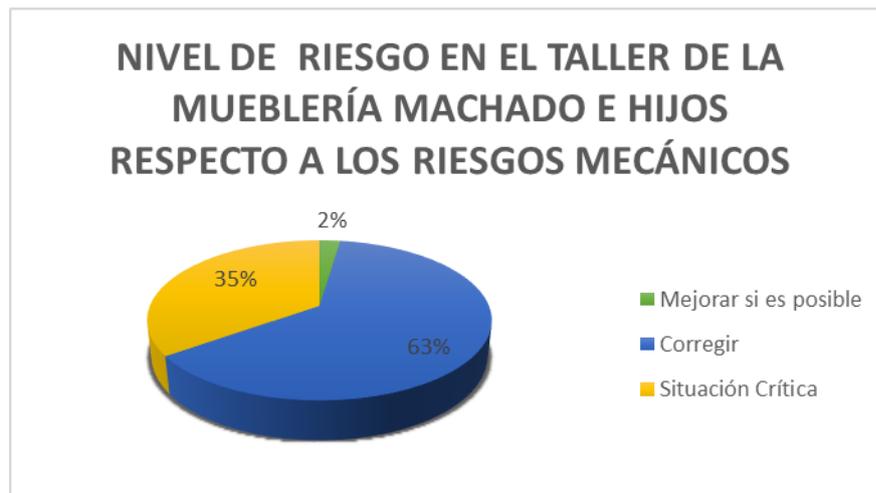


Gráfico2-3: Nivel de riesgo respecto a los riesgos mecánicos
 Realizado por: Jhonatan Machado

Una vez concluido el análisis de situación actual es evidente que en la mueblería se necesita realizar cambios eficaces, para integrar la seguridad industrial y mejorar la calidad de vida de los trabajadores. Es por tal razón que se plantea en el siguiente capítulo la propuesta de organización e implementación de señalética y equipo de defensa contra incendios, que abarca los problemas principales de la mueblería.

CAPÍTULO IV

4. PROPUESTA Y DESARROLLO

El presente trabajo de titulación está desarrollado en tres partes principales que son:

- La organización basada en la metodología japonesa 5's
- La selección e implementación de señalética vertical y horizontal
- La selección e implementación de equipos de defensa contra incendios

4.1 Organización del taller de la Mueblería Machado e Hijos.

Definición

Organizar es establecer un orden de los recursos materiales, humanos y económicos para desarrollar un bien o servicio.

Introducción a la organización

La organización del taller comienza generando un ambiente de trabajo seguro, en este caso se trata de estructurar nuevamente el taller. Para ello se partió del Anexo E, que muestran el estado inicial de la distribución de planta, los puestos de trabajo y los pasillos que prácticamente no son identificables.

Recomendaciones para la organización de puestos de trabajo

Para establecer el orden de puestos de trabajo se debe considerar: el espacio necesario por cada máquina, el espacio para él o los pasillos (principales o secundarios) y el espacio necesario del operador para realizar el trabajo en la máquina.

- El espacio determinado para que el operador realice libremente su trabajo es de 80cm a partir del punto más saliente de la máquina hacia el exterior, según la norma (NTP 434, 1996)

- El espacio mínimo considerado para el pasillo principal es de 1 metro y para los secundarios de 80 cm, según la norma (NTP 434,1996).

4.1.1 Organización de puestos de trabajo por materiales principales.

Para establecer el nuevo orden de puestos de trabajo se debe determinar en los materiales principales. Los materiales principales son las materias primas de donde se parte para producir un bien, es decir son aquellos materiales en los cuales se puede efectuar todos o la mayoría de procesos productivos del taller.

Los tablonos y tableros son los materiales principales de la mueblería ya que de ellos se elaboran sub productos y de los sub productos a la vez se elaboran productos terminados.

Ejemplo:

La siguiente imagen muestra una puerta que es el producto terminado, pero ésta puerta está compuesta de varios sub productos como son: marcos, tapa marcos, largueros y travesaños, tableros (panelados). Y estos sub productos están desarrollados de materiales principales como son: tablonos y tableros.

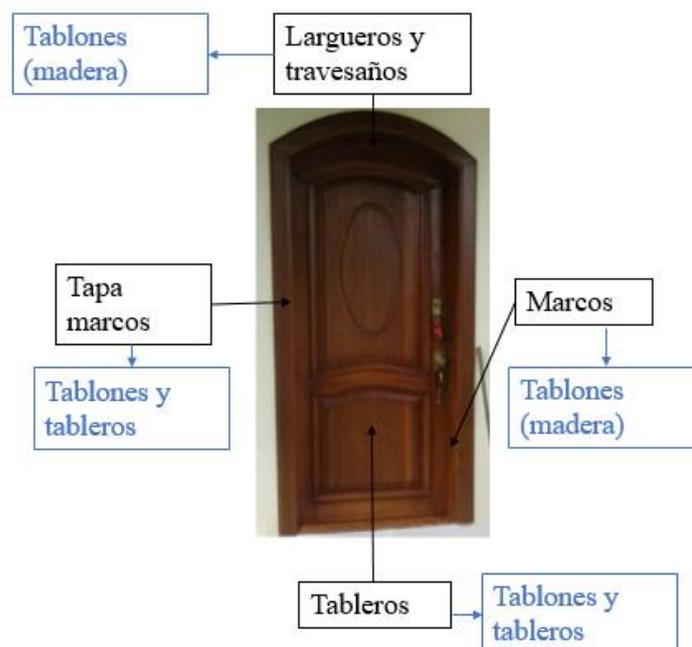


Figura 1-4: Ejemplo para determinar materiales principales
Realizado por: Jhonatan Machado

4.1.1.1 Determinación de los procesos para la transformación de la materia prima

Se debe tomar en cuenta todos los procesos involucrados en la transformación de los materiales principales a productos terminados. Para ello utilizaremos los diagramas de bloques que nos permiten conocer de manera simplificada los procesos que se pueden realizar en los materiales principales para desarrollar un sub producto.



Figura 2-4: Diagrama de bloque de los procesamientos en tablones
Realizado por: Jhonatan Machado

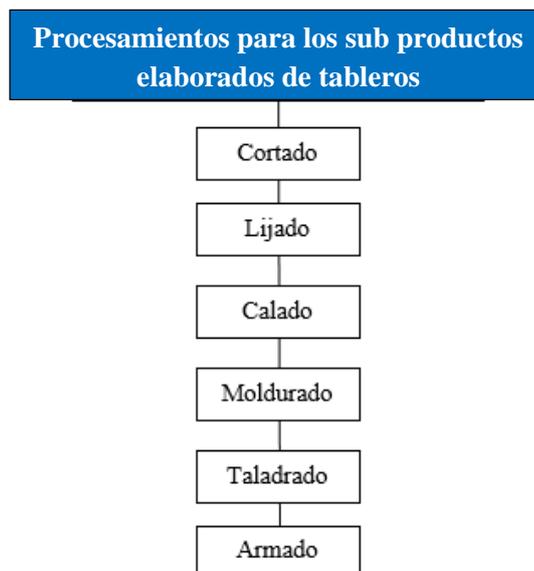


Figura 3-4: Diagrama de bloque de los procesamientos en tableros
Realizado por: Jhonatan Machado

4.1.1.2 Grado de importancia

El grado de importancia de los procesos, se determina por el tiempo uso de los puestos de trabajo relacionados al proceso (ejemplo: proceso de taladrado, puesto del taladrador), si existiera dos procesos con el mismo tiempo se debe tomar en cuenta la secuencia establecida en los diagramas de bloques. En el caso de la mueblería el grado de importancia de los procesos es el siguiente:

Tabla 1-4: Grado de importancia

Grado de Importancia	Proceso
1	Armado
2	Cortado
3	Cepillado
4	Lijado
5	Despuntado
6	Moldurado
7	Calado
8	Taladrado

Realizado por: Jhonatan Machado

Con el grado de importancia determinado se procede a organizar los puestos de trabajo tomando el puesto de mayor importancia (siendo 1 el de mayor y 8 el de menor importancia) como punto central y ubicando los demás puestos junto al puesto de mayor importancia. La organización de puestos de trabajo se puede apreciar en el anexo F.

La organización de puestos propuesta se realizó solo para el área de armado.

4.1.2 Manuales para la organización

Para controlar la organización de la mueblería se estableció los siguientes manuales, basados en la metodología de 5's para garantizar el orden y la limpieza.

- ❖ Manual de Funciones
- ❖ Manual de Limpieza
- ❖ Manual de Orden y Control de Herramientas

- ❖ Manual de Orden y Control de Máquinas-Herramientas.

La estructura con la que están desarrollados es la siguiente:

- ✓ Objetivo
- ✓ Uso del manual
- ✓ Responsabilidades
- ✓ Sanciones
- ✓ Impugnaciones

Manual de Funciones

Mueblería Machado e Hijos



Figura 4-4: Portada del manual de funciones
Realizado por: Jhonatan Machado

ORGANIGRAMA DE LA MUEBLERÍA MACHADO E HIJOS

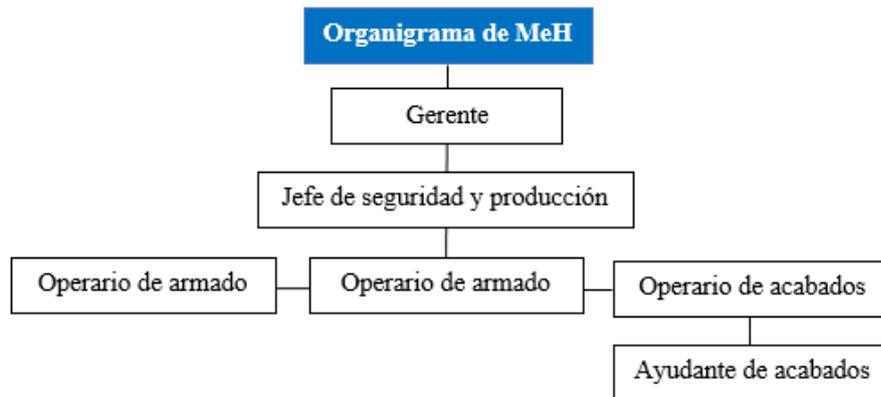


Figura 5-4: Organigrama de propuesta
Realizado por: Jhonatan Machado

OBJETIVO DEL MANUAL

El manual de funciones es una herramienta técnica indispensable para la comprensión y desarrollo de las actividades en las áreas de administración, producción, seguridad entre otras. Este manual nos proporciona un apoyo y soluciones a los diferentes problemas en las distintas áreas, con el objetivo de asegurar un mayor grado de eficiencia en la Mueblería Machado e Hijos.

El objetivo principal del manual de funciones establecer es las obligaciones de los trabajadores y los requisitos para seleccionar el nuevo personal de la mueblería.

USO DEL MANUAL SEGÚN SU CARGO EN LA MUEBLERÍA

GERENTE

Objetivo: Mejorar la imagen social, supervisar la eficiencia productiva y velar por la conservación de la mueblería.

Funciones generales

- Velar por el buen funcionamiento de la mueblería.
- Representar a la mueblería frente a clientes y proveedores.
- Mantener comunicación permanente con todos los trabajadores.

- Promocionar y ofertar los servicios de la mueblería a nuevos clientes.
- Garantizar un trabajo estable para el personal de la mueblería.

Funciones específicas

- Procurar un ambiente de trabajo socialmente propicio al desarrollo de relaciones de trabajo amistosas para mejorar el nivel socio-productivo de la mueblería.
- Motivar al personal.
- Reubicar y coordinar al personal según necesidad de la mueblería
- Planificar y organizar capacitación para el personal según las necesidades de la mueblería junto al responsable de seguridad industrial.
- Distribución de trabajo y diseño de productos.

Supervisa a: Todo el personal de la mueblería

Nivel de decisión: Alta autonomía en todo lo que concierne la gestión de la mueblería.

Especificaciones del puesto

Tabla 2-4: Especificaciones del puesto del gerente

Conocimiento y/o formación	Profesional en administración de empresas, ingeniería industrial o afines, con licencia de conducir estándar.
Experiencia	5 años
Personalidad	Liderazgo, manejo de personal, innovador, dinámico, sociable.

Realizado por: Jhonatan Machado

TÉCNICO EN SEGURIDAD Y PRODUCCIÓN

Objetivo: salvaguardar la integridad de los trabajadores con la aplicación de normativa, controlar y mejorar la producción.

Funciones generales

- Realizar estudios por puesto de trabajo aplicando normas vigentes o métodos reconocidos relacionadas a la seguridad y salud laboral.
- Establecer un método de trabajo eficiente y seguro.
- Aplicar la metodología de mejora continúa

Funciones específicas

- Enumerar necesidades y detallar un plan de acción en seguridad para la mueblería.
- Revisar documentos y actualizar con normativas vigentes.
- Repartir equipo de protección y vigilar que se utilice.
- Capacitación del personal.
- Motivación del personal.
- Estudio y mejora de puestos de trabajo.
- Llevar a cabo el plan de orden y limpieza 5 s.
- Verificación y control de extintores.
- Control del proceso productivo.
- Elaboración de hojas de proceso.
- Determinación del tiempo tipo de producción.
- Control de herramientas.

Supervisado por: Gerente

Supervisa a: A los operarios.

Nivel de decisión: Alta autonomía en todo lo que concierne la gestión de la empresa. Respecto a los cambios que involucren una inversión debe consultar con el gerente.

Especificaciones del puesto

Tabla 3-4: Especificaciones del puesto del técnico de seguridad

Conocimiento y/o formación	Profesional de ingeniería industrial o afines con licencia estándar de conducir.
Experiencia	2 años
Personalidad	Liderazgo, manejo de personal, dinámico, sociable.

Realizado por: Jhonatan Machado

OPERARIO DE ARMADO 1 Y 2

Objetivo: Realizar el trabajo de una manera adecuada, optimizado el material y el tiempo de trabajo.

Funciones generales

- Respetar el horario de trabajo establecido.
- Mantener la comunicación con sus compañeros de trabajo y sus jefes.

Funciones específicas

- Carga y descarga de materiales.
- Transporte de materiales a los puestos de trabajo.
- Cepillado de tablonces.
- Cortado de tablonces y/o tableros de MDF, triplex, etc.
- Perforado de piezas.
- Calado de piezas.

- Torneado de piezas.
- Prensado de piezas.
- Masillado de piezas.
- Lijado de piezas
- Pulido de piezas.
- Moldurado de piezas.
- Armado de muebles.
- Instalación de muebles.
- Colocación de pisos.
- Ordenar el lugar de trabajo.
- Limpieza del lugar de trabajo.
- Reportar a su inmediato superior alguna falla en máquinas, herramientas o cualquier elemento.

Supervisado por: Gerente y Jefe en Seguridad y Producción.

Especificaciones del puesto

Tabla 4-4: Especificaciones del puesto del operario de armado

Conocimiento y/o formación	Profesional calificado en ebanistería y carpintería o relacionado.
Experiencia	2 años
Personalidad	Respetuoso, puntual, dinámico, sociable.

Realizado por: Jhonatan Machado

OPERARIO DE ACABADOS

Objetivo: Realizar el trabajo de una manera adecuada, optimizado el material y el tiempo de trabajo.

Funciones generales

Respetar el horario de trabajo establecido.

Mantener la comunicación con sus compañeros de trabajo y sus líderes.

Funciones específicas

- Transporte de materiales.
- Carga y descarga de materiales.
- Masillado de muebles.
- Lijado de muebles.
- Lacado o pintando de muebles.
- Instalación de halderas y bisagras.
- Reparación de muebles.
- Funciones secundarias
- Ordenar el lugar de trabajo.
- Limpieza del lugar de trabajo.
- Reportar a su inmediato superior alguna falla en máquinas, herramientas o cualquier elemento.

Supervisado por: Gerente y jefe en seguridad y producción.

Especificaciones del puesto

Tabla 5-4: Especificaciones del puesto del operario de acabados

Conocimiento y/o formación	Artesano o profesional en manejo y mezclas de tintes y pintor o relacionado.
Experiencia	2 años
Personalidad	Respetuoso, puntual, amable, dinámico, sociable.

Realizado por: Jhonatan Machado

AYUDANTE DE ACABADOS

Objetivo: Ayudar a realizar el acabado de los muebles o piezas agilizando la salida de productos terminados.

Funciones generales

- Respetar el horario de trabajo establecido.
- Mantener la comunicación con sus compañeros de trabajo y sus líderes.

Funciones específicas

- Transporte de materiales.
- Carga y descarga de materiales.
- Masillado de muebles armados.
- Lijado de muebles armados.
- Instalación de haladeras y bisagras.
- Reparación de muebles.
- Ordenar su lugar de trabajo.
- Limpieza del lugar de trabajo.
- Reportar a su inmediato superior alguna falla en máquinas, herramientas o cualquier elemento.

Supervisado por: Gerente y jefe de seguridad y producción

Especificaciones del puesto

Tabla 6-4: Especificaciones del puesto de Ayudante de Acabados

Conocimiento y/o formación	Título de bachillerato
Experiencia	Ninguna
Personalidad	Respetuoso, puntual, esforzado, amable, dinámico, sociable.

Realizado por: Jhonatan Machado

Manual de Limpieza

Mueblería Machado e Hijos



Figura 6-4: Portada del manual de limpieza

Fuente: https://es.123rf.com/clipart-vectorizado/hombre_limpiando.html?mediapopup=18797484

MUEBLERÍA
"MACHADO E HIJOS"
MH

OBJETIVO DEL MANUAL

El presente manual es una herramienta que comprende los procedimientos de limpieza por puesto de trabajo y la obligación de cada trabajador para conservar el ambiente de trabajo limpio.

El objetivo principal del manual es servir como una guía para el empleador y los trabajadores para mantener un ambiente de trabajo limpio.

USO DEL MANUAL POR TRABAJADOR

OPERARIOS DE ARMADO 1 Y 2

Disposiciones de limpieza

- Estos operarios están en la obligación de mantener el área de armado limpia, para ello deberán tomar 15 minutos antes de terminar la jornada de trabajo para realizar la limpieza.
- Deberán limpiar las mesas de los puestos de trabajos, después de realizar alguna actividad. Esta deberá realizarse en la jornada de trabajo.

Lugar de trabajo: área de armado

Útiles de limpieza: Escoba, brocha, recogedor, sacos para basura.

OPERARIOS DE ACABADOS

Disposiciones de limpieza

- El operario está en la obligación de mantener el área de acabados limpia con la ayuda del ayudante de acabados, para ello deberá tomar 15 minutos antes de terminar la jornada de trabajo para realizar la limpieza.
- Deberá limpiar las pistolas para pintura 1 o 2 veces a la semana.

Lugar de trabajo: Área de acabados

Útiles de limpieza: Escoba, cepillo de acero, recogedor, bote para basura.

AYUDANTE DE ACABADOS

Disposiciones de limpieza

- El operario está en la obligación de mantener el área de acabados limpia con ayuda del operario de acabados, para ello deberá tomar 15 minutos antes de terminar la jornada de trabajo para realizar la limpieza.

Lugar de trabajo: área de acabados

Útiles de limpieza: Escoba, recogedor, recipiente para basura.

RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES:

Gerente

- Dotar los útiles de limpieza necesarios

Jefe de seguridad y producción

- Deberá ayudar a conservar el ambiente de trabajo general de la mueblería
- Verificar el cumplimiento del manual de limpieza
- Notificar cada llamado de atención al gerente y al infractor

SANCIONES

- Se informará hasta un día después del incumplimiento del manual de limpieza al infractor, las sanciones establecidas para el incumplimiento del manual de limpieza serán:
- Si el infractor recae 2 veces se lo sancionará con un valor económico de 5 dólares, que será descontado del pago semanal.
- Si el infractor recae nuevamente y falla en la misma semana se le sancionará con 10 dólares, que será descontado del pago semanal.

- Si el infractor hace costumbre y cada semana deja que le hagan los dos llamados de atención y trate de burlar el manual se le cobrará una multa de 20 dólares al final del mes.

IMPUGNAR LA SANCIÓN

- El trabajador podrá impugnar la sanción si demuestra que se le dieron otras tareas al final de su jornada de trabajo lo cual obligo al trabajador a no cumplir con el manual de limpieza.
- Podrá impugnar la sanción si el trabajador hubiese sido enviado a trabajar fuera de la mueblería y no regrese antes de la hora de salida.

Manual de Orden y Control de Herramientas

Mueblería Machado e Hijos



Figura 7-4: Portada del manual de orden y control de herramientas
Fuente: <http://cliparto.es/imagen/3348427-herramientas-manuales/>

OBJETIVO DEL MANUAL

El presente manual es una herramienta de ayuda informativa que busca salvaguardar y garantizar el buen estado de las herramientas, teniendo en cuenta el orden de las mismas.

USO DEL MANUAL PARA EL PERSONAL

ALMACENAJE DE HERRAMIENTAS

El almacenaje de herramientas se lo hace en: cajas y tableros de herramientas.

Cajas de herramientas

Se estableció una caja de herramientas por trabajador, la cual contiene las herramientas de uso genera y mayor frecuencia. Así como se muestra en la imagen:



Figura 8-4: Caja de herramientas cerrada
Realizado por: Jhonatan Machado



Figura 9-4: Caja de herramientas abierta
Realizado por: Jhonatan Machado

LISTAS DE CONTROL POR CADA CAJA DE HERRAMIENTAS

Tabla 6-4: Lista de control de Caja de Herramientas del Armador 1

LISTA DE CONTROL DE CAJA DE HERRAMIENTAS DEL ARMADOR 1					
Mueblería: Machado e Hijos		Responsable:			
		Fecha:			
		Ubic. Dig. LCHA1: Computador			
		Ubic. Fís. LCHA1: Escritorio de la tienda			
		Significado:		B=bueno, M=malo, X=no, ✓=si	
Ctd	Nombre	Existencia X, ✓	Estado B, M	Característica o Referencia	Codificación
1	Martillo				MEH-B-CHA1-01
1	Escuadra pequeña				MEH-B-CHA1-02
1	Destornillador plano				MEH-B-CHA1-03
1	Destornillador estrella				MEH-B-CHA1-04
1	Escorquina				MEH-B-CHA1-05
1	Cepillo pequeño				MEH-B-CHA1-06
1	Diablo o pata de cabra				MEH-B-CHA1-07
1	Punta para concreto				MEH-B-CHA1-08
1	Alicate				MEH-B-CHA1-09
1	Formón 12 mm				MEH-B-CHA1-10
1	Formón 20 mm				MEH-B-CHA1-11
1	Espátula				MEH-B-CHA1-12
1	Llave mixta 11 mm				MEH-B-CHA1-13

Realizado por: Jhonatan Machado

Tabla 7-4: Lista de control de Caja de Herramientas del Armador 2

LISTA DE CONTROL DE CAJA DE HERRAMIENTAS DEL ARMADOR 2					
Mueblería: Machado e Hijos		Responsable:			
		Fecha:			
		Ubic. Dig. LCHA2: Computador			
		Ubic. Fís. LCHA2: Escritorio de la tienda			
		Significado:		B=bueno, M=malo, X=no, ✓=si	
Ctd	Nombre	Existencia X, ✓	Estado B, M	Característica o Referencia	Codificación
1	Martillo				MEH-B-CHA2-01
1	Escuadra pequeña				MEH-B-CHA2-02
1	Destornillador plano				MEH-B-CHA2-03
1	Destornillador estrella				MEH-B-CHA2-04
1	Escorquina				MEH-B-CHA2-05
1	Cepillo pequeño				MEH-B-CHA2-06
1	Diablo o pata de cabra				MEH-B-CHA2-07
1	Punta para concreto				MEH-B-CHA2-08
1	Alicate				MEH-B-CHA2-09
1	Formón 12 mm				MEH-B-CHA2-10
1	Formón 20 mm				MEH-B-CHA2-11
1	Espátula				MEH-B-CHA2-12
1	Llave mixta 11 mm				MEH-B-CHA2-13

Realizado por: Jhonatan Machado

Tabla 8-4: Lista de control de Caja de Herramientas del Pintor

LISTA DE CONTROL DE LA CAJA DE HERRAMIENTAS DEL PINTOR					
Mueblería: Machado e Hijos		Responsable:			
		Fecha:			
		Ubic. Dig. LCHP:		Computador	
		Ubic. Fís. LCHP:		Escritorio de la tienda	
		Significado:		B=bueno, M=malo, X=no, ✓=si	
Ctd	Nombre	Existencia X, ✓	Estado B, M	Característica o Referencia	Codificación
1	Martillo				MEH-B-CHP-01
1	Formón 19 mm				MEH-B-CHP-02
1	Destornillador plano				MEH-B-CHP-03
1	Destornillador estrella				MEH-B-CHP-04
1	Llave para pistola				MEH-B-CHP-05
1	Juego de cepillo de limpieza				MEH-B-CHP-06
1	Espátula				MEH-B-CHP-07
1	Espátula				MEH-B-CHP-08
1	Pincel				MEH-B-CHP-09

Realizado por: Jhonatan Machado

Tablero de herramientas

Es en el cual están ubicadas las herramientas de menor frecuencia de uso. Como lo muestra la imagen:



Figura 10-4: Tablero de herramientas

Realizado por: Jhonatan Machado

LISTAS DE CONTROL DEL TABLERO DE HERRAMIENTAS.

Tabla 9-4: Lista de Control del Tablero de Herramientas primera parte

LISTA DE CONTROL DEL TABLERO DE HERRAMIENTAS					
Mueblería: Machado e Hijos		Responsable:			
		Fecha:			
		Ubic. Dig. LTDH:		Computador	
		Ubic. Fís. LTDH:		Escritorio de la tienda	
		Significado:		B=bueno, M=malo, X=no, ✓=si	
Ctd	Nombre	Existencia X, ✓	Estado B, M	Característica o Referencia	Codificación
1	Serrucho Grande			Diente Grueso	MEH-B-TDH-01
1	Serrucho Pequeño			Diente Grueso	MEH-B-TDH-02
1	Serrucho de Costilla			Diente fino	MEH-B-TDH-03
1	Tijera corta tol			TUNDER	MEH-B-TDH-04
1	Pinza cota frío			Amarrilla	MEH-B-TDH-05
1	Tenaza corta frío			Metálica	MEH-B-TDH-06
1	Trabador			Metálica	MEH-B-TDH-07
1	Alicate Grande			Amarillo Negro	MEH-B-TDH-08
1	Playo Grande			Metálica	MEH-B-TDH-09
1	Playo de Presión			Metálica	MEH-B-TDH-10
1	Juego de llaves mixtas			6 hasta 17	MEH-B-TDH-11
1	Escorфина Grande			Mango madera	MEH-B-TDH-12
1	Lima media luna			Negra	MEH-B-TDH-13
1	Lima triangular			Anaranjada	MEH-B-TDH-14
1	Lima redonda			Mango madera	MEH-B-TDH-15
1	Lima plana			Mango madera	MEH-B-TDH-16
1	Guillete			Negra	MEH-B-TDH-17
1	Guillete			Anaranjada	MEH-B-TDH-18
1	Formón 5 mm			Mango madera	MEH-B-TDH-19
1	Formón 12 mm			Amarillo Negro	MEH-B-TDH-20
1	Formón 18 mm			Mango madera	MEH-B-TDH-21
1	Formón 20 mm			Mango madera	MEH-B-TDH-22
1	Formón 31mm			Mango madera	MEH-B-TDH-23
1	Pinza peladora de cables			Roja	MEH-B-TDH-24
1	Juego llaves Hexagonales			2,5 hasta 10	MEH-B-TDH-25
1	Juego llaves Estrella			Cromada	MEH-B-TDH-26
1	Llave mixta 13 mm			Hansa	MEH-B-TDH-27
1	Llave mixta 14 mm			Hansa	MEH-B-TDH-28
1	Llave mixta 15 mm			Drop Forged	MEH-B-TDH-29
1	Llave mixta 17 mm			Chrome Vanadi	MEH-B-TDH-30
1	Compás de puntas interiores			Metálica	MEH-B-TDH-31
1	Destornillador mixto			Negro	MEH-B-TDH-32
1	Destornillador de puntas			Negro	MEH-B-TDH-33
1	Destornillador plano			Anaranjada	MEH-B-TDH-34

Realizado por: Jhonatan Machado

Tabla 10-4: Lista de Control del Tablero de Herramientas segunda parte

LISTA DE CONTROL DEL TABLERO DE HERRAMIENTAS					
Mueblería:	Machado e Hijos	Responsable:			
		Fecha:			
		Ubic. Dig. LTDH:		Computador	
		Ubic. Fís. LTDH:		Escritorio de la tienda	
		Significado:		B=bueno, M=malo, X=no, ✓=si	
Ctd	Nombre	Existencia X, ✓	Estado B, M	Característica o Referencia	Codificación
1	Destornillador estrella			Anaranjado	MEH-B-TDH-35
1	Destornillador de punta			Amarillo Negro	MEH-B-TDH-36
1	Martillo de Goma Grande			Mango madera	MEH-B-TDH-37
1	Martillo de uña			Mango madera	MEH-B-TDH-38
1	Martillo de Goma Median.			Mango madera	MEH-B-TDH-39
1	Combo			Mango madera	MEH-B-TDH-40
1	Cepillo de acero			Strack	MEH-B-TDH-41
1	Escuadra Falsa			Amarilla	MEH-B-TDH-42
1	Escuadra Pequeña			Amarilla	MEH-B-TDH-43
1	Escuadra Mediana			Amarilla	MEH-B-TDH-44
1	Escuadra Mediana			Negra	MEH-B-TDH-45
1	Escuadra Grande			Aluminio	MEH-B-TDH-46
1	Diablo Mediano			Metálico	MEH-B-TDH-47
1	Barretilla			Metálico	MEH-B-TDH-48
1	Diablo Grande			Metálico	MEH-B-TDH-49
1	Guillame			Madera	MEH-B-TDH-50
1	Cepillo Stanley N°6			Metálico	MEH-B-TDH-51

Realizado por: Jhonatan Machado

RESPONSABILIDAD Y OBLIGACIONES

- Sera responsabilidad de cada uno de los trabajadores conservar las herramientas destinadas en su respectiva caja.
- Es obligación del trabajador que saque las herramientas del tablero, volverlas a ubicar en su sitio.
- El trabajador tiene la responsabilidad de avisar si alguna herramienta se daña o deja de funcionar, al gerente.
- El control de las herramientas lo realiza el jefe de seguridad y producción mediante la lista de verificación cada fin de semana.
- El llamado de atención lo puede realizar tanto el gerente o el jefe de seguridad y producción.

SANCIONES

- Se llamará la atención 2 veces, al trabajador que guarde la caja de herramientas sucia; a la tercera vez se lo multará con 2 dólares.
- En caso que las herramientas de las cajas desaparezcan el trabajador responsable de la caja afrontará el pago de la herramienta o reponerla con una similar o igual a la que extravió.
- Si es el caso que las herramientas del tablero desaparezcan todos los trabajadores tendrán que contribuir para comprar una herramienta similar o igual a la que extravió.
- El descuento se realizará cada semana en el momento de pago del trabajado

Manual de Orden y Control de Máquinas-Herramientas

Mueblería Machado e Hijos

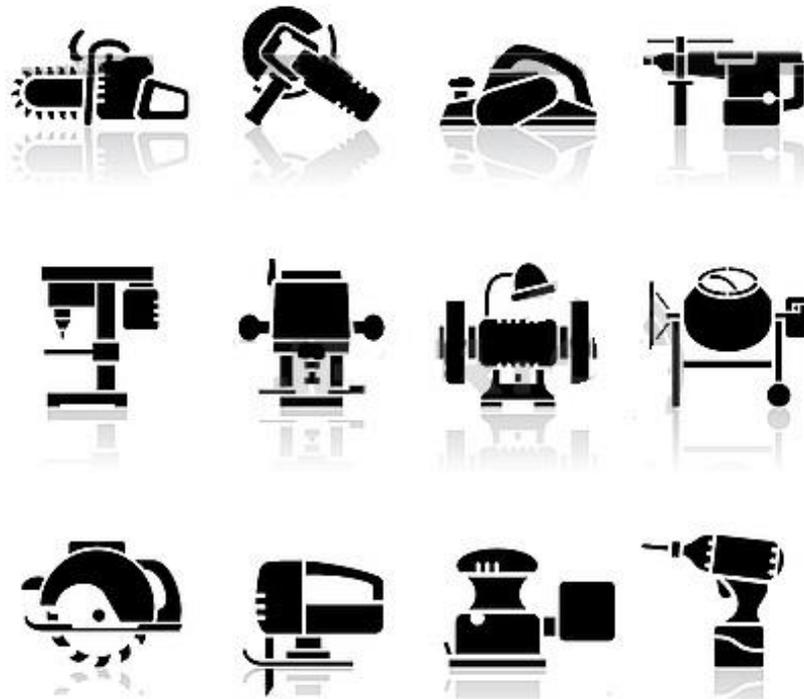


Figura 11-4: Portada del Manual de Orden y Control de Herramientas
Fuente: <http://cliparto.es/imagen/3348427-herramientas-manuales/>

OBJETIVO DEL MANUAL

Este manual presenta una guía para el control de las máquinas-herramientas. El objetivo del manual es conservar y mantener el orden de las máquinas-herramientas, con el fin de evitar la pérdida de las mismas y garantizar que se encuentren en buen estado.

USO DEL MANUAL

Almacenaje de máquinas-herramientas

Para el almacenaje de las máquinas-herramientas, la mueblería pone a disposición un armario, en el cual se ha establecido un lugar específico para cada máquina-herramienta, con la finalidad de controlar y mantener el orden de las mismas.

Para lo cual la imagen a continuación muestra el orden que debe llevar las máquinas-herramientas.



Figura 12-4: Armario de máquinas-herramientas
Realizado por: Jhonatan Machado

Para mayor facilidad en el armario consta los nombres de las máquinas-herramientas que van en él y su respectivo orden.

LISTA DE CONTROL DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

Tabla 11-4: Lista de Control de Máquinas-Herramientas

LISTA DE CONTROL DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS					
Mueblería:	Machado e Hijos	Responsable:			
		Fecha:			
		Ubic. Dig. LCM-H:		Computador	
		Ubic. Fís. LCM-H:		Escritorio de la tienda	
		Significado:		B=bueno, M=malo, X=no, ✓=si	
Ctd	Nombre	Existencia X, ✓	Estado B, M	Característica o Referencia	Codificación
1	Tupí Black and Decker			Negra	MEH-B-MH-01
1	Tupí PERLES			Roja, Mediana	MEH-B-MH-02
1	Tupí DEWALT			DW610	MEH-B-MH-03
1	Vibradora BOSCH			GSS 280A	MEH-B-MH-04
1	Vibradora DEWALT			D28496	MEH-B-MH-05
1	Vibradora DEWALT			D28496	MEH-B-MH-06
1	Cepillo BOSCH			GHO 1582	MEH-B-MH-07
1	Caladora DEWALT			DW313	MEH-B-MH-08
1	Pulidora DEWALT			DW494	MEH-B-MH-09
1	Pulidora DEWALT			DW488	MEH-B-MH-10
1	Pulidora DEWALT			DW494	MEH-B-MH-11
1	Pulidora Black and Decker			425 S	MEH-B-MH-12
1	Compresor Porten			2HP	MEH-B-MH-13
1	Pulidora RYOBI			G-180	MEH-B-MH-14
1	Vibradora Neumática			Pequeña	MEH-B-MH-15
1	Inalámbrico DEWALT			DCD950	MEH-B-MH-16
1	Inalámbrico DEWALT			DC750	MEH-B-MH-17
1	Taladro DEWALT (1)			DWD 024-B3	MEH-B-MH-18
1	Taladro DEWALT (2)			D 2118	MEH-B-MH-19
1	Inalámbrico BOSCH			8212A-LI	MEH-B-MH-20
1	Grapadora Rongpeng			8016	MEH-B-MH-21
1	Inglateadora PERLES			Roja, Mediana	MEH-B-MH-22
1	Caja del Armador 1			Pica	MEH-B-MH-23
1	Caja del Armador 2			Pica	MEH-B-MH-24
1	Caja del Pintor			Pica	MEH-B-MH-25
1	Sierra de mano DEWALT			DW368	MEH-B-MH-26
1	Martillo Neumático			Grande	MEH-B-MH-27
1	Martillo Neum. PORTEN			PCF50	MEH-B-MH-28
1	Martillo Campbell Hausteld			Mediano	MEH-B-MH-29
1	Martillo Neum. Rongpeng			Pequeño	MEH-B-MH-30
1	Juego de Tarrajas			Para tubo agua	MEH-B-MH-31

Realizado por: Jhonatan Machado

Además, los taladros inalámbricos y eléctricos llevan útiles de corte que están definidos en las siguientes listas de control.

LISTAS DE CONTROL DE LAS CAJAS DE LOS TALADROS ELÉCTRICOS E INALÁMBRICOS.

Tabla 12-4: Lista de Control de la Caja del Taladro Eléctrico 1

LISTA DE CONTROL DE LA CAJA DEL TALADRO ELÉCTRICO 1					
Mueblería: Machado e Hijos		Responsable:			
		Fecha:			
		Ubic. Dig. LCTE1:		Computador	
		Ubic. Fís. LCTE1:		Escritorio de la tienda	
		Significado:		B=bueno, M=malo, X=no, ✓=si	
Ctd	Nombre	Existencia X, ✓	Estado B, M	Característica o Referencia	Codificación
1	Llave de mandril				MEH-B-CTE-01
1	Broca para concreto 6mm				MEH-B-CTE-02
1	Broca para concreto 8mm				MEH-B-CTE-03
1	Broca para concreto 10mm				MEH-B-CTE-04
1	Broca de 1/4"				MEH-B-CTE-05
1	Broca de 5/16"				MEH-B-CTE-06
1	Broca de 3/8"				MEH-B-CTE-07
1	Paleta de 7/8"				MEH-B-CTE-08
1	Paleta de 1"				MEH-B-CTE-09
1	Paleta de 1 1/2"				MEH-B-CTE-10
1	Trompo de 5,6 cm				MEH-B-CTE-11

Realizado por: Jhonatan Machado

Tabla 13-4: Lista de Control de la Caja del Taladro Eléctrico 2

LISTA DE CONTROL DE LA CAJA DEL TALADRO ELÉCTRICO 2					
Mueblería: Machado e Hijos		Responsable:			
		Fecha:			
		Ubic. Dig. LCTE2:		Computador	
		Ubic. Fís. LCTE2:		Escritorio de la tienda	
		Significado:		B=bueno, M=malo, X=no, ✓=si	
Ctd	Nombre	Existencia X, ✓	Estado B, M	Característica o Referencia	Codificación
1	Llave de mandril				MEH-B-CTE-01
1	Broca para concreto 6mm				MEH-B-CTE-02
1	Broca para concreto 8mm				MEH-B-CTE-03
1	Broca para concreto 10mm				MEH-B-CTE-04
1	Broca de 1/4"				MEH-B-CTE-05
1	Broca de 5/16"				MEH-B-CTE-06
1	Broca de 3/8"				MEH-B-CTE-07
1	Paleta de 7/8"				MEH-B-CTE-08
1	Paleta de 1"				MEH-B-CTE-09
1	Paleta de 1 1/2"				MEH-B-CTE-10
1	Trompo de 5,6 cm				MEH-B-CTE-11

Realizado por: Jhonatan Machado

Tabla 14-4: Lista de Control de la Caja del Talad. Inalámbrico Grande DW

LISTA DE CONTROL DE LA CAJA DEL TALAD. INALÁMBRICO GRANDE DW					
Mueblería: Machado e Hijos		Responsable:			
		Fecha:			
		Ubic. Dig. LCIDG:		Computador	
		Ubic. Fís. LCIDG:		Escritorio de la tienda	
		Significado:		B=bueno, M=malo, X=no, ✓=si	
Ctd	Nombre	Existencia X, ✓	Estado B, M	Característica o Referencia	Codificación
1	Cargador de baterías				MEH-B-CIDG-01
2	Batería de 24 V				MEH-B-CIDG-02
1	Broca de 1/8"				MEH-B-CIDG-03
1	Broca de 3/16"				MEH-B-CIDG-04
1	Broca de 1/4"				MEH-B-CIDG-05
1	Broca de 5/16"				MEH-B-CIDG-06
1	Broca de 3/8"				MEH-B-CIDG-07
1	Paleta de 7/8"				MEH-B-CIDG-08
1	Broca de 1/2"				MEH-B-CIDG-09
1	Copa y acople de 11 mm				MEH-B-CIDG-10
1	Punta estrella y plana				MEH-B-CIDG-11

Realizado por: Jhonatan Machado

Tabla 15-4: Lista de Control de la Caja del Taladro Eléctrico 2

LISTA DE CONTROL DE LA CAJA DEL TALAD. INALÁMBRICO PEQUEÑO DW					
Mueblería: Machado e Hijos		Responsable:			
		Fecha:			
		Ubic. Dig. LCIDP:		Computador	
		Ubic. Fís. LCIDP:		Escritorio de la tienda	
		Significado:		B=bueno, M=malo, X=no, ✓=si	
Ctd	Nombre	Existencia X, ✓	Estado B, M	Característica o Referencia	Codificación
1	Cargador de baterías				MEH-B-CIDP-01
1	Batería de 12 V				MEH-B-CIDP-02
1	Broca de 1/8"				MEH-B-CIDP-03
1	Broca de 3/16"				MEH-B-CIDP-04
1	Broca de 1/4"				MEH-B-CIDP-05
1	Broca de 5/16"				MEH-B-CIDP-06
1	Broca de 3/8"				MEH-B-CIDP-07
1	Paleta de 7/8"				MEH-B-CIDP-08
1	Broca de 1/2"				MEH-B-CIDP-09
1	Punta estrella				MEH-B-CIDP-10

Realizado por: Jhonatan Machado

Tabla 16-4: Lista de Control de la Caja del Talad. Inalámbrico Pequeño BS

LISTA DE CONTROL DE LA CAJA DEL TALAD. INALÁMBRICO PEQUEÑO BS					
Mueblería: Machado e Hijos		Responsable:			
		Fecha:			
		Ubic. Dig. LCIB:		Computador	
		Ubic. Fís. LCIDB:		Escritorio de la tienda	
		Significado:		B=bueno, M=malo, X=no, ✓=si	
Ctd	Nombre	Existencia X, ✓	Estado B, M	Característica o Referencia	Codificación
1	Cargador de baterías				MEH-B-CIB-01
2	Batería de 12 V				MEH-B-CIB-02
1	Broca de 1/8"				MEH-B-CIB-03
1	Broca de 3/16"				MEH-B-CIB-04
1	Broca de 1/4"				MEH-B-CIB-05
1	Broca de 5/16"				MEH-B-CIB-06
1	Broca de 3/8"				MEH-B-CIB-07
1	Punta estrella				MEH-B-CIB-08

Realizado por: Jhonatan Machado

RESPONSABILIDAD Y OBLIGACIONES

- Será responsabilidad de cada uno de los trabajadores mantener el orden de las maquinas-herramientas.
- El trabajador que saque una máquina-herramienta del armario será responsable de ella y deberá guardarla limpia en el sitio que le corresponda.
- El trabajador tiene la responsabilidad de comunicar si la máquina-herramienta que se encuentre utilizando se daña o deja de funcionar al gerente.
- El control de las máquinas-herramientas lo realiza el jefe de seguridad y producción de manera visual cada día y mediante la lista de verificación cada fin de semana.
- El llamado de atención lo realiza tanto el gerente o el jefe de seguridad y producción.

SANCIONES

- Se llamará la atención 2 veces, al trabajador que guarde las maquinas-herramientas sucias; a la tercera vez se lo multará con 2 dólares por cada máquina-herramienta sucia.
- El descuento se realizará cada semana en el momento de pago del trabajador.

4.2 Selección e implementación de señalética

4.2.1 Selección de señalética vertical

Según la Norma Técnica Peruana (NTP 399.010, 2004), se seleccionó las dimensiones para la señalética. En mueblería la distancia máxima de observación hacia la señalética es de 10 metros, considerando la organización de puestos de trabajo realizada. (Anexo F)

Tabla 17-4: Dimensiones de señales de seguridad

Distancia (metros)	Circular (diámetro en centímetros)	Triangul ar (lado en centímetr os)	Cuadrangular (lado en centímetros)	Rectangular		
				1 a 2 (lado menor en centímetros)	1 a 3 (lado menor en centímetros)	2 a 3 (lado menor en centímetros)
De 0 a 10	20	20	20	20 x 40	20 x 60	20 x 30
+ de 10 a 15	30	30	30	30 x 60	30 x 90	30 x 45
+ de 15 a 20	40	40	40	40 x 80	40 x 120	40 x 60

Realizado por: Jhonatan Machado

Fuente: NTP 399.010 – 1

El tamaño determinado para la señalética es de 20x30 cm, para todas las señaléticas individuales. Considerando que los símbolos tendrán un tamaño de 20 cm.

Según la norma (NTE INEN ISO 3864, 2013) que permite el uso de señalética combinada, la señalética a implementar está desarrollada para cada puesto de trabajo y está definida por las matrices de riesgos en la sección de “Gestión Preventiva” (Anexo C).

Para la instalación de la señalética, ésta debe ser ubicar a una altura de 1.80 cm desde el suelo, o al ras de techo según la norma (ISO 16069, 2004)



Figura 13-4: Implementación de señalética vertical

Realizado por: Jhonatan Machado

Tabla 18-4: Resumen de Señalética vertical necesaria

Tipo de Señalética	Medidas (cm)	Leyenda	Cantidad	Tipo de Material	Imagen
Simple	20 x 30	Extintor	3	PVC – Normal	
Simple	20 x 30	Vía de evacuación derecha	4	PVC – Normal	
Simple	20 x 30	Vía de evacuación izquierda	7	PVC – Normal	
Simple	20 x 30	Salida de Emergencia	1	PVC – Normal	
Simple	30 x 45	Punto de Encuentro	1	PVC – Normal	
Simple	20 x 30	Riesgo eléctrico	7	PVC – Normal	
Combinada	60 x 70	Despuntado	1	PVC – Normal	
Combinada	60 x 70	Cepillado	1	PVC – Normal	

Tabla 18-4: (Continuación) Resumen de Señalética vertical

Combinada	80 x 70	Cortado	2	PVC – Normal	
Combinada	60 x 70	Lijado	1	PVC – Normal	
Combinada	60 x 70	Moldura-do	1	PVC – Normal	
Combinada	80 x 40	Torneado	1	PVC – Normal	
Combinada	80 x 70	Armado	2	PVC – Normal	
Combinada	80 x 40	Calado	1	PVC – Normal	
Combinada	80 x 40	Lijado Manual	1	PVC – Normal	

Tabla 18-4: (Continuación) Resumen de Señalética vertical necesaria

Combinada	80 x 40	Pintado	1	PVC – Normal	
-----------	---------	---------	---	--------------	---

Realizado por: Jhonatan Machado

4.2.2 Selección de señalética horizontal

Según norma (NTE INEN 3864, 2013) se determinó los colores para la señalización; para el caso de los extintores la señalización es roja con blanca, y en el caso de puestos de trabajo es amarilla con negro.

El ancho de la franja de seguridad se determinó en 5 cm, de acuerdo a la norma (NTP 551,1996). Se pintó la señalización horizontal con pintura de alto tráfico. La distancia a la que se pinto fue a 80 cm desde la parte más saliente de la maquina hacia el exterior. (NTP 434, 1994)



Figura 14-4: Implementación de la señalética horizontal

Realizado por: Jhonatan Machado

Se estableció el mapa de riegos y de evacuación del taller de la mueblería, en los cuales se muestra parte de la señalización vertical y horizontal (Anexo G y H).

4.3 Selección de extintores portables

El procedimiento a seguir para determinar el tipo y capacidad de extintor es el siguiente basado en la norma NFPA 10:

1. Determinar los objetos que componen del área a analizar
2. Establecer el área a analizar
3. Estimar el tipo de fuego que se puede producir
4. Seleccionar la clasificación del extintor de acuerdo al tipo de fuego A
5. Seleccionar la clasificación del extintor de acuerdo al tipo de fuego B
6. Seleccionar la clasificación del extintor de acuerdo al tipo de fuego C con la tabla de fuego B
7. Determinar la clasificación UL o ULC² del extintor
8. Seleccionar el extintor de acuerdo a la clasificación UL o ULC²

4.3.1 Selección de extintores portables para el área de armado.

4.3.1.1 Objetos que lo componen

- Sierra Circular #1
- Sierra Circular #2
- Caladora o Sierra de cinta
- Lijadora de disco
- Tupi de banco
- Tupi
- Taladro de Pedestal
- Ingateadora

- Mesa para la Ingleteadora
- Esmeril
- Banco de Trabajo #1
- Banco de Trabajo #2
- Toma corriente 110v
- Palancas de Activación 110V – 220V
- Caja Térmica
- Closet para listones de madera
- Closet de retazos de tableros
- Lubricantes, pegamento
- Matrices de madera
- Basureros

4.3.1.2 Establecer el área

Área total del área de armado= 83 m² que equivale a 893.40 ft².

4.3.1.3 Estimar el tipo de fuego que se puede producir

Los tipos de fuego que se puede producir son: Tipo A en un 40%, Tipo B en un 5%, Tipo C en 55%.

4.3.1.4 Seleccionar la clasificación del extintor de acuerdo al tipo de fuego A

Tabla 19-4: Clasificación del extintor de acuerdo al tipo fuego A del área de armado

Área máxima protegida por extintor, pies ²			
Clasificación de Extintor	Ocupación de Riesgo leve	Ocupación de Riesgo ordinario (moderado)	Ocupación Riesgo alto
1A	-	-	-
2A	6.000	3.000	-
3A	9.000	4.500	-
4A	11.250	6.000	4.000
6A	11.250	9.000	6.000
10A	11.250	11.250	10.000
20A	11.250	11.250	11.250
30A	11.250	11.250	11.250
40A	11.250	11.250	11.250

Realizado por: Jhonatan Machado

Fuente: NFPA 10

De acuerdo al área analizada 890.43 ft² y al porcentaje de fuego tipo A igual al 40% considerado como fuego moderado. El extintor necesario para el tipo de fuego A es el de 2A.

4.3.1.5 Seleccionar la clasificación del extintor de acuerdo al tipo de fuego B

Tabla 20-4: Clasificación del extintor de acuerdo al tipo fuego B del área de armado

Tipo de Riesgo	Clasificación Básica Mínima del Extintor	Distancia Máxima a recorrer hasta el Extintor	
		(pies)	(m)
Leve (bajo)	5B	30	9.15
	10B	50	15.25
Ordinario (moderado)	10B	30	9.15
	20B	50	15.25
Extra (alto)	40B	30	9.15
	80B	50	15.25

Realizado por: Jhonatan Machado

Fuente: NFPA 10

De acuerdo a la organización de puestos de trabajo la distancia que recorre el trabajador, varía de 1 a 15 metros, y respecto al porcentaje de fuego tipo B igual al 5% considerado como fuego bajo. El extintor necesario para el tipo de fuego B es el de 5B-10B.

4.3.1.6 Seleccionar la clasificación del extintor de acuerdo al tipo de fuego C

Tabla 21-4: Clasificación del extintor de acuerdo al tipo fuego C del área de armado

Tipo de Riesgo	Clasificación Básica Mínima del Extintor	Distancia Máxima a recorrer hasta el Extintor	
		(pies)	(m)

Tabla 21-4: (Continuación) Clasificación del extintor de acuerdo al tipo fuego C

Leve (bajo)	5B	30	9.15
	10B	50	15.25
Ordinario (moderado)	10B	30	9.15
	20B	50	15.25
Extra (alto)	40B	30	9.15
	80B	50	15.25

Realizado por: Jhonatan Machado
Fuente: NFPA 10

De acuerdo a la organización de puestos de trabajo la distancia que recorre el trabajador, varía de 1 a 15 metros, y respecto al porcentaje de fuego tipo C igual al 55% considerado como fuego alto. El extintor necesario para el tipo de fuego C es el de 40C-80C.

4.3.1.7 Determinar la clasificación UL o ULC² del extintor

La clasificación UL o ULC² para el área de Armado es: 2A, 5B-10B, 40C-80C

4.3.1.8 Seleccionar el extintor de acuerdo a la clasificación UL o ULC²

Tabla 22-4: Selección del extintor de acuerdo a la clasificación UL o ULC² del área de armado

Agente Extintor	Método de Operación	Capacidad	Alcance Horizontal del chorro	Tiempo Aproximado de descargue	Protección Requerida bajo 40°F(4°C)	Clasificaciones UL o ULC ^a
Químico seco multiusos ABC (fosfato de amonio)	Presurizado	1-5lb	5-12 pies	8 a 10 seg.	NO	1 a 3-A ^s y 2 a 10-B:C
	Presurizado o cápsula	2½ lbs-9	5-12 pies	8 a 15 seg.	NO	1 a 4-A y 10 a 40-B:C
	Presurizado o cápsula	9-17 lb	5-20 pies	8 a 25 seg.	NO	2 a 20-A y 10 a 80-B:C
	Presurizado	17 a 30 lb	5-20 pies	8 a 25 seg.	NO	3 a 20-A y 30 a 120-B:C
	Presurizado o cápsula	45 a 50 lb (con ruedas)	20pies	25 a 35 seg.	NO	20 a 30-A y 80 a 160-B:C
	Cilindro de nitrógeno o presurizado	110 a 315 lb (con ruedas)	15-45 pies	30 a 60 seg.	NO	20 a 40-A y 60 a 320-B:C

Realizado por: Jhonatan Machado
Fuente: NFPA 10

El extintor necesario para el área de Armado es de agente extintor PQS (polvo químico seco), con una capacidad de 9-17lb.

4.3.2 Selección de extintores portables para el área acabados.

4.3.2.1 Objetos que lo componen

- Torno
- Tornillo de Banco
- Compresor
- Mesa de Lijado
- Burros para el Pintado
- Mesa de preparación de pinturas
- Armario de Accesorios
- Armario para ropa de trabajo
- Tablones
- Tableros
- Toma corriente 110V
- Palancas de activación 110v
- Pinturas, tintes y lacas catalizadas
- Recipientes para basura

4.3.2.2 Establecer el área

Área total del área de acabados= 117 m² que equivale a 1259,38 ft²

4.3.2.3 *Estimar el tipo de fuego que se puede producir*

Los tipos de fuego que se puede producir son: Tipo A en un 50%, Tipo B en un 30%, Tipo C en 20%.

4.3.2.4 *Seleccionar la clasificación del extintor de acuerdo al tipo de fuego A*

Tabla 23-4: Clasificación del extintor de acuerdo al tipo fuego A del área de acabados
Área máxima protegida por extintor, pies²

Clasificación de Extintor	Ocupación de Riesgo leve	Ocupación de Riesgo ordinario (moderado)	Ocupación Riesgo alto
1A	-	-	-
2A	6.000	3.000	-
3A	9.000	4.500	-
4A	11.250	6.000	4.000
6A	11.250	9.000	6.000
10A	11.250	11.250	10.000
20A	11.250	11.250	11.250
30A	11.250	11.250	11.250
40A	11.250	11.250	11.250

Realizado por: Jhonatan Machado

Fuente: NFPA 10

De acuerdo al área analizada 1259.38 ft² y al porcentaje de fuego tipo A igual al 50% considerado como riesgo alto. El extintor necesario para el tipo de fuego A es el de 4A.

4.3.2.5 *Seleccionar la clasificación del extintor de acuerdo al tipo de fuego B*

Tabla 24-4: Clasificación del extintor de acuerdo al tipo fuego B del área de acabados

Tipo de Riesgo	Clasificación Básica Mínima del Extintor	Distancia Máxima a recorrer hasta el Extintor	
		(pies)	(m)
Leve (bajo)	5B	30	9.15
	10B	50	15.25
Ordinario (moderado)	10B	30	9.15
	20B	50	15.25
Extra (alto)	40B	30	9.15
	80B	50	15.25

Realizado por: Jhonatan Machado

Fuente: NFPA 10

De acuerdo a la organización de puestos de trabajo la distancia que recorre el trabajador, varia de 1 a 15 metros, y respecto al porcentaje de fuego tipo B igual al 30% considerado como riesgo moderado. El extintor necesario para el tipo de fuego B es el de 10B-20B.

4.3.2.6 *Seleccionar la clasificación del extintor de acuerdo al tipo de fugo C*

Tabla 25-4: Clasificación del extintor de acuerdo al tipo fuego C del área de acabados

Tipo de Riesgo	Clasificación Básica Mínima del Extintor	Distancia Máxima a recorrer hasta el Extintor	
		(pies)	(m)
Leve (bajo)	5B	30	9.15
	10B	50	15.25
Ordinario (moderado)	10B	30	9.15
	20B	50	15.25
Extra (alto)	40B	30	9.15
	80B	50	15.25

Realizado por: Jhonatan Machado
Fuente: NFPA 10

De acuerdo a la organización de puestos de trabajo la distancia que recorre el trabajador, varia de 1 a 15 metros, y respecto al porcentaje de fuego tipo C igual al 20% considerado como riesgo bajo. El extintor necesario para el tipo de fuego C es el de 5C-10C.

4.3.2.7 *Determinar la clasificación UL o ULC² del extintor*

La clasificación UL o ULC² para el área de acabados es: 4A, 10B-20B, 5C-10C

4.3.2.8 *Seleccionar el extintor de acuerdo a la clasificación UL o ULC²*

Tabla 26-4: Selección del extintor de acuerdo a la clasificación UL o ULC² del área de acabados

Agente Extintor	Método de Operación	Capacidad	Alcance Horizontal del chorro	Tiempo Aproximado de descargue	Protección Requerida bajo 40°F(4°C)	Clasificaciones UL o ULC ^a
Químico seco multiusos ABC (fosfato de amonio)	Presurizado	1-5lb	5-12 pies	8 a 10 seg.	NO	1 a 3-A ^s y 2 a 10-B:C
	Presurizado o cápsula	2½ lbs-9	5-12 pies	8 a 15 seg.	NO	1 a 4-A y 10 a 40-B:C

Tabla 26-4: (Continuación) Selección del extintor de acuerdo a la clasificación UL o ULC² del área de acabados

	Presurizado o cápsula	9-17 lb	5-20 pies	8 a 25 seg.	NO	2 a 20-A y 10 a 80-B:C
	Presurizado	17 a 30 lb	5-20 pies	8 a 25 seg.	NO	3 a 20-A y 30 a 120-B:C
	Presurizado o cápsula	45 a 50 lb (con ruedas)	20pies	25 a 35 seg.	NO	20 a 30-A y 80 a 160-B:C
	Cilindro de nitrógeno o presurizado	110 a 315 lb (con ruedas)	15-45 pies	30 a 60 seg.	NO	20 a 40-A y 60 a 320-B:C

Realizado por: Jhonatan Machado

Fuente: NFPA 10

El extintor necesario para el área de Acabados es de agente extintor PQS (polvo químico seco), con una capacidad de 2½-9lb.

4.3.3 Selección de extintores portables para el Tienda de exhibición.

4.3.3.1 Objetos que lo componen

- Toma corriente 110V
- Muebles
- Cosméticos
- Papelería
- Juguetes plásticos

4.3.3.2 Establecer el área

Área total de la tienda de exhibición= 38 m² que equivale a 409,02 ft²

4.3.3.3 Estimar el tipo de fuego que se puede producir

Los tipos de fuego que se puede producir son: Tipo A en un 65%, Tipo B en un 15%, Tipo C en 20%.

4.3.3.4 *Seleccionar la clasificación del extintor de acuerdo al tipo de fuego A*

Tabla 27-4: Clasificación del extintor de acuerdo al tipo fuego A de la tienda de exhibición

Área máxima protegida por extintor, pies ²			
Clasificación de Extintor	Ocupación de Riesgo leve	Ocupación de Riesgo ordinario (moderado)	Ocupación Riesgo alto
1A	-	-	-
2A	6.000	3.000	-
3A	9.000	4.500	-
4A	11.250	6.000	4.000
6A	11.250	9.000	6.000
10A	11.250	11.250	10.000
20A	11.250	11.250	11.250
30A	11.250	11.250	11.250
40A	11.250	11.250	11.250

Realizado por: Jhonatan Machado

Fuente: NFPA 10

De acuerdo al área analizada 409.02 ft² y al porcentaje de fuego tipo A igual al 65% considerado como riesgo alto. El extintor necesario para el tipo de fuego A es el de 4A.

4.3.3.5 *Seleccionar la clasificación del extintor de acuerdo al tipo de fuego B*

Tabla 28-4: Clasificación del extintor de acuerdo al tipo fuego B de la tienda de exhibición

Tipo de Riesgo	Clasificación Básica Mínima del Extintor	Distancia Máxima a recorrer hasta el Extintor	
		(pies)	(m)
Leve (bajo)	5B	30	9.15
	10B	50	15.25
Ordinario (moderado)	10B	30	9.15
	20B	50	15.25
Extra (alto)	40B	30	9.15
	80B	50	15.25

Realizado por: Jhonatan Machado

Fuente: NFPA 10

De acuerdo a la organización de puestos de trabajo la distancia que recorre el trabajador, varía de 1 a 8 metros, y respecto al porcentaje de fuego tipo B igual al 15% considerado como fuego bajo. El extintor necesario para el tipo de fuego B es el de 5B-10B.

4.3.3.6 *Seleccionar la clasificación del extintor de acuerdo al tipo de fuego C*

Tabla 29-4: Clasificación del extintor de acuerdo al tipo fuego C de la tienda de exhibición

Tipo de Riesgo	Clasificación Básica Mínima del Extintor	Distancia Máxima a recorrer hasta el Extintor	
		(pies)	(m)
Leve (bajo)	5B	30	9.15
	10B	50	15.25
Ordinario (moderado)	10B	30	9.15
	20B	50	15.25
Extra (alto)	40B	30	9.15
	80B	50	15.25

Realizado por: Jhonatan Machado

Fuente: NFPA 10

De acuerdo a la organización de puestos de trabajo la distancia que recorre el trabajador, varía de 1 a 8 metros, y respecto al porcentaje de fuego tipo C igual al 20% considerado como riesgo bajo. El extintor necesario para el tipo de fuego C es el de 5C-10C.

4.3.3.7 Determinar la clasificación UL o ULC² del extintor

La clasificación UL o ULC² para la Tienda de Exhibición es: 4A, 5B-10B, 5C-10C

4.3.3.8 Seleccionar el extintor de acuerdo a la clasificación UL o ULC²

Tabla 30-4: Selección del extintor de acuerdo a la clasificación UL o ULC² de la tienda de exhibición

Agente Extintor	Método de Operación	Capacidad	Alcance Horizontal del chorro	Tiempo Aproximado de descargue	Protección Requerida bajo 40°F(4°C)	Clasificaciones UL o ULC ^a
Químico seco multiusos ABC (fosfato de amonio)	Presurizado	1-5lb	5-12 pies	8 a 10 seg.	NO	1 a 3-A ^s y 2 a 10-B:C
	Presurizado o cápsula	2½ lbs-9	5-12 pies	8 a 15 seg.	NO	1 a 4-A y 10 a 40-B:C
	Presurizado o cápsula	9-17 lb	5-20 pies	8 a 25 seg.	NO	2 a 20-A y 10 a 80-B:C
	Presurizado	17 a 30 lb	5-20 pies	8 a 25 seg.	NO	3 a 20-A y 30 a 120-B:C
	Presurizado o cápsula	45 a 50 lb (con ruedas)	20pies	25 a 35 seg.	NO	20 a 30-A y 80 a 160-B:C
	Cilindro de nitrógeno o presurizado	110 a 315 lb (con ruedas)	15-45 pies	30 a 60 seg.	NO	20 a 40-A y 60 a 320-B:C

Realizado por: Jhonatan Machado

Fuente: NFPA 10

El extintor necesario para el área la Tienda de Exhibición es de agente extintor PQS (polvo químico seco), con una capacidad de 2½-9lb.

4.3.4 *Adquisición de extintores portables*

Una vez establecida la capacidad y tipo de extintor necesario para el taller, la adquisición está determinada por la existencia de los extintores en el mercado. Los extintores encontrados fueron: de 2½ lb, 5 lb, 10 lb y 20 lb.

Tabla 31-4: Adquisición de extintores

Cantidad	Agente extintor	Capacidad	Imagen
2	Químico seco multiuso	10 lb	
1	Químico seco multiuso	5 lb	

Realizado por: Jhonatan Machado

De tal manera que la adquisición de extintores de acuerdo a cada are es:

- Para el área de armado: 10 lb
- Para el área de acabados: 10 lb
- Para la tienda de exhibición: 5 lb

4.3.5 *Instalación de extintores portables*

La altura viene determinada en la norma (NFPA 10, 2007) que sugiere instalarlos a una altura no mayor de 1.53 m desde el suelo hasta la parte superior del extintor.



Figura 15-4: Implementación del extintor
Realizado por: Jhonatan Machado

Los lugares determinados para la instalación de extintores pueden observarse en el mapa de evacuación (Anexo G).

4.4 **Costos**

El siguiente resumen se detalla lo elaborado en el taller de Mueblería Machado e Hijos relacionado con la inversión:

Se realizó la Organización del taller que consistió en:

- Fundir el suelo con hormigón
- Levantar paredes
- Cambiar el techo y adquirir hojas de zinc
- Estructurar el taller y adquirir vigas de madera

- Pintar las paredes y la fachada del taller
- Adoquinar el área de acabados
- Fundir la entrada
- Cambiar el cableado y colocarlo en tubería
- Cambiar palancas de activación e interruptores
- Cambiar los tomas corrientes y colocado en cajas
- Adquirir nuevos focos
- Se estableció los manuales de orden y limpieza mediante 5's:
- Cambiar el armario de herramientas y construir el tablero de herramientas
- Construir un armario de máquinas-herramientas
- Adquirir cajas de herramientas
- Forrar las máquinas respecto al sistema de transmisión
- Pintar las máquinas
- Implementar una división en los bancos de trabajo
- Comprar basureros

La implementación de señalética que consistió en:

- Comprar la señalética vertical combinada y simple
- Comprar la pintura para la señalética horizontal

La implementación de equipos de defensa contra incendios que consistió en:

- Adquirir los extintores portables
- Compra de señalética de evacuación

4.4.1 *Análisis de costos de inversión*

Tabla 32-4: Lista detallada de la inversión

LISTA DETALLA DE LA INVERSIÓN			
COSTOS DIRECTOS			4128,50
MANO DE OBRA		2060,00	
Albañil	800,00		
Eléctrico	300,00		
Carpintero	840,00		
Pintor	120,00		
MATERIALES DIRECTOS		1997,50	
Bloques	150,00		
Cementos	96,00		
Adoquines	200,00		
Macadán	100,00		
Ripio	50,00		
Tubería para cableado	60,00		
Hojas de zinc	120,00		
Hojas de traslucido	25,00		
Tubería para desagüe	20,00		
Señalética	300,00		
Extintores	40,00		
Orejeras	30,00		
Guantes	12,50		
Mascarillas	30,00		
Cajas de Herramientas	24,00		
Pintura	70,00		
Vigas	70,00		
Cajetines	15,00		

Tabla 32-4: (Continuación) Lista detallada de la inversión

Focos	15,00		
Cableado	120,00		
Palancas de activación	65,00		
Interruptores	10,00		
Toma corrientes	25,00		
Tablero de herramientas	20,00		
Armario de herramientas	250,00		
Armario de listones o retazos	50,00		
Foros de máquinas (tableros)	30,00		
MATERIALES INDIRECTOS		71,00	
Clavos	10,00		
Tacos	2,00		
Alambre de amarre	4,00		
Tornillos	5,00		
Transporte de materiales	50,00		
GASTOS DE REPRESENTACIÓN		160,00	
Impresiones del Documento	100,00		
Empastado del Documento	60,00		
TOTAL DE LA INVERSIÓN		4288,50	

Realizado por: Jhonatan Machado

4.5 Análisis de antes y después

4.5.1 Lista final de verificación de señalización

La lista de verificación de señalización realizada en la mueblería, inicialmente dio el valor del 0% de cumplimiento, una vez terminado el estudio e implementado el mismo la mueblería tiene el 86,67% de cumplimiento respecto a la señalización. (Anexo B)

Tabla 33-4: Elementos de seguridad

Elementos de seguridad	Antes	Después
Señalética	0	35
Extintores	0	3

Realizado por: Jhonatan Machado

4.5.2 Comparación del estado inicial y el final del taller de la Mueblería Machado e Hijos

Tabla 34-4: Comparación del estado inicial y final

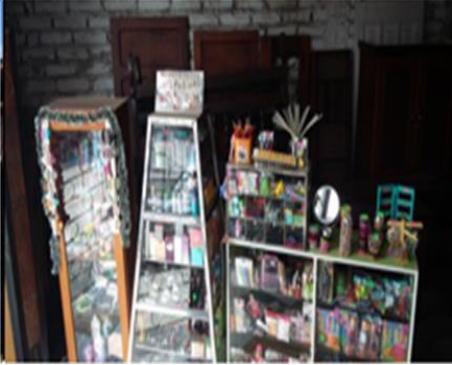
Descripción	Estado inicial	Estado final
Entrada		
Área de acabados		
Área de armado		
Tienda de exhibición		

Tabla 34-4: (Continuación) Comparación del estado inicial y final

<p>Bodega de Herramientas</p>		
<p>Despuntado</p>		
<p>Cortado</p>		

Tabla 34-4: (Continuación) Comparación del estado inicial y final

<p>Lijado</p>		
<p>Taladrado</p>		
<p>Calado</p>		

Tabla 34-4: (Continuación) Comparación del estado inicial y final

<p>Torneado</p>		
<p>Armado</p>		
<p>Pintado</p>		
<p>Armario de retazos</p>		
<p>Palancas de mando</p>		

Realizado por: Jhonatan Machado

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Los riesgos identificados en el taller de la Mueblería Machado e Hijos, mediante la matriz del Ministerio de Relaciones Labores hoy “Ministerio del Trabajo” son los siguientes: mecánicos con el 57%, físicos con el 20%, psicosociales con el 18%, ergonómicos con el 4% y químicos con el 1%.

Se desarrolló el manual de funciones, determinando las responsabilidades de cada trabajador, el manual de limpieza, donde se estableció las reglas para mantener limpio el taller, el manual control y orden de herramientas y máquinas-herramientas, elaborados para salvaguardar y garantizar el buen estado de las herramientas y máquinas-herramientas.

La selección de señalética vertical se realizó mediante las normas NTP 399.010 e INEN 3864 determinando las dimensiones de las señaléticas en 20x30cm. En el caso de la señalética horizontal se determinó que el ancho de la línea sea de 5cm. De acuerdo a lista de verificación de señalización NT-21, la Mueblería Machado e Hijos pasó del 0% al 86,67% de cumplimiento, gracias a la implementación de 35 señaléticas simples y combinadas.

Los extintores portátiles contra incendios determinados con la norma NFPA 10 fueron: de agente extintor PQS (Polvo Químico Seco), con una capacidad de 9 - 17 lb para el área de armado, de 2½ - 9 lb para el área de acabados y de 2½ - 9 lb para la tienda de exhibición. La adquisición de los extintores respecto a la capacidad y existencia en el mercado fueron: de 10 lb para el área de armado, 10 lb para el área de acabados y de 5 lb para la tienda de exhibición.

5.2 Recomendaciones

Implementar los manuales establecidos y dar seguimiento, con el fin de controlar y mejorar la organización establecida.

Desarrollar e implementar un plan de emergencia y contingencia con el objetivo de formar al personal en caso de peligros mayores (incendios y sismos).

Establecer un plan de mantenimiento preventivo que considere la limpieza y conservación de la señalética vertical como horizontal.

Llevar a cabo las medidas de control determinadas en las matrices de riesgo para mejorar las condiciones laborales de los trabajadores de la mueblería.

BIBLIOGRAFÍA

CÓDIGO DEL TRABAJO. [En línea]. Quito-Ecuador: 2008. [Consulta: 22 diciembre 2016].
Disponible: <http://www.trabajo.gob.ec/wpcontent/uploads/2015/03/CODIGO-DEL-TRABAJO-1.pdf>

DECRETO 2393. *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.* 1986.

ISO 16069. *Sistemas de Señalización de Rutas de Evacuación*

MANCERA, Mario; et al. *Seguridad e Higiene Industrial Gestión de Riesgos.* Colombia: Alfaomega, 2012 pp.38, 39, 367

MDT. *Requisitos para la señalización* [en línea] Quito-Ecuador: 2013 [Consulta: 16 de noviembre del 2016]. Disponible en: <http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/NT-21.pdf>

NFPA 10: *Norma para extintores portátiles contra incendios.* Capítulo 5 y 6.

NTE INEN ISO 3864. *Símbolos gráficos, colores de seguridad y señales de seguridad.*

NTP 330. *Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente*

NTP 399.010. *SEÑALES DE SEGURIDAD. Colores, símbolos, formas.*

NTP 434. *Superficies de Trabajo Seguras (1)*

NTP 551. *Señales visuales de seguridad: aplicación práctica*

TORRES, Leandro. *Mantenimiento Implementación y Gestión.* Córdoba - Argentina: Universitas 2010. pp. 127 - 138