



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la  
Producción**

**"Evaluación De Riesgos Del Área De Metalmeccánica De Mabe  
Ecuador Para Disminución Del Nivel De Accidentes"**

**TESIS DE GRADO**

**Previo a la obtención del Título de:**

**INGENIERA INDUSTRIAL**

**Presentada por:**

**Nadia Zea Viteri**

**GUAYAQUIL - ECUADOR**



**Año: 2004**

## AGRADECIMIENTO



A todos mis compañeros de Mabe Ecuador, al Ing. Mario Moya Director de Tesis, a mi familia y amigos por su ayuda y apoyo, y en especial a Dios por darme la constancia y sabiduría.

## DEDICATORIA



A DIOS

A MI FAMILIA

A MIS AMIGOS

# TIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Francisco Andrade S.  
SUBDECANO DE LA FIMCP  
PRESIDENTE



Ing. Mario Moya R.  
DIRECTOR DE TESIS



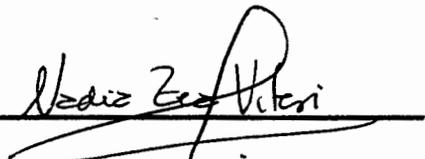
Rodrigo Sarzosa C.  
VOCAL

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).



  
Nadia Zea Viteri

## RESUMEN



MABE Ecuador, dedicada a la manufactura de cocinas, al igual que todas las fábricas dependen de su recurso humano para su éxito, es por ello que se debe velar por su seguridad. El objetivo de esta tesis es la búsqueda de cero accidentes, en ella se encontrarán algunas herramientas para conseguir este propósito.

El primer paso en la búsqueda de cero accidentes será la evaluación de la situación actual de la fábrica, se analizarán las herramientas utilizadas y los datos obtenidos por estas. A partir de la información recolectada se realizará un diagnóstico situacional, enfocándose exclusivamente en el área de Metalmecánica, la cual de acuerdo a las estadísticas manejadas por Mabe Ecuador es la de mayor accidentalidad.

Posterior al diagnóstico se identificarán y analizarán los riesgos presentes en el área de Metalmecánica, para ello se realizarán las inspecciones planeadas, el análisis de tareas críticas y la topología de riesgos. Una vez identificados los riesgos, estos se valorarán, se determinarán los riesgos a

ser solucionados y la causa básica de estos con el fin de darles una solución adecuada.

Una vez que los riesgos han sido claramente identificados y determinado las causas básicas de estos se establecerán programas, planes de mejora, procedimientos, formatos, dispositivos, etc., con el fin de reducir el nivel de accidentalidad. Aunque la aplicación de un buen programa de seguridad procura cuidar todos los recursos de una empresa, esta tesis se enfocará en el recurso humano. Se estudiará no sólo al hombre, sino que se tratará de descubrir a los factores que más influyen en la seguridad del trabajador.



# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	IV
SIMBOLOGÍA.....	V
INDICE DE FIGURA.....	VI
INTRODUCCIÓN.....	1
	
CAPITULO 1	
1. GENERALIDADES.....	5
1.1. Antecedentes de la empresa.....	5
1.1.1. Nombre de la empresa.....	5
1.1.2. Actividad que realiza.....	5
1.1.3. Localización.....	7
1.1.4. Inicio y evolución.....	8
1.1.5. Descripción del producto.....	11
1.1.6. Descripción general del proceso de producción.....	14
1.1.7. Diagramas de flujo.....	22
1.2. Conceptos básicos generales.....	22
1.2.1. Seguridad Industrial.....	22

1.2.2. Higiene Industrial.....	23
1.2.3. Salud Ocupacional.....	27
1.2.4. Accidente de trabajo.....	28
1.2.5. Riesgo de trabajo.....	32
1.2.6. Enfermedades profesionales.....	40
1.2.7. Ergonomía.....	40
1.2.8. Teoría de tiempos.....	42



## CAPITULO 2

2. SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE METALMECÁNICA.....	52
2.1. Recopilación de información.....	52
2.1.1. Nivel de accidentalidad del área.....	52
2.1.2. Investigación de accidentes ocurridos.....	56
2.1.3. Determinación de los costos de los accidentes.....	59
2.2. Inspección de las instalaciones.....	60
2.3. Estudio de tiempo de los procesos.....	61
2.4. Análisis de la información.....	62
2.5. Integración del diagnóstico.....	66

## CAPITULO 3

<b>3. IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y GERENCIAMIENTO DE RIESGOS.</b>	<b>70</b>
3.1. Identificación de riesgos.....	70
3.2. Valoración del riesgo ocupacional.....	87
3.3. Determinación de riesgos a solucionar.....	93
3.4. Modelo de causalidad de los riesgos a solucionar.....	95

## CAPITULO 4

<b>4. MEDIDAS PARA LA DISMINUCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES.....</b>	<b>110</b>
4.1. Programas de mejora del área.....	110
4.2. Planes de acción para la implementación de los programas de mejora.....	120
4.3. Procedimientos para operaciones de alto riesgo.....	133
4.4. Establecer programas de capacitación e inducción.....	134

## CAPITULO 5

<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>136</b>
---	------------

## APÉNDICES

## BIBLIOGRAFÍA



## ABREVIATURAS

Art.	Artículo
°C	Grado centígrado
g/cm <sup>3</sup>	Gramo por centímetro cúbico
Kg	Kilogramos
Lbs.	Libras
MTM	Methods Time measurement
m <sup>2</sup>	Metro cuadrado
mm	Milímetros
Tn	Toneladas



## SIMBOLOGÍA

R	Alcanzar
AP	Aplicar presión
G	Asir
P	Colocar en posición
◇	Decisión, bifurcación
T	Girar
□	Inspección
M	Mover
C	Movimiento de manivela
○	Operación
RL	Soltar
FM	Tiempo de máquina
⇒	Transporte



## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1	Cocina de 20 EM20S..... 12
Figura 1.2	Cocina de 20 EM20P..... 12
Figura 1.3	Cocina de 24 EM24Z..... 13
Figura 1.4	Cocina de 24 EM24M..... 13
Figura 1.5	Cocina de 24 EM24S..... 13
Figura 1.6	Cocina de 24 EM24P..... 13
Figura 1.7	Cocinetas F10T..... 14
Figura 1.8	Cocinetas F10T..... 14
Figura 1.9	Proporción de accidentes de acuerdo a su gravedad..... 29
Figura 1.10	Modelo de causalidad..... 31
Figura 1.11	La ciencia de la ergonomía (IMA), 1986)..... 42
Figura 1.12	Alcanzar 1..... 44
Figura 1.13	Alcanzar 2..... 44
Figura 1.14	Mover 1..... 45
Figura 1.15	Mover 2..... 45
Figura 1.16	Girar..... 48
Figura 1.17	Asir 1..... 48
Figura 1.18	Asir 2..... 48
Figura 1.19	Soltar..... 49
Figura 1.20	Colocar en posición..... 50
Figura 1.21	Crank..... 51
Figura 2.1	Días perdidos por accidentes..... 55
Figura 2.2	Accidentes por cada 100 trabajadores..... 56
Figura 4.1	Índice de frecuencia..... 120
Figura 4.2	Índice de gravedad..... 121
Figura 4.3	Porcentajes de Pérdida..... 121
Figura 4.4	Índice de incidencia..... 122
Figura 4.5	Índice de baja..... 122



# ÍNDICE DE TABLAS



	Pag.
Tabla 1	Mercados Internacionales ..... 6
Tabla 2	Participación Nacional..... 7
Tabla 3	Clasificación de agentes causales..... 26
Tabla 4	Vías de entrada de los agentes causales de enfermedades..... 27
Tabla 5	Impactos máximos permitidos..... 35
Tabla 6	Valores mínimos de iluminación..... 39
Tabla 7	Accidentalidad 2003..... 53
Tabla 8	Accidentes reportados por el dispensario 2003 ..... 54
Tabla 9	Días perdidos por accidentes incapacitantes 2003..... 55
Tabla 10	Áreas lesionadas..... 57
Tabla 11	Tipos de lesión..... 58
Tabla 12	Mecanismos de lesión..... 59
Tabla 13	Indicadores de recursos humanos 2003..... 60
Tabla 14	Escala de gravedad..... 75
Tabla 15	Repetitividad de la tarea..... 75
Tabla 16	Probabilidad de ocurrencia..... 76
Tabla 17	Registro de tareas críticas..... 81
Tabla 18	Tipos de peligros..... 83
Tabla 19	Formato de seguimiento de acción correctiva..... 86
Tabla 20	Topología de riesgos..... 88
Tabla 21	Evaluación de la probabilidad..... 89
Tabla 22	Evaluación del impacto..... 89
Tabla 23	Evaluación de control..... 90
Tabla 24	Rangos de calificación de probabilidad, impacto y controlabilidad..... 90
Tabla 25	Exposición a pérdida..... 91
Tabla 26	Costo mensual de guantes..... 115
Tabla 27	Índices de accidentes..... U
Tabla 28	Detección de fallas en el piso..... 125
Tabla 29	Máquinas activadas con pedal..... 127

## INTRODUCCIÓN

La industria ecuatoriana presenta el desafío de ser cada día más competitiva, no sólo a nivel nacional, es por ello que están en la continua búsqueda de ahorros a través de la eficiencia y la reducción de costos. Muchas compañías cuando se trata de reducción de costos la primera estrategia que utilizan es la reducción de personal, sin embargo una estrategia de mayor impacto es la producción más limpia. Producción Más Limpia ha sido definida como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva, integrada a los procesos, productos y servicios, en aras del bien social, sanitario, ambiental y la seguridad (PNUMA, 1998). Al considerar obsoletas las prácticas de coleccionar y tratar los residuales "al final del tubo", plantea un enfoque diferente de la gestión ambiental, aplicable a todos los sectores de la producción y los servicios, que contribuye a mejorar el desempeño ambiental de las empresas y a encaminar su gestión hacia la sostenibilidad, a partir de un incremento de la eficiencia y competitividad, la optimización del uso de los recursos naturales, tecnológicos, financieros y humanos y la disminución de los costos de producción y de manejo de residuales.

Toda actividad representa cierto peligro para el hombre, solamente con la prevención podemos disminuir estos riesgos. Es por ello que existen reglamentos y leyes que tienen la intención de prevenir y proteger al hombre

de los riesgos en su ambiente de trabajo, señalando las obligaciones del empleador.

"Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida". (Código de trabajo Capítulo V De la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo, Art. 416.), es por ello que el no proveer un ambiente adecuado de trabajo conlleva sanciones económicas que afectarán directamente sobre el patrimonio individual de la empresa. En cuanto no haya una sanción especial el director o los subdirectores del trabajo podrán imponer multas de hasta doscientos dólares de los Estados Unidos de América. Los jueces y los inspectores del trabajo podrán imponer multas hasta cincuenta dólares de los Estados Unidos de América. Para la aplicación de las multas, se tomarán en cuenta las circunstancias y la gravedad de la infracción, así como la capacidad económica del trasgresor. (Código de trabajo Capítulo V De la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo, Art. 626). En caso de reincidencia en una misma infracción, la multa será aumentada en un tanto por ciento prudencial, o se impondrá el máximo. Igual regla se observará cuando haya concurrencia de infracciones (Código de trabajo Capítulo V De

la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo, Art. 630). Las sanciones pueden llegar hasta la suspensión de las actividades o el cierre de los lugares o medios colectivos de labor, en los que se atentare o afectare a la salud y seguridad e higiene de los trabajadores, o se contraviniere a las medidas de seguridad e higiene dictadas, sin perjuicio de las demás sanciones legales. Tal decisión requerirá dictamen previo del Jefe del Departamento de Seguro e Higiene del Trabajo (Código de trabajo Capítulo V De la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo, Art. 443).

Las empresas que realicen una eficiente labor de prevención de riesgos se harán acreedoras a menciones honoríficas y a la reducción de las primas que se pagan al IESS, por concepto del seguro de riesgos del trabajo en los porcentajes que fije la Dirección de Asesoría Matemático Actuarial (Código de Trabajo, Documento 26 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, Título VII Incentivos, Responsabilidades y Sanciones).

El capital humano es lo más importante para el éxito de cualquier compañía por lo que su seguridad es muy valorada, es por ello que hay una base legal



que protege al empleado y repercute económicamente al empleador en caso de no cumplir con las normas establecidas. El trabajador accidentado además de la lesión física queda marcado en su mente por el miedo de volverse a accidentar, es por ello que las empresas tienen el departamento de seguridad industrial con el objetivo de eliminar estos riesgos y la búsqueda de cero accidentes.

MABE ECUADOR, antes DUREX se ha especializado en la fabricación de cocinas a gas y mixtas dentro del mercado latinoamericano, el nivel de accidentalidad de las compañías que se dedican a esta actividad es alto debido a muchos factores que van desde el material utilizado hasta el proceso. Durante el 2003 se presentaron un total de 68 accidentes incapacitantes temporales, siendo los de mayor frecuencia los cortes en manos y brazos con el material debido al constante manipuleo, perdiendo en total 323 días laborales. La búsqueda de cero accidentes es el propósito de esta tesis, en ella se encontrarán diversos métodos para conseguir este propósito. Aunque la aplicación de un buen programa de seguridad procura cuidar todos los recursos de una empresa, esta tesis se enfocará en el recurso humano. Se estudiará no sólo al hombre, se descubrirán los factores que más influyen en la seguridad del trabajador.



# CAPITULO 1

## 1. GENERALIDADES



### 1.1 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

#### 1.1.1 Nombre de la empresa

Mabe Ecuador S. A. es la razón social de la filial de Mabe México en Ecuador, el nombre de MABE proviene de la unión de las dos primeras sílabas de los apellidos de sus fundadores mexicanos Egon Mabardi y Francisco Berrondo.

#### 1.1.2 Actividad que realiza

Actualmente **Mabe Ecuador** es especialista en la fabricación de cocinas y cocinillas de uso doméstico, claro está en diferentes modelos, marcas, tamaño y colores de acuerdo al país de destino.

Atiende el mercado nacional con las marcas Durex, Mabe y GE además del mercado internacional; ya que el 60% de su producción es para dicho mercado, entre los mercados internacionales atendidos tenemos los siguientes con sus respectivas marcas regionales:

**TABLA 1**  
**MERCADOS INTERNACIONALES**

PAIS	MARCA REGIONAL
Centro America	IEM, Hotpoint, Kelvinator, EASY
México	Excell, General Electric
Perú	INRESA Y Durex
Venezuela	Regina, Condesa
Colombia	Centrales

**Mabe Ecuador** actualmente con las marcas (Durex, Mabe, GE) domina el mercado local con una participación mayoritaria a la de sus notorios competidores locales INDURAMA y ECASA, además de las marcas extranjeras que están asentándose en el mercado nacional. Obteniendo el liderazgo del 49% de participación del



mercado nacional Consolidándose como una de las empresas más grande del país.

La participación nacional se expresa de la siguiente manera:

**TABLA 2**  
**PARTICIPACIÓN NACIONAL**

<b>MARCA</b>	<b>PARTICIPACIÓN</b>
DUREX	37%
MABE	10%
G E	2%
INDURAMA	32%
ECASA	5%

### **1.1.3 Localización**

**Mabe Ecuador** con sus instalaciones industriales esta ubicada en el Km. 14.5 vía a Daule, teniendo una extensión de 147.622 m<sup>2</sup>.

#### 1.1.4 Inicio y evolución

Mabe, líder indiscutible en la fabricación y comercialización de artículos de línea blanca fue fundada en 1946 en la ciudad de México por los señores Egon Mabardi y Francisco Berrondo donde se iniciaron en un pequeño taller que se dedicaba a fabricar bases para lámparas fluorescentes.

En 1953, se inicia la producción de cocinas a gas bajo la marca Mabe, fabricando 50 diarias, distribuidas dentro de la nación mexicana. Para consolidarse en el mercado mexicano e internacional, Mabe ha logrado reunir en un solo producto los siguientes atributos: limpieza, calidad y precios competitivos, que le ha permitido obtener el éxito del que disfruta hoy.

Nuestra empresa cuenta con 4 plantas dedicadas a la fabricación de cocinas: en San Luis de Potosí, México D.F., Guayaquil y Sao Paulo.

En 1964, se comienza a fabricar refrigeradoras, a las que, adelantándose a su época les adiciona interiores de plástico, de gran uso actualmente, y 13 años más tarde se inaugura Industrial



Astral, la primera planta de refrigeradoras fuera de la ciudad de México.

General Electric interesada por aliarse con nuestra empresa empieza en 1985 las negociaciones para fusionarse, dando sus frutos 2 años más tarde, en la que ambas empresas se asocian, iniciando la exportación de cocinas a los Estados Unidos.

En 1989 Mabe adquiere Confad, fabricante número 1 de lavadoras de México, de las marcas Easy y Cinsa, iniciando la producción de lavadoras, cerrando el círculo de fabricación de línea blanca. Además por proceso de alianzas y fusiones Mabe abre sus operaciones en América Central y en Sudamérica, consolidando su liderazgo dentro de Latinoamérica.

En 1995 Mabe adquiere Electrodomésticos Durex, donde actualmente tiene una participación de más del 55 % del mercado, teniendo su planta principal en Guayaquil.

Durex, empresa que nació de la idea del Sr. Plutarco Avilés Merizalde fue fundada el 4 de Abril de 1964, y comenzó sus operaciones con la línea de vajillas de hierro enlozados, siendo la

primera industria que manufacturaba estos productos en el país, produciendo en 1967 la primera cocina de acero porcelanizado del país.

En 1970 Durex celebró contrato de licencia con General Electric Co. produciendo la primera refrigeradora bajo esta licencia con activa participación en el mercado nacional con sus electrodomésticos de línea blanca, exportando a otros países sudamericanos, siendo nuestros productos ampliamente aceptados en el mercado andino por su conocida y reconocida calidad, lo cual es motivo de orgullo y satisfacción.



Durex tuvo una participación en el mercado nacional superior al 55% en promedio y algunas de sus líneas de electrodomésticos superaron el 80 % de participación, comercializando sus productos a base de distribuidores mayoristas autorizados tanto para el mercado nacional como internacional y a su vez cada distribuidor autorizado tiene una amplia red de sub-distribuidores que cubren todo el territorio nacional, lo que ha permitido que sus productos se encuentren disponibles en todo el país. Este sistema de comercialización ha sido la clave para el desarrollo e incremento de las ventas de la empresa.

Con la asociación entre Mabe y Durex, se consolidó el posicionamiento de Mabe dentro del mercado latinoamericano, convirtiéndose en la fabricante número 1 de productos y servicios de línea blanca en nuestro país, distanciándonos cada vez más de la competencia.

### **1.1.5 Descripción del producto**

MABE Ecuador se ha especializado en la fabricación de cocinas de 20", 24", 30" y 35", además se fabrican cocinetas. A continuación se presentarán algunos modelos que se fabrican en MABE Ecuador, con sus características más significativas.

#### **CARACTERÍSTICAS SIGNIFICATIVAS DE COCINAS:**

- ◆ Tapa de cristal templado que mantiene limpia la cubierta de su cocina y protege los quemadores.
- ◆ Cubierta de acero inoxidable que le brinda una mayor durabilidad y facilidad de limpieza.
- ◆ Sistema de limpieza continua en el horno, el cual mantiene su horno limpio y sin grasa.
- ◆ Termocontrol en el horno que regula los niveles pre-establecidos de temperatura.

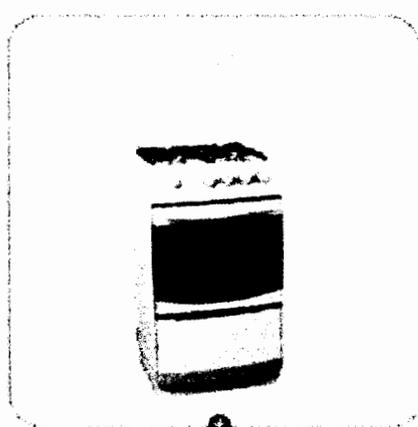


- ◆ Luz en el horno con la cual podrá visualizar la cocción de sus alimentos.
- ◆ Timer mecánico con el cual podrá medir el tiempo exacto de cocción de sus alimentos.
- ◆ Grill superior a gas que dora y gratina sus alimentos. Funciona independiente del horno.
- ◆ Cajón calienta platos abatible con parrilla asadora.
- ◆ Bandeja recoge gotas, que permite acumular el exceso de líquidos en el horno.

### ALGUNOS MODELOS DE COCINAS



**FIGURA 1.1**  
**COCINA DE 20 EM20S**



**FIGURA 1.2**  
**COCINA DE 20 EM20P**



**FIGURA 1.3**

**Cocinas de 24 EM24Z**



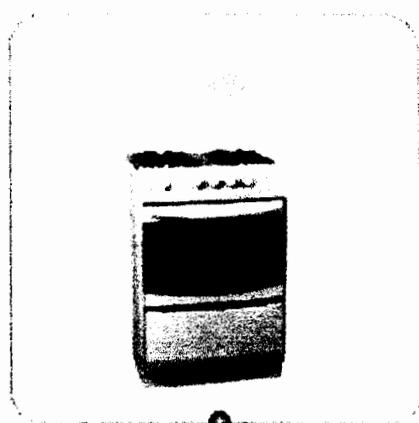
**FIGURA 1.4**

**COCINA DE 24 EM24M**



**FIGURA 1.5**

**COCINA DE 24 EM24S**



**FIGURA 1.6**

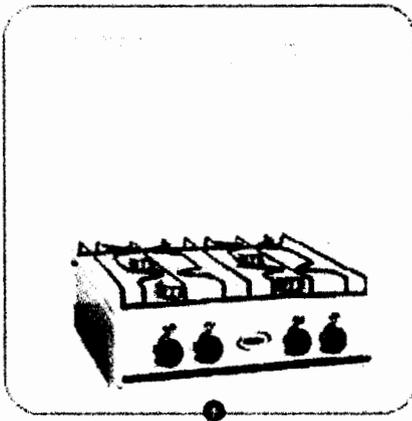
**COCINA DE 24 EM24P**

### **CARACTERÍSTICAS SIGNIFICATIVAS DE COCINETAS:**

- ◆ Tapa de acero esmaltado que mantiene limpia la cubierta de su cocineta y protege los quemadores.
- ◆ Quemadores a gas de aluminio que le garantizarán durabilidad y facilidad de limpieza.

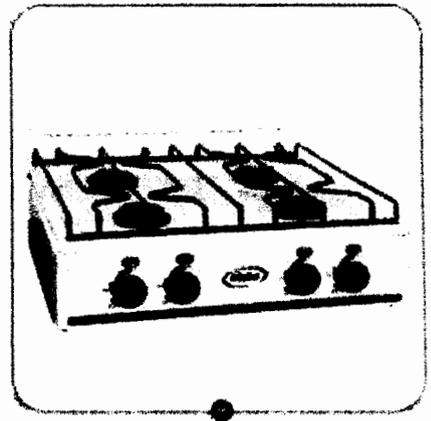
Disponibilidad en colores Blanco y Almendra.

- ◆ Copete esmaltado que realza la estética de su cocineta.



**FIGURA 1.7**

**COCINETAS F10T**



**FIGURA 1.8**

**COCINETAS F10T**

#### **1.1.6 Descripción general del proceso de producción**

Actualmente Mabe Ecuador dispone de cuatro galpones, de los cuales 3 son utilizados en el proceso de fabricación de las cocinas

y el cuarto es utilizado como bodega de producto terminado. La distribución de la planta se basa en un proceso en U, permitiendo la facilidad para realizar los procesos con un flujo continuo de fabricación. Se puede definir 3 grandes áreas de producción, sin embargo por ser un proceso continuo existe una dependencia entre ellas. Estas áreas son:

- ◆ **Metalmecánica**
- ◆ **Acabados**
- ◆ **Ensamble**

Estas áreas tienen a su vez algunos procesos, esto se debe a la gran cantidad de partes y piezas que se necesitan para la fabricación de una cocina, incluso muchas de ellas son tercerizadas. A continuación se explicará cada una de estas áreas.

### **METALMECÁNICA**

El área de metalmecánica, considerada la de mayor accidentalidad está formada por los siguientes sub-centros de producción: Corte, Prensa y Accesorios.

**Corte:** Este comienza con el desenvolvimiento de las bobinas de acero negro (materia prima) máximo cada bobina pesa 5 toneladas; si se trata de acero inoxidable estas vienen cortadas a medidas estándares, lo mismo con el acero galvanizado.

**Prensas:** Una vez cortadas a las medidas requeridas, pasan a las prensas hidráulicas o mecánicas en la cual se le dará la forma requerida, ya sea embutiendo, troquelando, perforando, etc. Las prensas están ordenadas en dos líneas de producción de tres prensas cada una, siendo sus características las siguientes: en la primera prensa hidráulica de 220 Tn se realiza la operación de embutido. La segunda prensa (mecánica de 250 Tn. se realiza la operación de corte y perforado. La tercera operación el corte y perforado perimetral es realizada por una prensa hidráulica de 220 Tn.

Una vez procesadas las piezas en metalistería, inmediatamente pasan a la sección de bodega de crudo para el respectivo inventario de cada una de las piezas elaboradas, pasando luego al área de acabados.

**Accesorios:** Esta área se divide en dos secciones tubos y parrillas en estas secciones se realizan como su propio nombre lo indica las piezas pequeñas de una cocina como el sistema de combustión, y las parrillas.

La materia prima de esta sección son tubos de 6 metros de diámetro 3/4" y 5/8". Realizando los siguientes productos: Tubos quemadores, Tubos rampa, Tubos horno recto, Tubos horno u. Los tubos pasan por los procesos de corte, doblado, prensa, soldadura y pulido. Una vez terminado este proceso los tubos rampa pasan al área de pintura y los tubos de horno a esmaltado, los tubos quemadores no necesitan ser esmaltado o pintados por ser galvanizados pasando directamente después de su producción a la línea de ensamble.



La materia prima en parrillas es el alambón negro que llega en 3 medidas:

4.1 mm que sirve para el mallado de parrilla

5.5 mm para el marco de parrilla 24"

6.5 mm para marco de 35"

Fabricándose diferentes tipos de parrillas como: Parrilla superior de horno, asta asador, soporte rosticero, brazo de parrilla. El alambrón es cortado, doblado de acuerdo al modelo de la cocina y se sueldan las varillas, un proceso similar al de los tubos. Las parrillas pasarán posteriormente a su decapado y posterior esmaltado.

## **ACABADOS**

Esta área se divide en 2 secciones:

➤ Porcelanizado

➤ Pintura.

**Porcelanizado:** Las piezas que necesitan porcelanizarse son aquellas que soportan temperaturas de la estufa a gas. Previo a la porcelanización las piezas deben de decaparse, este proceso liberará las piezas metálicas de toda grasa o impurezas y proporcionarles una película de rugosidad para obtener adherencia del esmalte. Las piezas metálicas son dispuestas en canastas de acero inoxidable y estas son sumergidas en ocho tinajas, las cuales son:

◆ Tina de desengrase alcalino # 1 y # 2.

- ◆ Tina de enjuagues #1 y #2,
- ◆ Baño de ácido sulfúrico
- ◆ Tina de enjuague frío
- ◆ Tina de neutralizante
- ◆ Secador

Una vez que las piezas están debidamente decapadas y secas pasan al área de aplicación de base o fundente, esta aplicación podrá ser por inmersión o por aspersion, transcurrido el proceso de aplicación las piezas son colocadas en una cadena transportadora por medio de ganchos y son conducidas a un secador cuya temperatura fluctúa entre los 90°C y 95°C. Posteriormente las piezas pasan al horno VGT (Vereinigte – Gross Almeroder – Thonwerke) en donde se cristalizará la base, para que esto suceda la temperatura de dicho horno debe de ser de 800°C, de lo contrario la base saldrá cruda y la adherencia de esta en el metal será mínima. El tiempo de esta operación es de 40 minutos.

**Pintura:** En el área pintura se realiza la pintada de piezas que no tienen contacto directo con la temperatura del horno de la cocina como piezas que son: laterales, base de cocina, manijas,



cornisas, zócalos, tubos de combustión etc. Previo a la proceso de pintado estas piezas deben de pasar por el proceso de fosfatizado. La función básica del fosfatizado es aislar la superficie metálica mediante un recubrimiento de fosfato, que posea una elevada resistencia a la corrosión, y que ofrezca una base adherente para la pintura. Las piezas son colgadas en dispositivos especiales los mismos que son colocados en una cadena transportadora, ésta a su vez atraviesa una cabina donde se le aplicarán los siguientes tipos de baños:

- ➔ Desengrase 1 y 2
- ◆ Enjuague 1 y 2
- ◆ Baño de fosfato y
- ◆ Enjuagues

Una vez que las piezas están debidamente fosfatizadas, estas son dispuestas en unos dispositivos especiales y alzadas en una cadena transportadora. Posterior a ello pasan a la primera cabina donde le dan el primer recubrimiento de pintura anticorrosiva (bicromato de zinc), para proteger a la lámina de cualquier oxidación, esto lo realiza una persona por medio de soplete. Seguidamente las piezas pasan a una segunda cámara en donde

se le aplica la pintura solamente en las aristas, esto lo realiza una persona por medio de un soplete. Para el siguiente paso del proceso la pieza pasa a una tercera cámara en donde se efectúa el proceso de pintado por electrólisis, este proceso da la garantía de que la pieza obtenga la capa adecuada de pintura y no presente problemas como piel de naranja, chorreado o tonalidad diferente.

Después de todo el proceso de pintado húmedo sobre húmedo las piezas pasan a una cuarta cámara, ésta se encuentra a 120° C, para efectuar el cocido de la pintura.

### **ENSAMBLE**

Una vez todas las piezas manufacturadas en cada una de las áreas y componentes comprados pasan a la línea de ensamble para comenzar el ensamblado de las cocinas elaboradas en la planta Mabe Ecuador. Esta área consta de 3 líneas de producción, siendo una exclusivamente para el ensamble de cocinetas. En la línea de cocinas se sube el horno debidamente porcelanizado sobre un transportador y en cada estación de trabajo se le colocarán los diferentes accesorios.



Una vez ensambladas pasan a la bodega de producto terminado, donde se almacena y se despacha el producto.

### **1.1.6 Diagramas de flujo**

APENDICE A y B

## **1.2 CONCEPTOS BÁSICOS GENERALES**

### **1.2.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL**

“Seguridad Industrial es el arte y la ciencia que se encarga de controlar que todos los procesos hayan sido debidamente planeados para que los recursos que intervienen en el proceso productivo no sufren interrupciones irregulares.”

La Seguridad Industrial debe de ser considerada una de las estrategias más importantes a seguir en cualquier empresa, y concebirse como parte de ella. Su objetivo principal es luchar contra los accidentes de trabajo, evitando que se produzcan minimizando sus consecuencias inmediatas.

Este objetivo es alcanzado mediante el mantenimiento y corrección de cada proceso de trabajo que se realiza a través de la inspección, investigación y análisis de estos.

- ◆ **Inspección:** Que consiste en la verificación y observación de las instalaciones.
- ◆ **Investigación:** Que se centra en la comprobación del grado de riesgo, mediante los mecanismos propios del ramo y la materia. (Por ejemplo, componentes químicos, catalizadores, luxómetros, sonómetros, etc.)
- ◆ **Análisis:** Detectado el riesgo de un accidente laboral, se debe redactar un informe detallado, en el cual debe constar un estudio de las circunstancias, causas, motivos y sugerencias para las posibles soluciones, así como el grado de prioridad.

### 1.2.2 HIGIENE INDUSTRIAL

La higiene ocupacional, parte de la seguridad industrial, ha sido definida como: "la ciencia y el arte dedicado a la prevención, reconocimiento, evaluación y control de los factores que surgen en el lugar de trabajo y que pueden causar enfermedades, deterioro de la salud e incapacidad e ineficiencia marcada entre los trabajadores y los miembros de la comunidad".

La higiene industrial es una técnica no médica que actúa sobre el medio ambiente y las condiciones de trabajo, tiene como objetivo corregir o eliminar los factores de riesgo que perjudican



la salud de los trabajadores, previniendo de esta forma las enfermedades profesionales. La higiene industrial estudia y valora los diferentes tipos de contaminantes, presentes en los puestos de trabajo tras una detallada toma de muestras y su posterior análisis, comparándola con los valores permitidos.

La higiene industrial basa su actuación preventiva en tres aspectos diferentes:

- ◆ Estudio de las condiciones de trabajo y la identificación del riesgo.
- ◆ Evaluación del riesgo
- ◆ Aplicación de medidas correctoras.

Para determinar el daño que se produce al organismo se utilizan diferentes criterios, pero todos ellos consideran, entre otros, los siguientes factores:

- a) Tipo de agente: Puede ser agente físico, químico o biológico, y dentro de ellos unos causan más daños que otros.
- b) Vía de entrada: dependiendo del estado físico del agente determinará la cantidad y la vía de entrada de este en el organismo, los daños que ocasione y los efectos posteriores.

c) Tiempo de exposición: Determinará la dosis del agente que ingresa dentro del organismo.

d) Intensidad de la exposición: La intensidad el agente determinará los efectos de este dentro del organismo.

Además de los factores antes mencionados también se debe de considerar la resistencia de la persona, por lo que dos personas sometidas al mismo agente, en el mismo tiempo de exposición y con la misma intensidad, pueden tener respuestas diferentes.



TABLA 3

## CLASIFICACIÓN DE AGENTES CAUSALES

1. Agentes físicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ruido</li> <li>- radiaciones ionizantes</li> <li>- radiaciones no ionizantes</li> <li>- vibraciones</li> <li>- ventilación</li> <li>- iluminación</li> <li>- presión</li> <li>- temperatura</li> </ul>
2. Agentes químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nieblas</li> <li>- humos</li> <li>- vapores</li> <li>- gases</li> <li>- polvos</li> </ul>
3. Agentes biológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bacterias</li> <li>- hongos</li> <li>- insectos</li> </ul>
4. Agentes ergonómicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mal diseño</li> <li>- operaciones inadecuadas</li> <li>- condiciones inadecuadas</li> </ul>

Las vías de entrada de los agentes causantes de enfermedades ocupacionales son:



**TABLA 4**  
**VIAS DE ENTRADA DE LOS AGENTES CAUSALES DE**  
**ENFERMEDADES**

**Principales vías de entrada de los agentes causales de enfermedades ocupacionales**

---

1. Auditiva (ruido)
  2. Visual (iluminación, radiaciones)
  3. Respiratoria (agentes químicos y biológicos)
  4. Digestiva (agentes químicos y biológicos)
  5. Piel (todos)
- 

### **1.2.3 SALUD OCUPACIONAL**

Es el conjunto de actividades de las ciencias de la salud dirigidas hacia la promoción de la calidad de vida de los trabajadores a través del mantenimiento y mejoramiento de las condiciones de salud. Estudia la relación Salud-Trabajo, iniciando con el examen de pre-empleo, pasando por los exámenes de control periódico, investigaciones de la interacción salud con los ambientes de trabajo, materias primas, factores de riesgo psicosocial y en ocasiones actividades de medicina preventiva como control de Hipertensión, vacunación contra el Tétano y prevención cáncer ginecológico. La salud ocupacional junto con la higiene se han desarrollado debido al amplio campo de las enfermedades ocupacionales

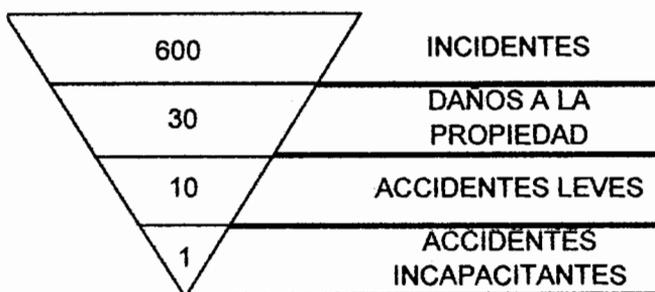
#### **1.2.4 ACCIDENTE DE TRABAJO**

Un accidente es un suceso inesperado que interrumpe el proceso del trabajo y conlleva el potencial de daño o de perjuicio. Los accidentes pueden o no, ocasionar la muerte, lesiones o daño en la propiedad, pero sí tienen el potencial para hacerlo (Firenze, 1988). Un accidente puede atribuirse a un factor humano, a un factor de trabajo (operaciones, herramientas, equipo y/o materiales) o a un factor ambiental.

Si embargo los accidentes están precedidos de los incidentes, estos son sucesos no planeados ni previstos que, pudiendo producir daños o lesiones, por alguna casualidad no los produjeron. Sin embargo no hay que subestimar los incidentes ya que son importantes por tres razones:

- a) El mecanismo que produce un incidente es exactamente el mismo que produce un accidente. Los dos son igualmente importantes, e incluso, el incidente lo es más, pues al no producir daños ni lesiones, tenemos una "segunda oportunidad" para prevenirlos.
- b) Si bien el incidente no produce lesiones ni daños, si ocasiona pérdidas de tiempo.

c) Los incidentes son importantes por su frecuencia. La siguiente figura nos muestra que por cada accidente con lesión incapacitante ocurren 600 incidentes. Si acumulamos las pérdidas de tiempo por incidentes, veremos que son cuantiosas



**FIGURA 1.9 PROPORCIÓN DE ACCIDENTES DE ACUERDO A SU GRAVEDAD**

La mentalidad con respecto a los accidentes es predominantemente correctiva, en vez de preventiva, nos preocupan los efectos y no las causas. Sin embargo por cada 600 incidentes existe un accidente incapacitante por lo que un incidente es una "señal de aviso" que nos advierte que un accidente iba a ocurrir.



La única forma de prevenir un accidente y evitar sus consecuencias consiste en saber como se producen. Los accidentes no son hechos aislados, sino la consecuencia de una

serie de factores previos (acto inseguro o condición peligrosa), de un pasado inmediato o tardío, y que pocas veces analizamos, un accidente es un síntoma de pérdidas originadas por deficiencias administrativas.

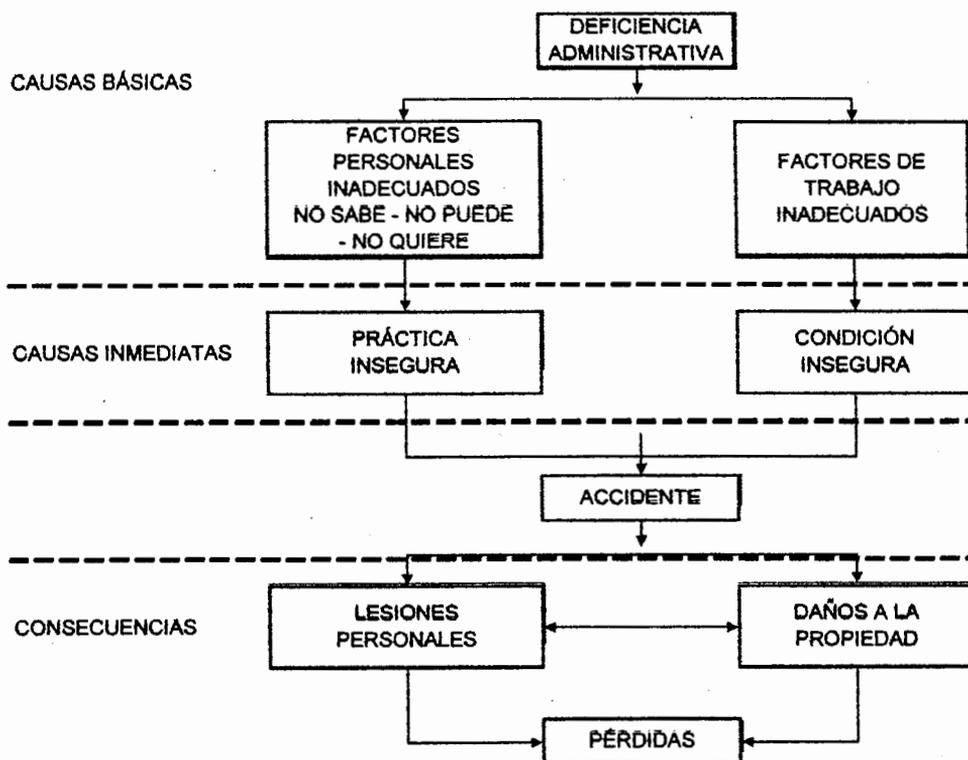
Todo accidente de trabajo proviene de dos factores:

1. La realización de un acto inseguro, lo que se debe al factor humano
2. La existencia de una condición peligrosa, lo que se debe al factor técnico

Las causas de los accidentes se pueden dividir en dos grupos genéricos:

a) Las causas básicas. Son el resultado de la falta o deficiencia administrativa, Las causas básicas son el origen de los accidentes, sin embargo las prácticas y condiciones inseguras son lo primero a corregir. Las causas básicas están arraigadas al funcionamiento de la empresa por lo que es difícil modificarlas, sin embargo cuando se logre un control adecuado sobre las prácticas y condiciones inseguras se podrá dedicar tiempo y esfuerzos a la detección y corrección de las causas primarias (este beneficio será más impactante y permanente).

b) Causas inmediatas. Las causas inmediatas son más fáciles de detectar y corregir que las causas básicas, y en segundo lugar proporcionan un beneficio inmediato. Sin embargo si posteriormente no tratamos de corregir las causas básicas lo más probable será que nos pasemos corrigiendo las mismas prácticas o condiciones inseguras.



**FIGURA 1.10 MODELO DE CAUSALIDAD**

El International Control Institute menciona que de cada 100 accidentes, 85 ocurren por práctica insegura y sólo 1 ocurre por condición insegura. El 14% restante ocurre por la combinación de ambas causas.

Los costos generados por los accidentes son directos e indirectos. Directos, son los recuperables (valores asegurados). Indirectos, son de difícil cuantificación. La relación de los costos directos con los indirectos es de 1 a 6 pudiendo llegar la relación con respecto a los indirectos hasta 53 según Frank Bird.

### 1.2.5 RIESGO DE TRABAJO

El riesgo profesional se define como posibilidad de daño a las personas o bienes, como consecuencia de circunstancias o condiciones de trabajo.

Existen una serie de factores que determinan el grado de riesgo en el trabajo

1. Factores psicosociales



A) Según condiciones y organización del trabajo: Trabajo nocturno o a turnos, estabilidad en el puesto de trabajo, exceso de carga laboral, cohesión y comunicación del grupo, seguridad, participación, el estilo de mando, los factores físicos y químicos del medio de trabajo, el sistema de remuneración y régimen de vacaciones, condiciones de bienestar y jornada de trabajo

B) Según el tipo de trabajo: Tareas repetitivas, aislamiento, responsabilidad, aptitud

2. Factores químicos y biológicos

3. Factores físicos

Entre los factores físicos más importantes están:

**Riesgos eléctricos.-** Es la posibilidad de que circule una corriente por el cuerpo humano. También se conoce como riesgo de electrocución.

**El ruido.-** El efecto nocivo del ruido en el oído es el de reducir la capacidad de producción de impulso eléctricos de las células de caracol. El primer síntoma es la sordera temporal reversible tras una exposición prolongada a un exceso de ruido, que desaparece tras unas horas de cesar la exposición.

Cuando la exposición es intensa y prolongada, la sordera temporal es irreversible, para acabar en la muerte celular y con ella la sordera permanente. Este proceso no se presenta bruscamente, sino que es progresivo a medida que va aumentando el número de células muertas, por ello es posible detectarlo precozmente mediante pruebas (audiometrías)

Pero las lesiones originadas por el ruido van mucho más allá de la sordera, ya que pueden provocar la aparición de úlceras y otras dolencias digestivas, problemas respiratorios y vasculares, disfunciones en el sistema nervioso, central y endocrino con segregación de adrenalina y cortisol (hormona del colesterol), afecciones a la vista e incluso cambios de la composición química de la sangre. Aparte se han de considerar los problemas psicológicos, como el insomnio, ansiedad e irritabilidad.

El ruido en la vida cotidiana oscila entre 35 y 85 dB sin contar los ruidos de pico. A menos de 45 dB, nadie sufre molestias; pero a 55 dB, el 10 por 100 de la población se siente perturbada; y a más de 85 dB, todo el mundo se ve afectado, ya que de 45 a 84

dB, el sonido no se duplica sino que su intensidad aumenta 10.000 veces.

El nivel sonoro máximo admisible será de 85 dB en el ambiente de los talleres, en que el operario mantiene habitualmente la cabeza, en las oficinas y lugares de trabajo donde predomina la labor intelectual, el nivel sonoro no podrá ser mayor de 70dB. Para los casos indicados, en que se exceda de estos niveles, deberán proveerse y utilizarse los elementos de protección adecuada.

Para el ruido de impacto, el número máximo de golpes que se toleran al día es:

**TABLA 5**

**IMPACTOS MÁXIMOS PERMITIDOS**

IMPACTOS DÍA	dB PICO
100	140
1.000	130
10.000	120



Los niveles de ruido quedan establecidos de la siguiente manera:

- ◆ Hasta 80 dBA/8 horas diarias, nivel aceptado.
- ◆ Exposición superior a 85 dBA/8 horas diarias, se informará y formará a los operarios del riesgo que implica la exposición al ruido y el tema concerniente al uso de los protectores auditivos. Se recomienda la reducción del ruido y la protección del personal.
- ◆ Exposición superior a los 90 dBA/8 horas diarias o valor máximo de la presión acústica instantánea superior a 140 dB de pico, se emplearán preceptivamente protectores auditivos, se intentará reducir el tiempo de exposición y se señalizará la zona.

**Las vibraciones.-** Las personas que se encuentran sometidas a una serie de vibraciones mecánicas de forma prolongada pueden llegar a sufrir una serie de trastorno de salud que afectan a su capacidad de trabajo, a su comodidad y a su seguridad, lo cual puede dar lugar a enfermedades profesionales.

Los trastornos por las vibraciones en el organismo son múltiples, los efectos varían según el órgano que recoge la vibración, por

ejemplo, si se trata del oído interno, se producen alteraciones del equilibrio y mareos. Si se trata de los órganos de la visión, se producen pérdidas de agudeza visual, y si quien recoge las vibraciones son los receptores mecánicos, se producen alteraciones en el sistema respiratorio y el cardiovascular.

**La radiación.-** Las radiaciones ionizantes, por norma general, son provocadas por los rayos X, partículas alfa ( $\alpha$ ), partículas beta ( $\beta$ ), rayos gamma ( $\gamma$ ) y neutrones.

Este tipo de radiaciones no se percibe por los sentidos, sino por los efectos que producen a su paso y que se pueden manifestar a corto y a largo plazo; por ejemplo, a corto plazo pueden manifestarse por vómitos, quemaduras, hemorragias, etc., según la dosis a la que se haya expuesto. A largo plazo los efectos son más graves ya que pueden producir alteraciones irreversibles en las células, de modo que las consecuencias pueden transmitirse también a la descendencia del trabajador.

Se tratará de una contaminación externa cuando sólo afecte a la piel, y de una contaminación interna cuando penetre en el

organismo por cualquiera de las tres vías (respiratoria, digestiva o parental).

**Ambiente térmico y condiciones termohigrométricas.-** El confort térmico se puede definir como la conformidad de cada individuo en el ambiente térmico que le rodea, por ello, debido a la variabilidad biológica de cada uno, es imposible conseguido en un colectivo, cualesquiera que sean las condiciones térmicas existentes.

La realización de trabajos que requieren grandes esfuerzos físicos en ambientes muy calurosos puede dar lugar al llamado “estrés térmico”, que puede influir provocando la disminución de la atención, de la destreza manual y de la rapidez de reacción.

**La Iluminación.-** La iluminación es un factor que condiciona la calidad de vida y determina las condiciones de trabajo en que se desarrolla la actividad laboral. Es indudable que una iluminación inadecuada dificulta el trabajo y es una de las causas que contribuye a aumentar el número de accidentes laborales. Cuando menos luz haya, mayor será el tiempo que necesiten los ojos para “captar la imagen” y, por lo tanto, el peligro. Si esas



condiciones persisten, se empiezan a sufrir molestias que unas veces van relacionadas directamente con los ojos, como irritaciones, dolores oculares, etc., y otras veces molestias no oculares como dolores de cabeza o fatiga.

La tabla que se muestra a continuación indica los valores mínimos de iluminación recomendados para los diferentes trabajos:

**TABLA 6**  
**VALORES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN**

<b>VALORES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN ESTABLECIDOS EN LA ORDENANZAS GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO</b>	
<b>LUX</b>	<b>TIPO DE TRABAJO</b>
1.000	Joyería y relojería Imprenta.
500 a 1.000	Ebanistería.
300	Oficina, bancos de taller
200	Industrias conserveras. Carpinterías metálicas.
100	Salas de máquinas y calderas Depósitos y almacenes
50	Manipulación de mercancías.
20	Patios, galerías y lugares de paso

### **1.2.6 ENFERMEDADES PROFESIONALES**

La enfermedad ocupacional es consecuencia de la exposición continua a los agentes agresores del medio de trabajo. La enfermedad ocupacional no es traumática, sino que más bien, provoca alteraciones paulatinas en los órganos del cuerpo, y su funcionamiento. La diferencia entre un accidente y una enfermedad está en el tipo de efecto y la velocidad con que éste se produzca en el organismo

Sus efectos se ponen de manifiesto varios años más tarde a su exposición y generalmente son irreversibles.

### **1.2.7 ERGONOMÍA**

La palabra ergonomía proviene de las palabras griegas ergon, la cual significa trabajo, y nomos: leyes o reglas, por lo que literalmente ergonomía quiere decir: "las leyes del trabajo".

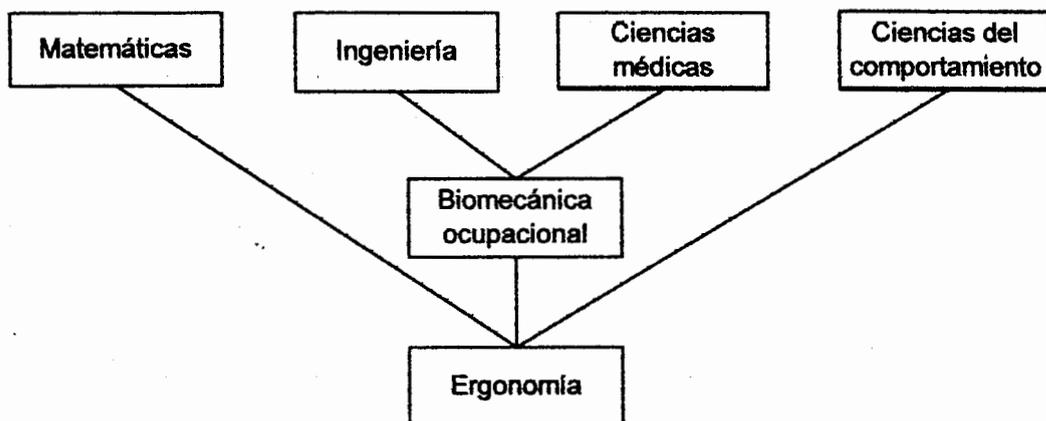
La ergonomía consiste en el estudio y adaptación del trabajo y sus medios a las condiciones psicológicas y fisiológicas del hombre. Es una técnica de lucha contra la fatiga mediante la adaptación del puesto de trabajo al individuo. La finalidad es

conseguir una disminución del esfuerzo del trabajador contribuyendo a su bienestar y evitando situaciones insalubres.

La ergonomía es una disciplina que, conjuntamente con la Seguridad, Higiene, Medicina Laboral, Psicosociología, etc., pretende alcanzar la óptima adaptación del trabajo al hombre; por tanto, el máximo bienestar y satisfacción en el trabajo. Atiende y analiza en la organización del trabajo, los horarios, turnos, ritmos de producción, pausas, diseño de puesto, comunicación entre los compañeros y jefes, capacidades y limitaciones físicas y psíquicas.

La ergonomía es la técnica preferida para prevenir lesiones musculoesqueléticas en el trabajo en el trabajo. Debido a que es una ciencia interdisciplinaria, la ergonomía toma el conocimiento de diversas fuentes





**FIGURA 1.1** La ciencia de la ergonomía (Imai, 1986.)

## **FIGURA 1.11 LA CIENCIA DE LA ERGONOMÍA (IMAI, 1986)**

### **1.2.8 TEORÍA DE TIEMPOS**

El estudio de tiempos y movimientos se ha venido realizando desde aproximadamente 1760 cuando un francés (Perronet); aplicó estos estudios en su fábrica de alfileres. El estudio de movimientos, según Frank B. Gilbreth es "el estudio de los movimientos del cuerpo humano que se utilizan para ejecutar una operación laboral determinada, con la mira de mejorar ésta, eliminando los movimientos innecesarios y simplificando los necesarios, y estableciendo luego la secuencia o sucesión de movimientos más favorables para lograr una eficiencia máxima".

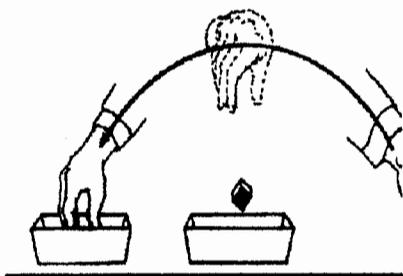
Sin embargo en términos de seguridad industrial un análisis de estudio de tiempos no es lo suficientemente completo para determinar los potenciales de pérdida que se encuentran dentro del proceso. En esta tesis se utilizará el análisis de tareas críticas que es un estudio de procesos en el cual se identifica los potenciales de pérdida descomponiendo la tarea en pasos o actividades significativas que permitan determinarlos, en este criterio se asemeja a los fundamentos del estudio de tiempos. En la teoría de tiempos el objetivo es determinar el tiempo que se demora en esta actividad para determinar un estándar de tiempo del proceso, en las tareas críticas se halla el riesgo que se encuentra en ésta actividad.

La metodología empleada por tareas críticas que será explicada en el capítulo 2 de esta tesis en muchas ocasiones abarca muchas pequeñas tareas en una sola con el fin de que sea más sencillo encontrar los potenciales de pérdida en el análisis, sin embargo se puede perder valiosa información en este intento. Por este motivo nos hemos apoyado en los fundamentos del MTM, Medida del Tiempo de los Métodos" (Methods-Time-Measurement), el cual tiene definidos algunos movimientos que

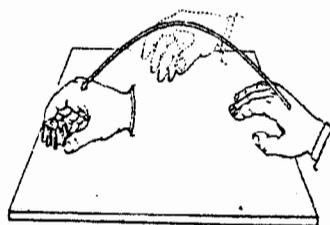
nos pueden servir para descomponer las tareas y encontrar riesgos, en especial los ergonómicos.

A continuación los movimientos más comunes:

**Alcanzar (R).** Es el movimiento básico de la mano o los dedos utilizados, cuando el propósito es mover la mano o los dedos a un lugar.

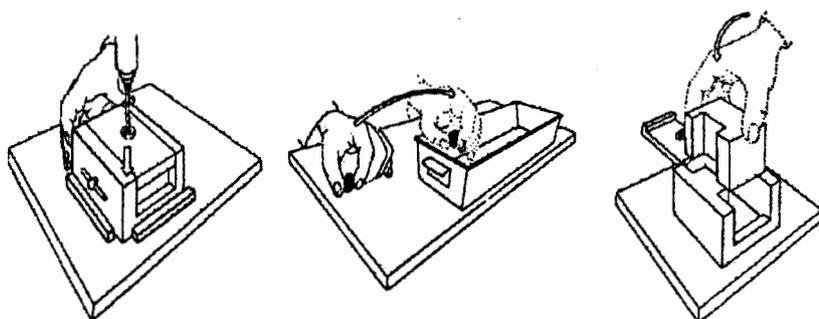


**FIGURA 1.12 ALCANZAR 1**

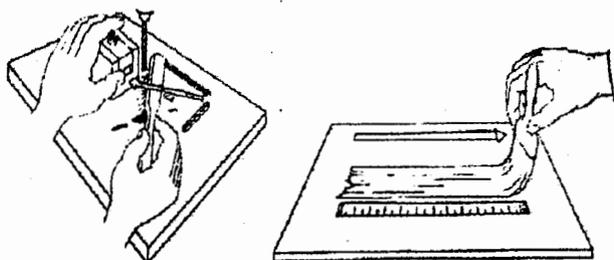


**FIGURA 1.13 ALCANZAR 2**

**Mover (M).** Es el movimiento básico de la mano o del dedo empleado, cuando el propósito predominante del movimiento, es transportar un objeto hacia su destino.

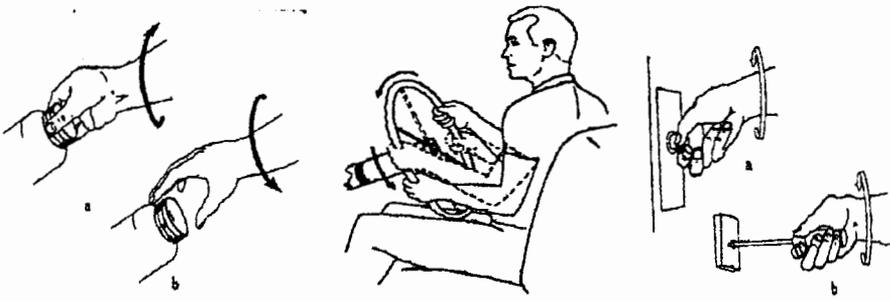


**FIGURA 1.14 MOVER 1**



**FIGURA 1.15 MOVER 2**

**Girar (T).** Es el movimiento básico para rotar la mano sobre el eje del antebrazo.



**FIGURA 1.16 GIRAR**

**Aplicar Presión (AP).** Es una aplicación de fuerza muscular durante la cual la resistencia del objeto tiene que ser superada de cierta manera, acompañada esencialmente de la falta de movimiento (1/4" o menos).

1. Aplicar presión se percibe como una ligera vacilación o un pequeño movimiento.
2. La fuerza requerida por un AP es mayor que la requerida por un Mover normal o un girar contra una resistencia.
3. El aplicar presión se nota frecuentemente por una contracción de los músculos.
4. El aplicar presión puede ser ejecutado por cualquier miembro del cuerpo.

No se considera un movimiento básico, sino un elemento, ya que de hecho no involucra ningún movimiento. Este llega a ser de 5 a 6mm, cuando mucho.

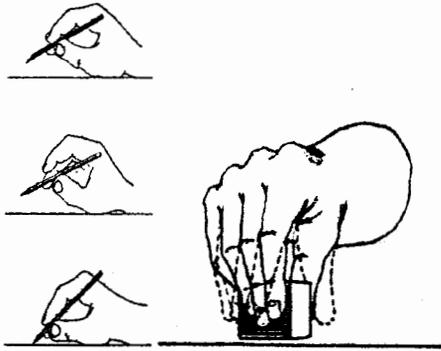
El aplicar presión puede ser hecho con un movimiento de torsión, o con jalón o empuje rectos.

**Asir (G).** Es el movimiento básico de la mano o del dedo empleado para asegurar el control de un objeto.

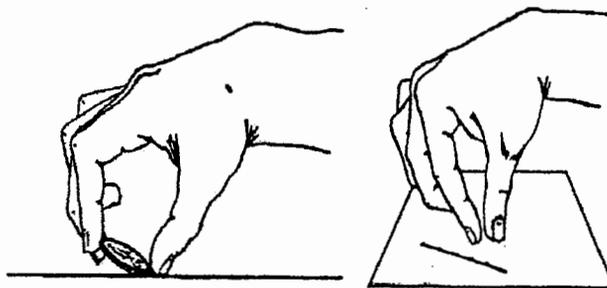
1. La mano o los dedos debe lograr el suficiente control del objeto para poder llevar a cabo el siguiente movimiento básico.
2. El objeto puede ser un objeto solo o un conjunto de objetos apilados o acomodados que pueden manejarse como si fueran un solo objeto.
3. La mano o los dedos son los que obtienen el control.
4. El objeto cogido debe estar a la vista —excepto para el G2 o el G3 que pueden hacerse en cualquier situación—. Si el objeto no está a la vista, el método para cogerlo puede ser diferente.

5. El control de los objetos a veces se consigue por medio de pinzas, tenazas, u otros medios mecánicos. Cuando esto sucede los movimientos usados suelen ser MOVER y no Coger.

6. Los elementos complicados que a veces se presentan al Coger pueden ser analizados con MTM, dividiendo los elementos en movimientos básicos como Alcanzar, Mover, Girar, etc.



**FIGURA 1.17 ASIR 1**

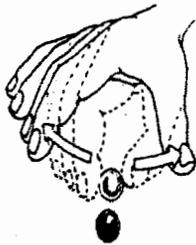


**FIGURA 1.18 ASIR 2**

**Soltar (RL).** Es el movimiento básico de los dedos de la mano, requerido para dejar de tener control sobre un objeto.

El soltar se ejecuta únicamente con los Dedos o la Mano.

Es un movimiento muy corto, ya que el control se pierde en el momento en que los dedos se separan del objeto. El soltar se hace con los dedos o la mano. El soltar piezas sostenidas con pinzas o tenazas es un mover

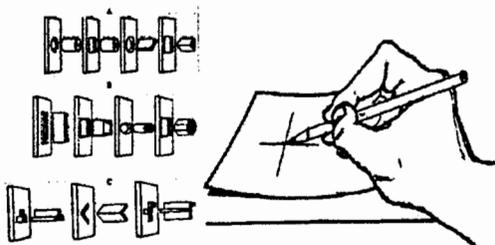


**FIGURA 1.19 SOLTAR**

**Colocar en posición (P).** Es el elemento básico realizado por el dedo o la mano empleado con el fin de alinear, orientar y ensamblar un objeto con otro para cumplir con cierta relación específica.

Los movimientos son tan pequeños que no se justifica el clasificarlos como movimientos básicos independientes.

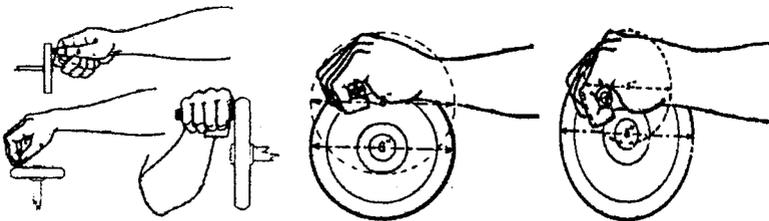
1. Debe lograrse una relación exacta y predeterminada entre los dos objetos.
2. Esta relación puede ser una inserción o puede ser solo la localización visual de un objeto sobre otro.
3. Normalmente solo se posicionan objetos. Ocasionalmente el dedo o la mano, al ser usados como herramientas, pueden considerarse que son posicionados.
4. Alinear es poner una pieza de modo que su eje coincida con el eje de la otra pieza.
5. Orientar es Girar la pieza alrededor del eje común de modo que se pueda insertar en la otra pieza.
6. Encajar es meter la pieza en el hueco o cavidad de la otra, de acuerdo con la relación específica que deben tener ambas.



**FIGURA 1.20 COLOCAR EN POSICIÓN**

**Crank (C).** Es el movimiento de los dedos, manos, muñeca y antebrazo en una trayectoria circular, mientras el antebrazo utiliza al codo como pivote.

Este movimiento fue agregado posteriormente a la clasificación original de los movimientos del MTM, ya que anteriormente se le consideraba como un Mover, pero al encontrarse importantes diferencias con el tiempo real, se hicieron estudios muy completos para obtener estos tiempos reales.



**FIGURA 1.21 CRANK**

# CAPITULO 2

## 2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

### 2.1 Recopilación de Información

#### 2.1.1 Nivel de accidentalidad del área

Los índices de accidentalidad llevados por MABE Ecuador se han reducido considerablemente desde 1996 cuando estaban en 2.13% hasta llegar a 0.22% actual.

Este índice de accidentalidad esta determinado por:

$$\text{Indice} = \frac{\text{Días perdidos} \times 8 \text{ (horas trabajadas al día)}}{\text{Total de horas trabajadas al año}} \times 100$$

**TABLA 7**  
**ACCIDENTALIDAD 2003**

MESES	HH TRABAJADAS	Días perdidos			# DE ACCIDENTES
		TOTAL	OBREROS	EMPLEADOS	
ENE	99.630	16,00	16	0	2
FEB	78.603	14,00	14	0	3
MAR	87.712	40,00	40	0	9
ABR	103.609	26,00	26	0	12
MAY	103.877	32,00	26	6	7
JUN	118.422	22,00	21	1	6
JUL	101.111	34,00	15	19	7
AGO	95.289	14,00	8	8	2
SEP	99.775	30,00	30	0	7
OCT	90.299	41,00	41	0	9
NOV	93.209	26,00	26	0	8
DIC	75.470	28,00	28	0	6
<b>TOTAL</b>	<b>1.147.002,68</b>	<b>323,00</b>	<b>289,00</b>	<b>34,00</b>	<b>78,00</b>
			<b>OBR</b>	<b>EMP</b>	
<b>INDICE TOTAL 2003</b>		<b>0,225</b>	<b>0,202</b>	<b>0,024</b>	

Las siguientes tablas son la manera como MABE ECUADOR establece las áreas, los días perdidos y el número de accidentes que están ocurriendo en ellas. El área de porcelanizado es la que tiene el mayor número de accidentes reportados por el dispensario con un 21.8% (el dispensario reporta también accidentes menores que no son reportados al IESS). El área de Porcelanizado y Pintura forman al departamento de Acabados que tiene un porcentaje total del 28.2%. El área de Metalmecánica esta formada por Metalistería Cocinas, Metalistería Centrales,

Metalistería Congeladores, Accesorios, Tubos y Parrillas, a la que le corresponde el 46% de los accidentes.

**TABLA 8**

**ACCIDENTES REPORTADOS POR EL DISPENSARIO 2003**

ACCIDENTES REPORTADOS POR EL DISPENSARIO													TOTAL	%	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC			
METALISTERIA CORTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
METALISTERIA COCINAS	2	0	0	1	1	2	3	1	3	0	0	1		14	17.9
METALISTERIA CENTRALES	0	1	1	0	0	1	0	1	0	4	0	2		10	12.8
METALISTERIA CONGELADORES	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0		4	5.1
PLASTICOS	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0		2	2.6
PINTURAS	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	2	0		5	6.4
PORCELANIZADO	0	2	3	1	3	0	3	0	2	2	1	0		17	21.8
ENSAMBLE CONGELADORES	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0		5	6.4
ENSAMBLE COCINAS DUREX	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2		4	5.1
ENSAMBLE CENTRALES	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	0	0		5	6.4
BODEGAS DE ACCESORIOS	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0		2	2.6
BODEGA DE PROD. TERMINADO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0.0
MANTENIMIENTO	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0		2	2.6
TALLER MECANICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0.0
SERVICIO TECNICO															
MOLDEO-INYECTORAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0.0
TUBOS ALCON	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1		3	3.8
PARRILLAS ALCON	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0		3	3.8
OTROS	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0		2	2.6
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>6</b>		<b>78</b>	<b>100</b>

Los días incapacitantes generados por los estos accidentes reportados por el dispensario son 337.28 días. El área de mayor porcentaje de días perdidos es el área de metalistería con un 38.2%, en segundo lugar está la de acabados con un 15.2% y en tercer lugar la de Accesorios con un 14.7% que al igual que el área de Metalistería pertenece al área de Metalmecánica junto con corte.

TABLA 9

## DIAS PERDIDOS POR ACCIDENTES INCAPACITANTES 2003

DIAS INCAPACITANTES POR ACCIDENTES														TOTAL	%
AREAS	ABREV	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DEC		
METALISTERIA	METAL	16	13,5	0,13	7	17,5	14,5	11	5,75	4,13	31,5	5	2,6	126,8	38,2
ACCESORIOS	ACCES	0	0	0	3	5	5	0	0	0	1,25	10,3	25	40,5	14,7
ACABADOS	ACABA	0	2,35	18,3	3,13	2,81	2,38	3,4	1	4,69	6	7,25	0	51,226	15,2
ENSAMBLE	ENSAM	0	0	6,5	11	9,5	0	0	0	4,75	3	3,13	1,8	39,6	11,7
ING. DE PLANTA	I. PTA	0	0	15	2	0	0	1,5	0	0	0	0	0	18,5	5,5
BOD. MATERIA PRIMA	B M P	0	0	1,75	0	0	0	0	0	18,0	0	0	0	20,6	6,1
BOD. PROD. TERMINADO	B P T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
SERVIPLUS	SERVI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
TALLER MECANICO	T. MEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
INTINIRE/ADMINISTRA.	OTRAS	0	0	0	0	0	1	19	8	0	0	1	0	29	8,8
<b>TOTAL</b>		<b>16</b>	<b>15,9</b>	<b>41,6</b>	<b>26,1</b>	<b>34,9</b>	<b>22,9</b>	<b>35</b>	<b>14,8</b>	<b>32,4</b>	<b>41,8</b>	<b>26,6</b>	<b>29</b>	<b>337,29</b>	<b>100</b>

De los 78 accidentes reportados por el dispensario médico, sólo 68 accidentes y 323 días fueron reportados al IESS debido a su gravedad. Como dato estadístico MABE ha establecido que pierde por cada accidente 4.75 días. Además por cada 100 trabajadores, de los 517 obreros que trabajan y están expuestos, 13.15 trabajadores se accidentaron en el 2003.

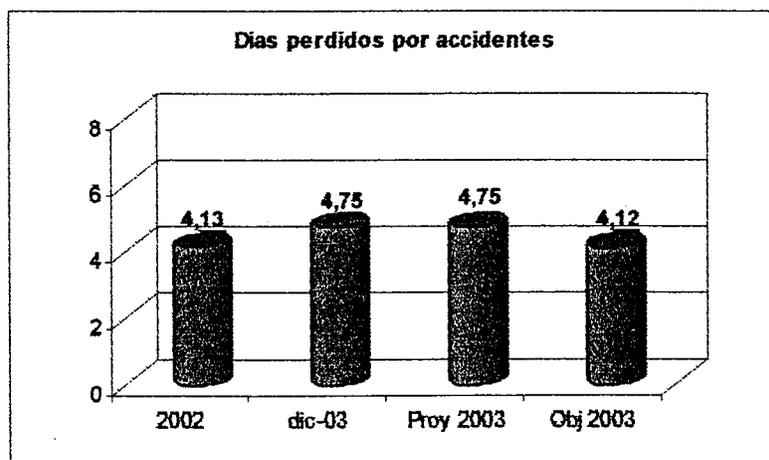
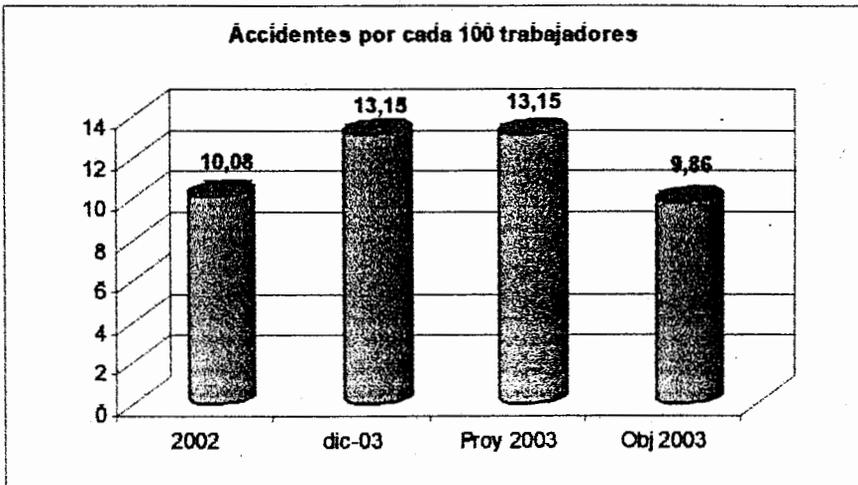


FIGURA 2.1 DÍAS PERDIDOS POR ACCIDENTES



**FIGURA 2.2 ACCIDENTES POR CADA 100 TRABAJADORES**

### 2.1.2 Investigación de accidentes ocurridos

El reporte inicial de investigación de accidentes de Mabe Ecuador es realizado por el departamento de Seguridad con la ayuda del Supervisor de área y el accidentado. En éste se ingresarán detalles del empleado como el nombre, edad, el tiempo que ha tenido en la empresa y en el puesto. Se ingresarán detalles sobre el accidente como el tipo de lesión, descripción del accidente, causa del accidente, el tratamiento médico y los días incapacitantes. Además se determina la causa básica, raíz y las

acciones correctivas a tomar. El apéndice C muestra el formato utilizado.

Como resultado de las investigaciones se ha determinado que las áreas del cuerpo más afectadas por los accidentes son los dedos de las manos con un 38%, brazos en un 26% y manos en 14%, siendo el 58% heridas abiertas. El mecanismo de estos accidentes tiene como principales causas los golpes y los movimientos repetitivos.

**TABLA 10**  
**AREAS LESIONADAS**

AREA AFECTADA	NO. DE LESIONES	PORCENTAJE
CABEZA	5	3
OJOS	3	2
CARA	2	1
COLUMNA	5	3
BRAZOS	38	26
MANOS	20	14
DEDO MANOS	55	38
TRONCO	5	3
PIERNAS	4	3
PIES	9	6
<b>TOTAL</b>	<b>146</b>	<b>100</b>

**TABLA 11**  
**TIPOS DE LESIÓN**

TIPOS DE LESION		NO. DE LESIONES	PORCENTAJE
GOLPES	FRACTURA	5	4
	FRACTURA EXPUESTA	0	0
	NEURITIS	3	2
	TENDENITIS	3	2
QUEMADURAS	1 GRADO	12	9
	2 GRADO	1	1
	3 GRADO	0	0
HERIDAS	ABIERTA	81	58
	EXCORIACION	6	4
	AMPUTACION	0	0
	APLASTAMIENTO COMPRESION	3	2
	CUERPO EXTRAÑO	1	1
	OTROS	19	14
SOBRESFUERZO	ESGUINCE LUMBAR	5	4
	ESGUINCES	0	0
	FATIGA MUSCULAR	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>139</b>	<b>100</b>

**TABLA 12**  
**MECANISMOS DE LESION**

MECANISMO DE LESION	NO. DE LESIONES	PORCENTAJE
GOLPEADO POR	39	28
GOLPEADO CONTRA	17	12
ATRAPADO	5	4
CAIDA	4	3
CONTACTO TEMP.	10	7
CONTACTO ELECT.	0	0
CONTACTO QUIMICO	4	3
SOBRE ESFUERZO	4	3
MOV. REPETITIVO	39	28
POSICION INCOMODA	5	4
OTROS	11	8
POSTURA ESTATICA	1	1
TOTAL	139	100

### 2.1.3 Determinación de los costos de los accidentes

En MABE Ecuador no se lleva un control de los costos generados por los accidentes, sin embargo llevan una estadística de los días perdidos por los accidentes ocurridos y el costo promedio de hora hombre. Con estos datos determinan que los gastos generados por accidentes es de USD \$4.339,272.

**TABLA 13**  
**INDICADORES DE RECURSOS**  
**HUMANOS 2003**

MES 2003	COSTO H. HOMBRE	DÍAS PERDIDOS	COSTO DE DÍAS PERDIDOS
ENE	1,61	16	206,08
FEB	1,61	15,9	204,792
MAR	1,61	41,6	535,808
ABR	1,61	26,1	336,168
MAY	1,61	34,8	448,224
JUN	1,61	22,9	294,952
JUL	1,61	35	450,8
AGO	1,61	14,8	190,624
SEP	1,61	32,4	417,312
OCT	1,61	41,8	538,384
NOV	1,61	26,6	342,608
DIC	1,61	29	373,52
<b>TOTAL DE PERDIDA</b>			<b>4.339,27</b>

## 2.2 INSPECCIÓN DE LAS INSTALACIONES

MABE ECUADOR no posee un plan de inspecciones planeadas, sin embargo poseen un formato para inspecciones de las instalaciones aunque no poseen estadísticas o registros de las inspecciones realizadas. En el Apéndice D se encuentra el formato utilizado.

Es importante que toda empresa tenga un plan de inspecciones planeadas, puesto que estas son una herramienta importante para identificar problemas potenciales y evaluar sus riesgos antes que ocurran los accidentes y otras pérdidas. Además estas ayudan a

involucrar e informar a la administración sobre los problemas de seguridad y salud.

Hay dos tipos de inspecciones, las planeadas e informales. Informales, las cuales no tienen un propósito o fecha determinada, su limitación radica en que no son sistemáticas pues no tienen un plan o guía. Las inspecciones formales o planeadas, cuentan con una lista de verificación para efectuarlas y necesariamente tienen un seguimiento.

En esta tesis nos enfocaremos en las inspecciones planeadas.

### **2.3 Estudio de tiempos de los procesos – Tareas Críticas**

En MABE ECUADOR se ha realizado con anterioridad estudios de tiempos con el fin de estandarizar los procesos utilizando la técnica MTM. Este es un estudio de tiempos predeterminados, en el que la operación es dividida en pequeños movimientos cuyos valores están definidos en tablas determinados por los esfuerzos, desplazamientos, ángulos, etc. Sin embargo el fin de esta tesis no es determinar el método más eficiente o rápido para realizar un trabajo, sino el método más seguro y eficiente para realizar la labor. Para este objetivo es necesario realizar un análisis de tareas, este tipo de estudios no es realizado por MABE ECUADOR.

## 2.4 Análisis de la información

El objetivo de este capítulo ha sido mostrar la situación actual de la compañía en cuanto a seguridad industrial; sus índices, La investigación de accidentes, los costos generados y las herramientas utilizadas para la identificación de condiciones y actos inseguros. De la información recolectada se analizará lo positivo y negativo, con el fin de determinar cuales son los problemas más graves y determinar planes de acción.

Los primero que se analizó en este capítulo fue la determinación de los índices de accidentes. El primer índice definido por MABE es el porcentaje de tiempo perdido que se calcula entre los días perdidos por accidentes y los días trabajados trabajados. Este índice es determinado para empleados y para obreros, lo cual es beneficioso porque este reflejará exactamente lo que esta sucediendo en la planta y fuera de ella. Sin embargo MABE comete un error en la determinación de este porcentaje pues el número de horas trabajadas que utiliza para el cálculo de este es el total de horas trabajadas entre obreros y empleados, cuando se lo debería determinar con el número de días perdidos de obreros por el total de horas trabajadas por los obreros, y de la misma forma para los empleados.



Otras dos tablas que se presentaron determinan el porcentaje de días perdidos y accidentes para cada área, lo cual es muy útil para determinar donde están ocurriendo los accidentes y que tan críticos son. Sin embargo estos índices son determinados a partir de los totales de días perdidos y accidentes lo cual no reflejará la realidad de cada área, puesto que en cada una de ellas trabaja distinto número de personas y por lo tanto distinto número de horas por lo que los índices de cada área deberían ser determinados con el número de horas y personas trabajadas en el área. Es importante que este claro que no es lo mismo que en un área de 10 personas ocurra un accidente, que en un área de 3 personas ocurra el mismo accidente, el porcentaje de accidentalidad del segundo es mucho mayor que el primero.

Las estadísticas analizadas tienen como fuente de información la investigación de accidentes realizada por MABE, en el formato utilizado se encontrará toda la información necesaria para determinar cuales fueron las causas que produjeron el accidente. El formato utilizado es muy completo, sin embargo en este se quiere determinar cual ha sido la causa básica y causa raíz del accidente por lo que queda claro que la definición de estos para ellos es incorrecta.

Causa básica o raíz son lo mismo, son el origen de los accidentes, por lo que faltaría incluir en su formato la causa inmediata que provocó el accidente.

Las estadísticas de accidentes son de gran ayuda para enfocar los esfuerzos de la compañía en los problemas de mayor gravedad, pues cada accidente genera gastos no planeados que afectan la rentabilidad de la fábrica. Casi todas las empresas están en la constante búsqueda de posibilidades de negocios que permitan la reducción de costos y ahorros, con el fin de obtener un mayor margen de ganancia y ofrecer un buen precio a sus clientes. Sin embargo en esta búsqueda muchas veces olvidan los "ahorros" que podrían obtener mediante la prevención de accidentes, MABE no lleva un control de los gastos incurridos por los accidentes, en sus reportes sólo presentan el costo de días perdidos. Aunque la determinación de costos de accidentes no es el objetivo de esta tesis, es importante que quede claro que en ellos no sólo se debe de incluir el tiempo perdido por el empleado accidentado, hay muchos otros costos más involucrados. Posteriormente se estimará un valor de pérdida de acuerdo a este gasto determinado, aunque este no sea el único, con el fin de que la compañía pueda tener una idea de

cuanto gasta y por lo tanto cuanto puede ahorrar si toma las acciones correctivas adecuadas para evitar los accidentes.

En esta tesis a más de determinar la solución para los accidentes que han ocurrido, también se buscará prevenirlos, a través de la búsqueda y solución de riesgos presentes en la fábrica. Algunas de las herramientas utilizadas para la determinación de los riesgos son la inspección de las instalaciones y el análisis de tareas críticas, ninguna de las dos herramientas u otra es utilizada con este fin. Sin embargo, posee un formato de inspección de instalaciones pero no se tiene definido un plan de inspección, ni los resultados de las inspecciones anteriores.

Por lo que podemos observar MABE conoce algunas de las herramientas utilizadas para un manejo adecuado de la Seguridad Industrial, sin embargo estas no han sido implantadas o manejadas correctamente. En los próximos capítulos se determinarán riesgos, se mostrarán herramientas que servirán para detectarlos y planes de mejora para reducirlos y evitar accidentes.



## 2.5 Integración del diagnóstico

La situación actual de MABE puede ser mejorada considerablemente mediante un programa de prevención, reducción y eliminación de riesgos. Entre los principales problemas que podemos observar es que los riesgos permanecen ocultos hasta que ocurre el accidente, inclusive ocurrido este, pues no se utilizan herramientas que permitan identificarlos y solucionarlos a tiempo, y el manejo de las estadísticas de accidentes es inadecuado.

Aunque las estadísticas no sean llevadas correctamente nos muestran que los accidentes ocurren con mayor frecuencia y gravedad en el área de metalistería, lo cual es corroborado históricamente, pues los accidentes con pérdida de vida y miembros del cuerpo han sucedido en esta área, lo que la convierten en el área crítica a tratar. En esta área la materia prima (acero, tubos y alambre) es cortada, doblada, soldada, y para estos procesos el operador tiene contacto directo con las máquinas, las cuales no tienen las protecciones debidas que eviten la ocurrencia de accidentes. A más de los dispositivos necesarios que debe de tener toda máquina para hacer el proceso más seguro, es indispensable que el operador utilice implementos de seguridad industrial que disminuyan los riesgos que no puedan ser eliminados, sin embargo

los utilizados por MABE no dan la protección debida al operador. Hay otros factores que aumentan la probabilidad de accidente o enfermedad laboral de un trabajador, entre ellas están las condiciones del medio de trabajo, las instalaciones, herramientas, etc., muchos de los cuales no son manejados correctamente, incluso generan riesgos como el mantenimiento inadecuado de las instalaciones.

Se ha tratado hasta el momento las condiciones físicas que afectan la seguridad del operador, sin embargo una capacitación adecuada puede reducir sustancialmente los accidentes. La principal capacitación que se le puede dar a un operador es sobre el proceso en el cual trabaja, sin embargo MABE no posee los procedimientos, por lo que el operador no tiene definido como hacer exactamente su trabajo lo que puede provocar actos inseguros que den como resultados accidentes. Es indispensable que se capacite adecuadamente a los operadores para crear conciencia en ellos sobre los riesgos presentes, métodos seguros de trabajo, las características del producto, logrando con ello reducción en el nivel de accidentalidad y adicionalmente mejoras en la eficiencia.



Se puede llegar a la conclusión de que la mayoría de los problemas son consecuencia de deficiencias administrativas, no hay inversiones de la compañía en cuanto a seguridad, no existen planes de mejora, procedimientos, mantenimiento de las instalaciones, aunque se conozcan algunas herramientas estas no son manejadas de forma correcta. MABE no se ha dado cuenta que invirtiendo en seguridad puede ahorrarse todos los gastos incurridos en los accidentes, que es mucho más que lo determinado por ellos en el costo de días perdidos por operadores lesionados. Los costos de los accidentes están conformados por costos directos e indirectos. Los costos directos son aquellos que cubren las compañías de seguro, y que, por lo tanto, son recuperables (gastos médicos, daños a instalaciones o equipos cubiertos por las pólizas de seguros, pérdidas de materia prima, producto en proceso o producto terminado). Los costos indirectos son entre otros: gastos legales; gastos de equipos y provisiones de emergencia, renta de equipos de reemplazo, tiempos de investigación del accidente, salarios pagados al personal que dejó de trabajar para atender al lesionado y trasladarlo a la enfermería o al hospital; tiempo dedicado a reclutar, seleccionar y capacitar al personal que reemplace al lesionado; tiempo perdido por el nuevo trabajador mientras se acostumbra a su nuevo trabajo, etc.

Es difícil determinar los costos indirectos por lo que Frank Bird determinó que la proporción de costos directos e indirectos es muy crítica, pues por cada dólar de costo directo, se pueden ocasionar desde 6 hasta 53 dólares de costos indirectos. De acuerdo a esta relación si a MABE le cuesta USD \$4.339,272, sólo los días perdidos, en realidad puede estar gastando de USD \$26.035,632 hasta USD \$ 229.981,416, el dato real de los costos directos no ha podido ser determinado por falta de información.

Con el propósito de conseguir cero accidentes se determinarán los riesgos presentes y se establecerán planes de acción en el área determinada como crítica, Metalmecánica. Muchos de estos planes podrán también ser utilizados en otras áreas logrando con ello mejoras en toda la planta, seguridad para los operadores y ahorros para la compañía.

# CAPITULO 3

## 3. IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y GERENCIAMIENTO DE RIESGOS



### 3.1 Identificación de riesgos

Para la identificación de riesgos se han utilizado tres herramientas:

- Tareas críticas
- Inspección de instalaciones
- Lluvia de ideas

#### 3.1.1 TAREAS CRÍTICAS

La técnica de tareas críticas que se describe aquí analiza el trabajo sistemáticamente desde la perspectiva de la

seguridad, la calidad y la eficiencia de la seguridad, la calidad y la eficiencia, todas al mismo tiempo. El uso de esta técnica exige de una comprensión adecuada de los términos que se emplean.

**TRABAJO / TAREA.-** Una sección del trabajo, una asignación específica de trabajo, un conjunto de acciones necesarias para completar un objetivo específico de trabajo.

**PROCEDIMIENTO.-** Una descripción paso-a-paso sobre cómo proceder, desde el comienzo hasta el final, para desempeñar correctamente una tarea.

**PRÁCTICA.-** Un conjunto de pautas positivas, útiles para la ejecución de un tipo específico de trabajo que puede no hacerse siempre de una forma determinada.

Las prácticas son particularmente útiles para las personas que trabajan en compraventa, en artesanía, en mantenimiento, y en manejo de materiales. La distinción entre procedimientos y prácticas se hacer para evitar intentos de ajustar a procedimientos tareas que, en realidad,



no pueden serlo ya que se podría obtener un producto final que no fuera práctico.

Si se ejecutan de manera adecuada, los procedimientos y las prácticas se encuentran entre las herramientas más valiosas que se pueda imaginar para actividades tan importantes como la orientación para el trabajo, la instrucción para las tareas, la observación de las tareas, las comunicaciones con grupos, el entrenamiento de los trabajadores, la investigación de los accidentes / incidentes, el entrenamiento de habilidades.

**Entrenamiento de Habilidades.-** Consiste en dar al individuo un conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas sobre las cuales ya existen conocimientos básicos y está destinado al reforzamiento de conductas ya adquiridas.

**Revisión de la higiene industrial.-** Determinar la manera de eliminar o disminuir la acción negativa de un agente que puede causar enfermedades, perjuicios a la salud o al bienestar, o incomodidades e ineficiencia entre los trabajadores.

Reglas especiales.- Utilizadas en los trabajos de alto riesgo o especiales como es la manipulación de químicos que requieren reglas específicas para la manipulación de este químico.

Para realizar un análisis de tareas críticas como primer paso se realiza un inventario de cargos, que a su vez servirá como base para determinar todas las tareas o actividades que se realizan en el área. Mabe Ecuador no posee una descripción de cargos por lo que se realizó una lista de todas las máquinas existentes en las tres áreas de Metalmecánica. (Apéndice E, F y G). Sin embargo la operación de muchas de estas máquinas es idéntica, por lo que se realizó una nueva lista resumen con el fin de determinar los cargos existentes (Apéndice H y I).

El siguiente paso en el análisis de tareas críticas es dividir cada cargo en tareas, con el fin de determinar si es crítica o no. Es decisivo que esta lista sea absolutamente completa e incluya no sólo las tareas que una persona realiza, sino

también aquellas que le podrían corresponder desarrollar en situaciones extraordinarias.

Toda tarea presenta cierto grado de riesgo, es por ello que es muy difícil realizarlo sin un criterio de evaluación. Para la evaluación de tareas críticas se han determinados tres criterios a utilizar:

- ‡ gravedad,
- ‡ repetitividad, y
- ‡ probabilidad de pérdida.

### **La gravedad**

Determinada por las pérdidas o posibles que hayan resultado por la ejecución incorrecta de la tarea. Se ha utilizado una escala de cero a seis.



**TABLA 14**  
**ESCALA DE GRAVEDAD**

0	Sin lesión o enfermedad. Perdidas inferiores a US\$ 100.
2	Lesión o enfermedad leve, sin pérdida de tiempo Perdidas de \$ 100 a \$ 1.000.
4	Una lesión o enfermedad con pérdida de tiempo, sin incapacidad permanente. Pérdidas entre \$ 1.000 y \$ 5.000.
6	Incapacidad permanente o una pérdida de vida o de una parte del cuerpo. Pérdidas mayores a los \$ 5.000.

### La repetitividad

Evalúa cuantas veces una tarea es repetida, se puede determinar mediante la tabla siguiente:

**TABLA 15**  
**REPETITIVIDAD DE LA TAREA**

NUMERO DE PERSONAS QUE REALIZAN LA TAREA	NUMERO DE VECES QUE LA TAREA ES EJECUTADA POR CADA PERSONA		
	MEJOS QUE DIARIAMENTE	ALGUNAS VECES AL DÍA	MUCHAS VECES AL DÍA
Pocas	1	1	2
Número moderado	1	2	3
Muchas	2	3	3

## La Probabilidad

Esta determinará cual es la probabilidad de que las cosas resulten mal como consecuencia de la ejecución de esta tarea.

**TABLA 16**

### PROBABILIDAD DE OCURRENCIA

-1	Menor que la probabilidad promedio de pérdida
0	Probabilidad promedio de pérdida
1	Mayor que la probabilidad promedio de pérdida

Una vez analizada la tarea bajo estas tres escalas se suman los puntos. La escala de criticidad va del 0 al 10, menos de 3 puntos son descartadas desde un punto de vista del control de pérdidas, y no sean incluidas en la lista como tareas críticas. Las tareas a las que se les haya asignado 8 puntos o más, se consideran como las más críticas, que demandan una atención inmediata. Se ha determinado que a partir de 8 son tareas críticas, puesto que una tarea aunque tenga una gravedad de 6 y una repetitividad de 3, si la probabilidad de que el riesgo ocurra es baja (-1) no es

necesaria a ser tratada con urgencia. Esto es debido a que en toda actividad o ambiente hay peligros, pero para que sea un riesgo que deba ser tratado debe de existir la probabilidad de que el accidente ocurra.

Además de evaluar la criticidad de la tarea en la hoja de trabajo del inventario de tareas críticas, también se determinará si esta tarea para mejorar en su funcionamiento o seguridad necesita de:

- ✦ Procedimiento
- ✦ Práctica
- ✦ Entrenamiento de Habilidades
- ✦ Revisión de la higiene industrial
- ✦ Reglas especiales

En el Apéndice J se encuentra la evaluación de la tareas realizadas por lo operadores de acuerdo a los criterios antes mencionados.

En el Apéndice K se encuentra una lista resumen de las tareas con su puntuación.

## **DESCOMPONER LA TAREA CRÍTICA EN PASOS O ACTIVIDADES**

Una vez determinadas las tareas críticas, en total cinco, a estas tareas se las divide en los pasos necesarios con el fin de determinar las exposiciones a pérdidas. Se debe considerar cada aspecto de la tarea, incluyendo la seguridad, la calidad y la producción. Es fundamental que los pasos sean los necesarios, puesto que si las tareas son divididas en demasiados o pocos los riesgos no podrán ser identificados. También se han utilizado los principios de la técnica del MTM para dividir las tareas con el fin de determinar si existen riesgos ergonómicos.

## **IDENTIFICAR LAS EXPOSICIONES A PÉRDIDAS**

Para identificar las exposiciones a pérdidas se ha filmado las tareas con calificación de críticas (más de 8 puntos) y con el apoyo del departamento de seguridad industrial y coordinadores de área se han determinado las exposiciones a pérdidas encontradas.



Para determinar las exposiciones a pérdidas se tomó en cuenta como pueden afectar en la seguridad, calidad y productividad los siguientes elementos:

1. Gente.
2. Equipos.
3. Materiales
4. Ambiente

La identificación de las exposiciones específicas a pérdidas es un paso fundamental en una prevención y un control de éstas mucho más efectivo.

### **EFFECTUAR UNA VERIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA**

Con el fin de que esta herramienta sea atractiva para las áreas de producción el análisis de tareas críticas también busca mejorar la eficiencia a través de la reducción de pérdidas en la producción y la búsqueda de controles para reducirlas.

Esencialmente, el realizar una verificación de la eficiencia consiste en formular las preguntas adecuadas y buscar respuestas que mejoren los costos, producción, calidad y

seguridad. Las preguntas deben de estar relacionadas con la gente, equipos, materiales y ambiente. Las preguntas tradicionales Quién, Dónde, Cuándo, Qué, Por qué, Cómo, son de mucha ayuda para esta evaluación.

En el Apéndice L se han dividido las tareas definidas como críticas en los pasos necesarios con el fin de determinar posibilidad de pérdida, verificar la eficiencia y determinar controles.

### **DESARROLLAR CONTROLES**

Los controles son las acciones y precauciones que impedirán que ocurran las pérdidas potenciales y asegurarán que el trabajo se realice con la máxima eficiencia.

### **PONER AL DÍA Y MANTENER LOS REGISTROS**

Es importante llevar registros con respecto a las tareas críticas, puesto que servirán para los posteriores análisis si el potencial de pérdida se ha eliminado o reducido. Toda tarea que haya sido determinado como crítica deberá ser

analizada en el siguiente estudio que se realice. A continuación se presente un modelo de registro

**TABLA 17**  
**REGISTRO DE TAREAS CRÍTICAS**

REGISTRO DE TAREAS CRÍTICAS

REALIZADO POR \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

AREA	TAREA	CONTROL	RESULTADO
			Elimina ó reduce

### 3.1.2 INSPECCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Se realizó una inspección planeada pues en esta el inspector prepara sus ojos para observar y encontrar condiciones y actos peligrosos, no sólo se revisa lo visible, se mira dentro de las piezas y compartimentos cerrados y también, a los equipos que no se encuentran en uso. Se observa alrededor, detrás, debajo y por sobre la actividad operativa.

#### ETAPAS DE LA INSPECCIÓN

**ETAPA PREVIA.** Para poder realizar esta inspección se necesita una preparación previa que implica en primer lugar

determinar cual es el objetivo de la inspección, en que se va a enfocar la búsqueda, puesto que hay algunos tipos de inspecciones planeadas. En el Apéndice 15 se presenta un formato propuesto que puede ser dividido para lo que se quiere inspeccionar o utilizarlo todo para realizar una inspección general planeada. Este formato será una lista de verificación que garantizará que pueda realizar una inspección completa del área destinada a revisar.

Es importante que el inspector revise los resultados de las inspecciones previas y determine los lugares donde se producen los accidentes. Sin embargo, esto no debe afectar negativamente en la actitud del inspector, este deberá también observar los puntos positivos que encuentre. El objetivo de una inspección no es encontrar culpables o errores, sino oportunidades de mejorar el trabajo y hacerlo más seguro para el trabajador.



**INSPECCIÓN.** Durante la inspección se utilizará una lista de verificación. En el caso de encontrar actos o condiciones peligrosas cuyos efectos sean un riesgo potencial inmediato se deberán tomar medidas temporales inmediatas. Durante

la inspección se encontrarán algunos peligros los cuales deberán ser calificados de la siguiente forma:

**TABLA 18**  
**TIPOS DE PELIGROS**

TIPO	ESPECIFICACIÓN
A	Práctica o condición que puede causar incapacidad permanente, pérdida de la vida o de alguna parte del cuerpo, y/o pérdida considerable de la estructura, equipos o materiales.
B	Condición o práctica capaz de causar lesión o enfermedad grave, provocando incapacidad temporal o daño a la propiedad de tipo destructivo, pero no muy extenso.
C	Condición o práctica capaz de causar lesiones menores no incapacitantes, enfermedad leve, o daño menos a la propiedad.

Durante la inspección no sólo se deberá observar los peligros inmediatos (actos o condiciones subestándares) puesto que estos son los resultados, se intentará determinar las causas básicas de estos.

En el Apéndice P se adjunta el resultado de la inspección realizada.

**POSTERIOR.** Después de cada inspección se debe realizar reportes que indiquen los aspectos detectados, y se planteen recomendaciones a seguir. Es importante que estos reportes sean detallados y exactos pues en base a este se determinarán las posibles alternativas de control de acuerdo al potencial de la pérdida, el costo del control, el grado probable de control. Servirá de referencia para las próximas inspecciones para determinar el cumplimiento y efectos de las recomendaciones dadas. Es importante que se establezca periodos para la realización de las inspecciones, estas dependerá de la empresa y de que tan frecuentes se produzcan los cambios dentro de ella. En MABE Ecuador los cambios en los procesos no son constantes, sin embargo deberían ser realizados cada vez que se introduzca un nuevo material o matriz en la producción. Aunque estos cambios no se presenten con frecuencia se debe determinar un plan a seguir para evitar que prácticas y condiciones inseguras se establezcan en el trabajo cotidiano.

Además de un plan de inspecciones a cada acción correctiva se le debe designar un responsable de la implantación y de seguimiento de esta. Previo a la implantación de una acción correctiva se deberá informar de la necesidad de esta a la gerencia y al área productiva donde esta se deba desarrollar. La decisión y la búsqueda de esta acción correctiva deberán contar con la colaboración y aprobación de todos los involucrados de la actividad, con el fin de buscar la mejor solución que garantice la seguridad del trabajador y no afecte a la productividad.

A continuación se presenta un formato de seguimiento de la acción correctiva

TABLA 19

## FORMATO DE SEGUIMIENTO DE ACCIÓN CORRECTIVA

FECHA:

AREA:

ACTIVIDAD:

FECHA DE DETECCIÓN:

RESPONSABLE DE ACCIÓN CORRECTIVA:

ACTO O CONDICIÓN PELIGROSA:

ACCIÓN CORRECTIVA:



FECHA DE SEGUIMIENTO	OBSERVACIÓN

GERENTE DE  
AREA

COORDINADOR DEL  
ÁREA

JEFE DE SEGURIDAD  
INDUSTRIAL

### 3.1.3 Lluvia de ideas

Otra de las herramientas para la identificación de riesgos ha sido una lluvia de ideas. En esta ha intervenido las siguientes personas:

Carlos Vera: Inspector de Seguridad Industrial

Bolívar Espín: Jefe de Seguridad Industrial

Coordinador de Parrillas: Julio Fiallos

Coordinador de Tubos: Pedro Triviño

Coordinador de Metalistería: Carlos Martínez

Ingeniero de Parrillas y Tubos: Guillermo Fiallos

Ingeniero de Metalistería: Jorge López

Operadores: Fernando Vera

Carlos Castro

Pedro Moreno

Mario Espinoza

Los riesgos encontrados por estas tres herramientas se encuentran detallados en el Apéndice Q.

## **.2 Valoración del riesgo ocupacional**

Para la valoración del riesgo se evaluará cada riesgo determinado en el inciso anterior a través de la topología de riesgos. La topología de riesgos se desarrolla en la siguiente tabla y la elaboración se detalla a continuación.

**TABLA 20**  
**TOPOLOGÍA DE RIESGOS**

RIESGO	PROBABILIDAD					IMPACTO					CONTROLABLE					CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o		0	
	A					B					C							
<b>Acción</b>																		
<b>Responsable</b>																		
<b>Luego de la acción</b>	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o		0	
	A					B					C							
<b>Riesgo secundario</b>																		

$$A = (1 \cdot a + 2 \cdot b + 3 \cdot c + 4 \cdot d + 5 \cdot e) / 5 \cdot n$$

$$B = (1 \cdot f + 2 \cdot g + 3 \cdot h + 4 \cdot i + 5 \cdot j) / 5 \cdot n$$

$$A = (1 \cdot k + 2 \cdot l + 3 \cdot m + 4 \cdot n + 5 \cdot o) / 5 \cdot n$$

En la topología de riesgo cada riesgo se evalúa en una escala del 1 al 5 en términos de:

- ◆ La probabilidad que ocurra el riesgo
- ◆ La magnitud de las consecuencias
- ◆ La habilidad del equipo a responder (controlar) el riesgo

### Evaluación de la probabilidad

Determina la probabilidad de que el accidente ocurra.

**TABLA 21**  
**EVALUACIÓN DE LA PROBABILIDAD**

<b>Puntuación</b>	<b>Probabilidad</b>
1	Prácticamente imposible
2	Remotamente posible ó se sabe que ha ocurrido
3	Posible
4	Completamente posible
5	Es seguro que ocurre

### Evaluación del impacto

En este punto se evalúa el impacto del accidente, en el caso de que este ocurra, en términos de gravedad de lesiones y costos.

**TABLA 22**  
**EVALUACIÓN DEL IMPACTO**

<b>Puntuación</b>	<b>Impacto</b>
1	Sin lesión y/o daño, costos menores a los USD\$ 100
2	Lesiones con pérdida de una jornada de trabajo, y daños entre USD \$100 Y USD\$ 1000
3	Lesiones con pérdida de más de una jornada de trabajo, y daños con costos mayores a los USD\$ 1000
4	Fatalidad o muerte
5	Catástrofe o numerosas muertes.

## Evaluación de control

Es la habilidad que tiene el equipo de trabajo de controlar el riesgo

**TABLA 23**  
**EVALUACIÓN DE CONTROL**

Puntuación	Controlable
1	Fácil
2	Posible
3	Medianamente difícil
4	Difícil
5	Imposible



Finalmente se califica la probabilidad, el impacto y exposición de acuerdo a los promedios obtenidos y la siguiente tabla:

**TABLA 24**  
**RANGOS DE CALIFICACIÓN DE PROBABILIDAD, IMPACTO Y CONTROLABILIDAD**

PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	%
BAJA	BAJA	FACIL	< 30%
MODERADA	MODERADA	POSIBLE	≥ 30%, < 50%
ALTA	ALTA	DIFÍCIL	≥ 50%, < 75%
MUY ALTA	MUY ALTA	INCONTROLABLE	≥ 75%

**TABLA 25**  
**EXPOSICIÓN A PÉRDIDA**

PROBABILIDAD	IMPACTO	EXPOSICIÓN
BAJA	BAJA	BAJA
BAJA	MÓDERADA	BAJA
BAJA	ALTA	BAJA
BAJA	MUY ALTA	BAJA
MÓDERADA	BAJA	BAJA
MÓDERADA	MÓDERADA	BAJA
MÓDERADA	ALTA	MÓDERADA
MÓDERADA	MUY ALTA	ALTA
ALTA	BAJA	BAJA
ALTA	MÓDERADA	MÓDERADA
ALTA	ALTA	ALTA
ALTA	MUY ALTA	ALTA
MUY ALTA	BAJA	BAJA
MUY ALTA	MÓDERADA	ALTA
MUY ALTA	ALTA	ALTA
MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA

La clase del riesgo, es una guía sobre la respuesta al riesgo y se calcula de acuerdo a lo siguiente:

- ✦ Si la exposición al riesgo es baja entonces se acepta el riesgo, sino,
- ✦ Si la contrabilidad es Difícil o Incontrolable entonces se elimina
- ✦ En otro caso se reduce o transfiere.

Cualquiera que sea la respuesta al riesgo, a excepción de que se acepte puede generar un riesgo secundario desarrollado a partir de la

respuesta podría ser identificado y procesarse como un riesgo, si este es mas serio que el original, la respuesta debe ser reconsiderada.

Cuando a todos los riesgos identificados junto con los riesgos secundarios han recibido una respuesta, entonces la topografía contendrá todos los riesgos retenidos, esos riesgos retenidos, que no pueden ser aceptados deben ser continuamente monitoreados.

Consenso da una identificación del grado de consenso de las opiniones. Este puede ser:

- ✦ Pobre
- ✦ Bajo
- ✦ Bueno
- ✦ Muy Bueno

Cualquier resultado diferente a bueno o muy bueno debe de ser reexaminado

En el Apéndice R se ha realizada el análisis de topología de riesgos.

### 3.3 Determinación de riesgos a solucionar

#### DEPARTAMENTO DE METALMECÁNICA

- ✦ Caídas de nivel por el suelo de cemento con grietas y baches.
- ✦ Fallas en la operación por desconocimiento de procedimientos de trabajo ya que no hay manuales de procedimientos para la capacitación
- ✦ Cortes con el material debido a los guantes inadecuados

#### AREA DE METALISTERÍA

- ✦ Riesgo de cortes por manipulación inadecuada del material
- ✦ Diseño inadecuado del puesto de trabajo en la prensa Hudson
- ✦ Riesgo químico por el humo generado por la soldadora electro mechanic – Bruxelles.
- ✦ Riesgo de amputación en cizalla MC07D puesto que la parte móvil (cortante) no esta resguardada.
- ✦ Diseño inadecuado el puesto en la Cizalla MC07D (fuerza los ojos)
- ✦ Riesgo de aplastamiento en la Prensa Mecánica 3C23-63 Marca XIAMEN MD21D (aplica también a prensa MD23D y a la prensa Moreno machina Utensili MD24D).

## AREA DE PARRILLAS

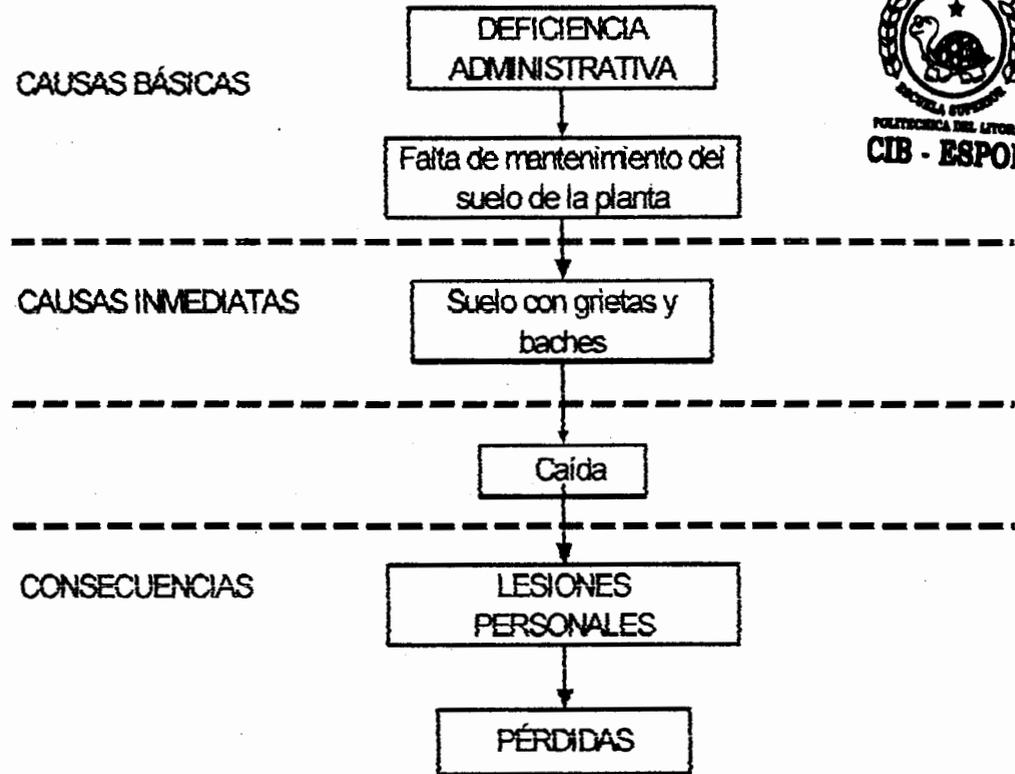
- ✦ Riesgo químico producido por el humo generado en las soldadoras.

## AREA DE TUBOS

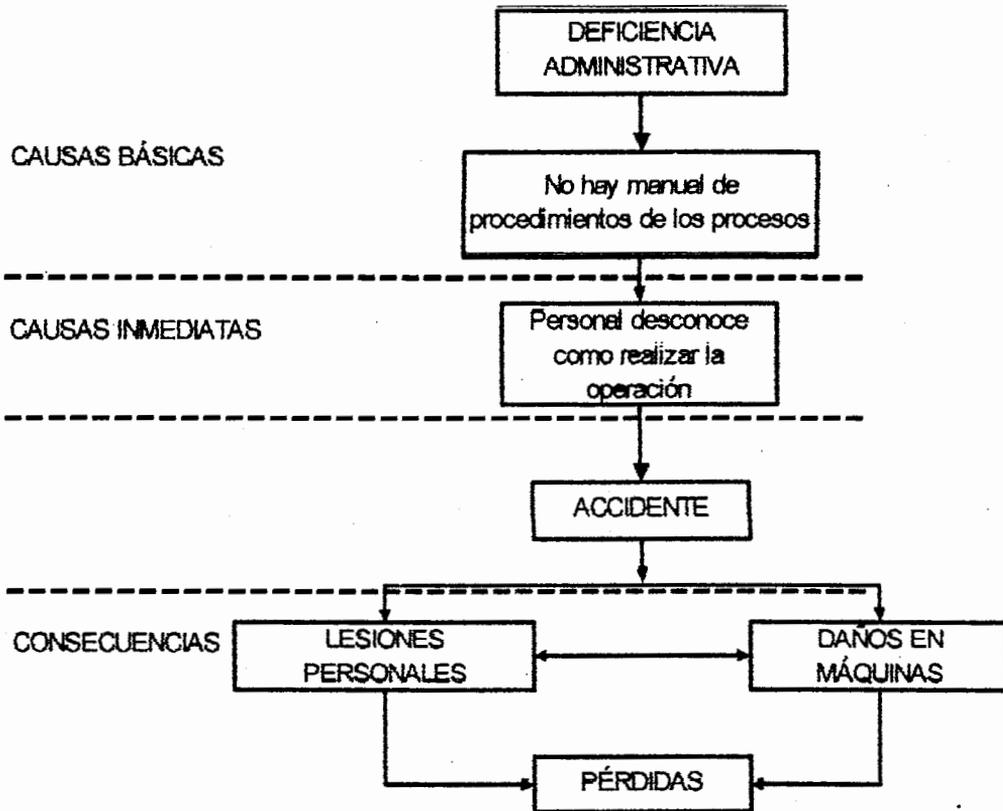
- ✦ Riesgo mecánico de aplastamiento en la prensa mecánica Xiamen CT23D (aplica también a Prensa Mecánica 3C23-63 Marca XIAMEN CT24D y Prensa AL-29 CT25D).
- ✦ Diseño del puesto inadecuado en Taladro de pedestal CT28D, lesiones en el hombro (El operador tiene que alzar el brazo sobre este para realizar la operación).
- ✦ Riesgo químico por el humo generado por la soldadura.
- ✦ Riesgo de aplastamiento y quemadura en la soldadora LORDS MACHINERY AL-127, CT30D (aplica también a soldadora Soldadora Ro Man Manufacturing Inc. CT12D).
- ✦ Riesgo de aplastamiento y quemadura en la soldadora Soldadora SEISA Mod. SP 75, CT47D (Aplica también a Soldadora Mod. 140 AP Marca LORDS MACHINERY CT48D)
- ✦ Riesgo de caídas por piso mojado

### 3.4 Modelo de causalidad de los riesgos a solucionar

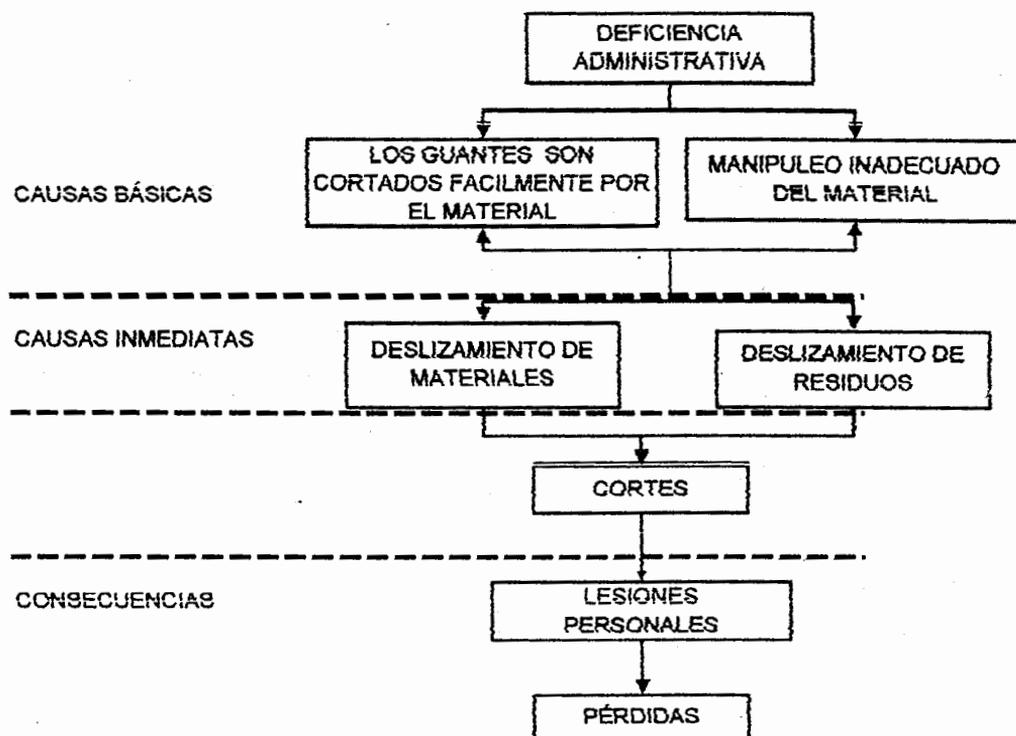
#### Caída por el suelo de cemento con grietas y baches



## Fallas en la operación por desconocimiento



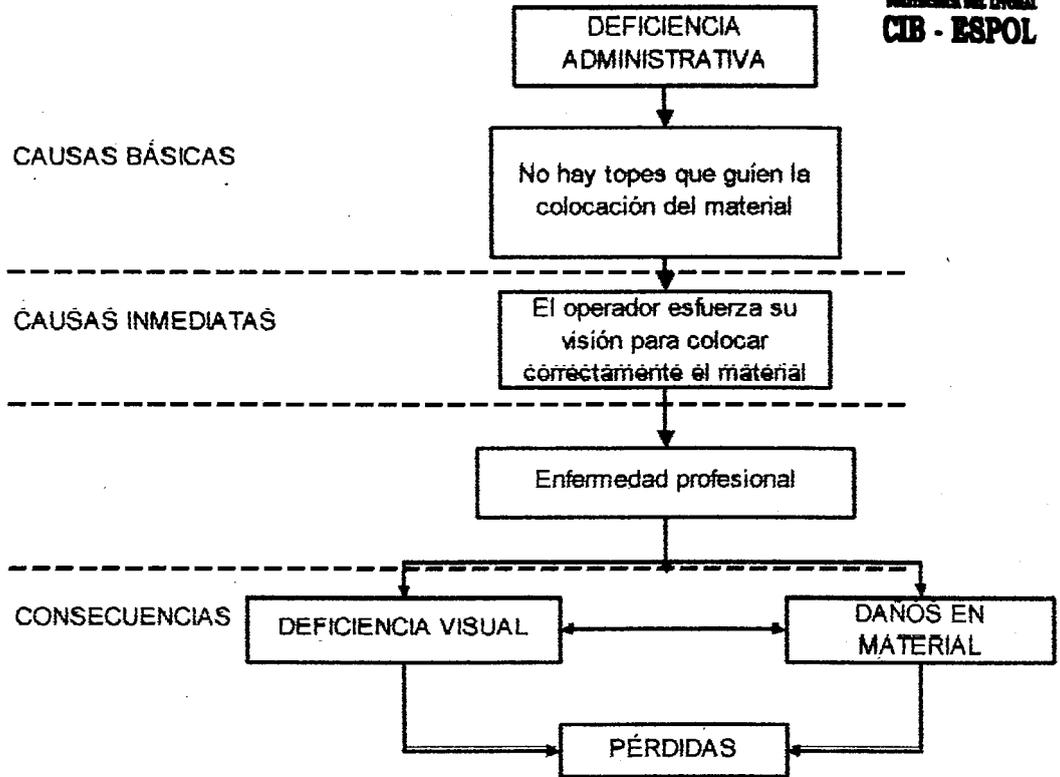
## Cortes generados por el material y residuos



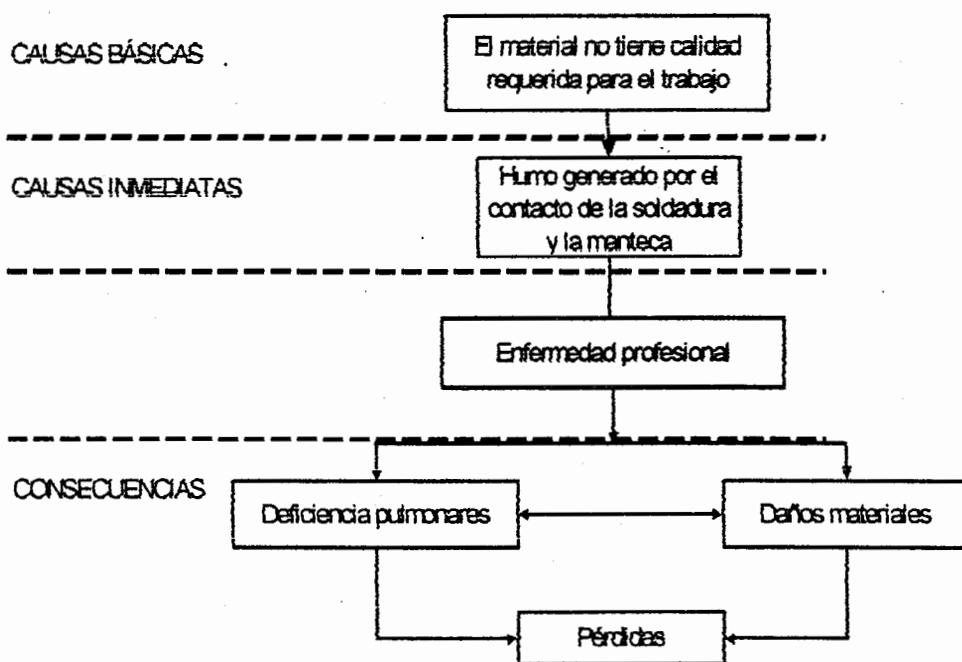


## AREA DE METALISTERÍA

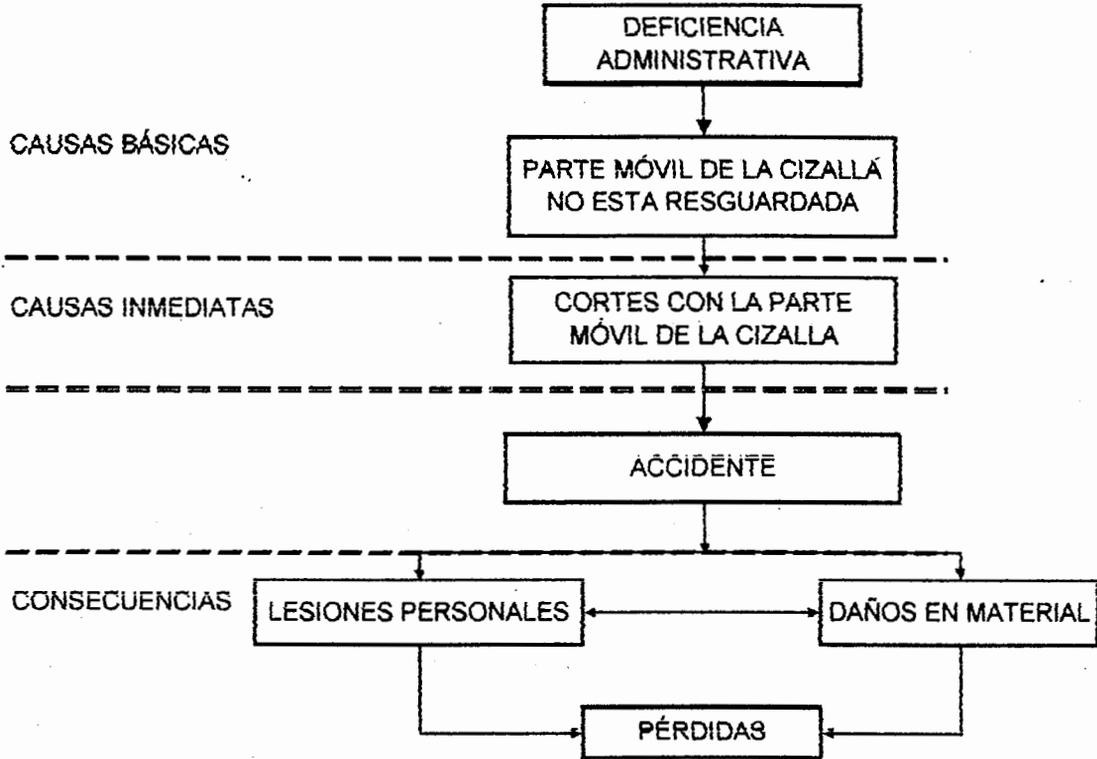
### Riesgo físico en la prensa Hudson



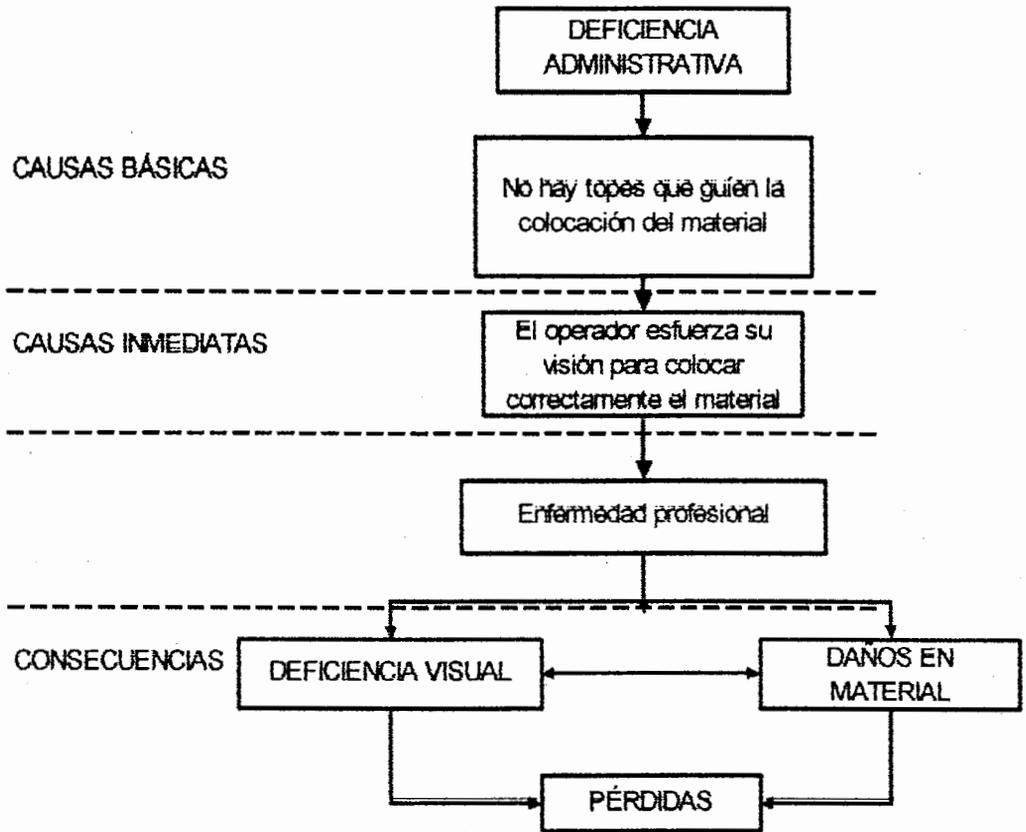
## Riesgo químico por el humo generado por la soldadora electro mechanique – Bruxelles.



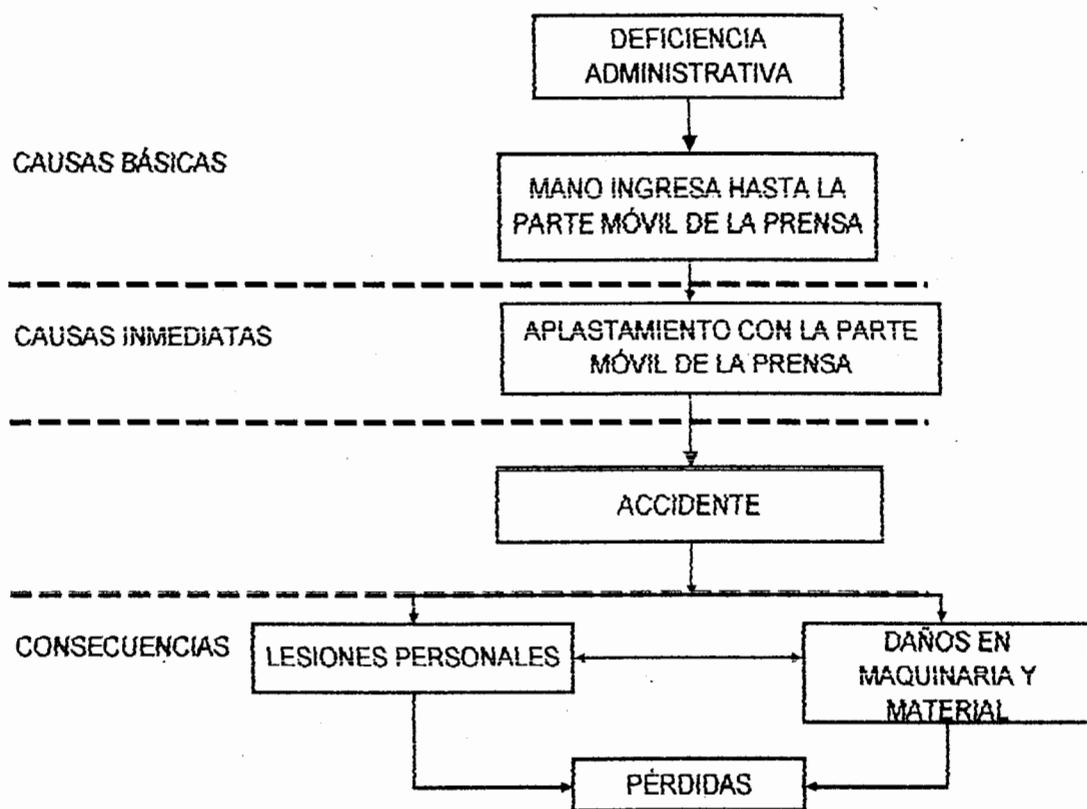
**Riesgo de amputación en cizalla MC07D puesto que la parte móvil (cortante) no esta resguardada.**



## Riesgo físico en la Cizalla MC07D (fuerza los ojos)

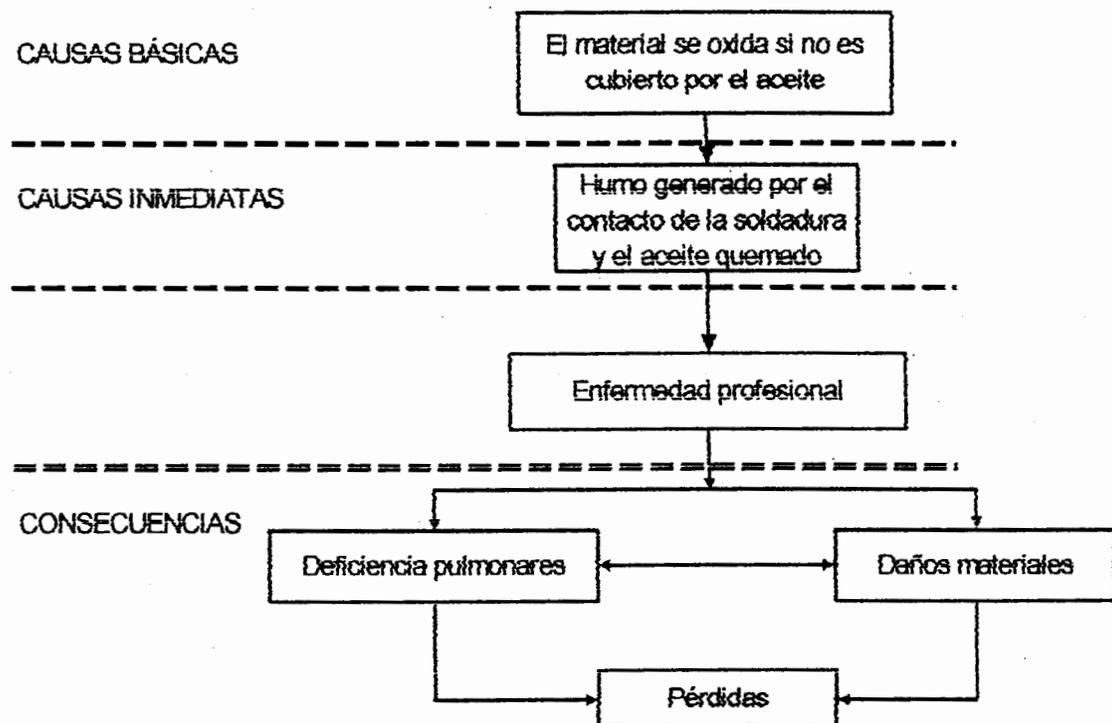


**Riesgo de aplastamiento en la Prensa Mecánica 3C23-63 Marca XIAMEN MD21D (aplica también a prensa MD23D y a la prensa Moreno machina Utensili MD24D).**



## AREA DE PARRILLAS

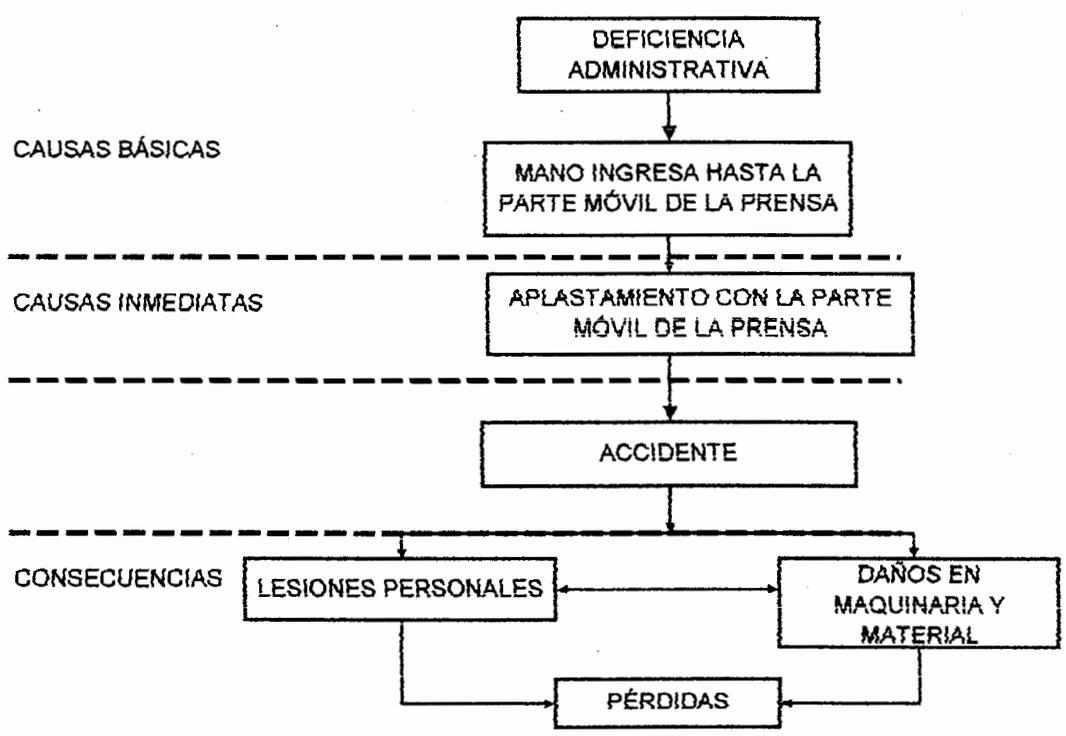
Riesgo químico producido por el humo generado en las soldadoras.



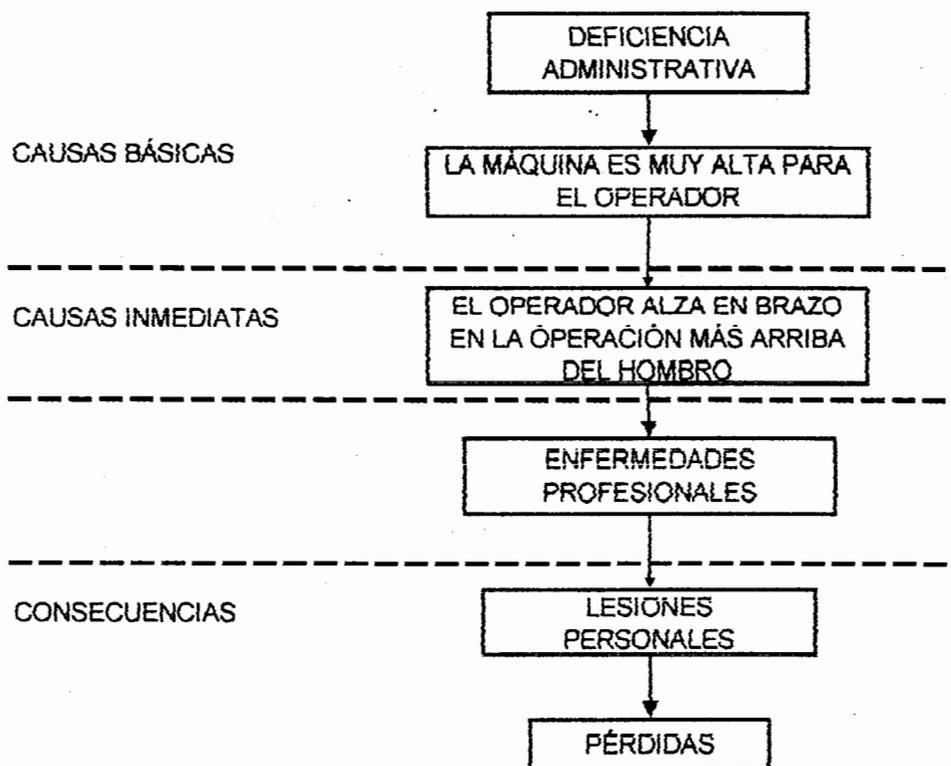
### AREA DE TUBOS

### Riesgo mecánico de aplastamiento en la prensa mecánica Xiamen

CT23D (aplica también a Prensa CT24D y Prensa CT25D).



**Riesgo ergonómico en Taladro de pedestal CT28D, lesiones en el hombro** (El operador tiene que alzar el brazo sobre este para realizar la operación).



## Riesgo químico por el humo generado por la soldadura.

CAUSAS BÁSICAS

El material se oxida si no es cubierto por el aceite

CAUSAS INMEDIATAS

Humo generado por el contacto de la soldadura y el aceite que protege de oxidación al tubo

Enfermedad profesional

CONSECUENCIAS

Deficiencia pulmonares

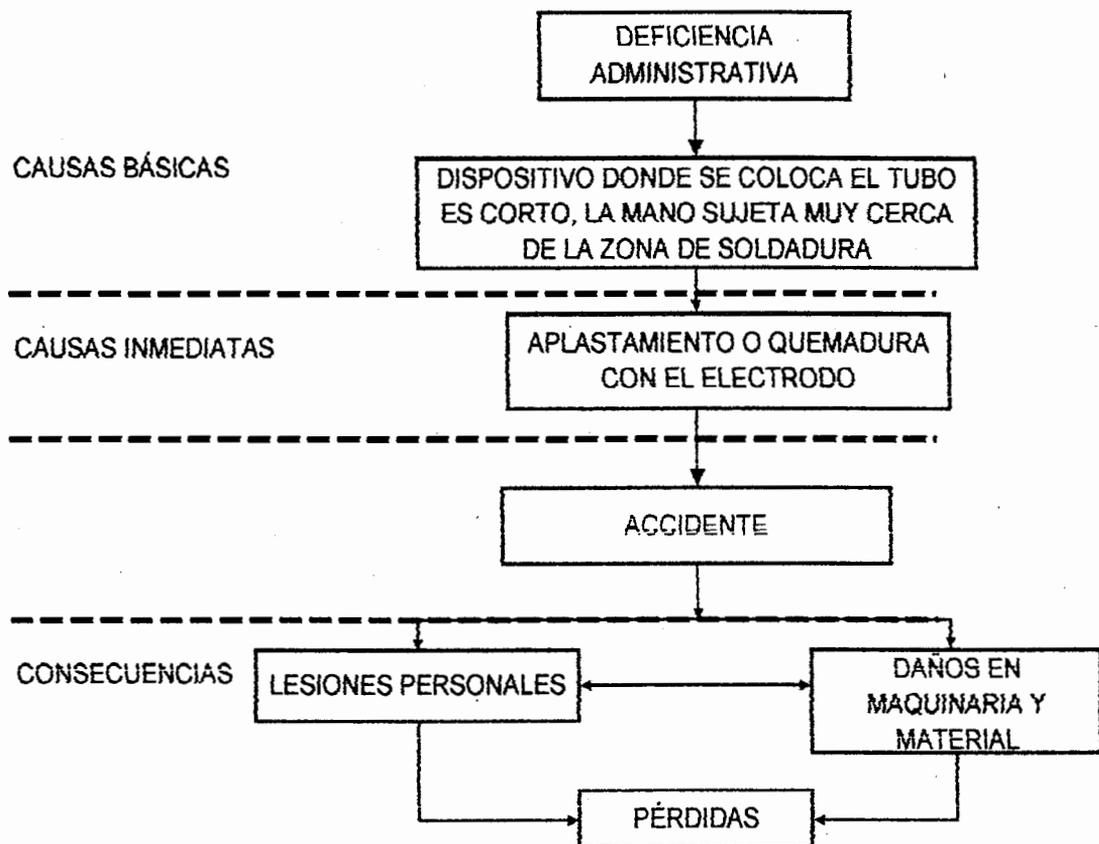
Daños materiales

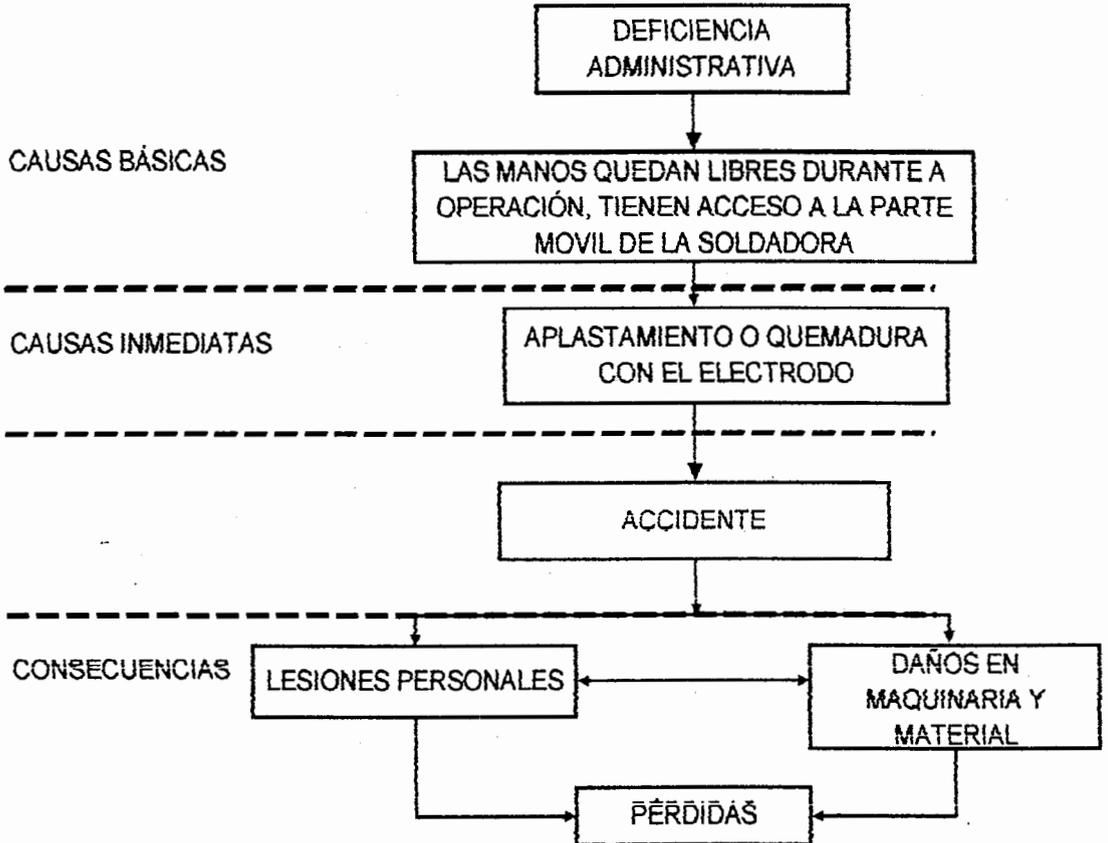
Pérdidas



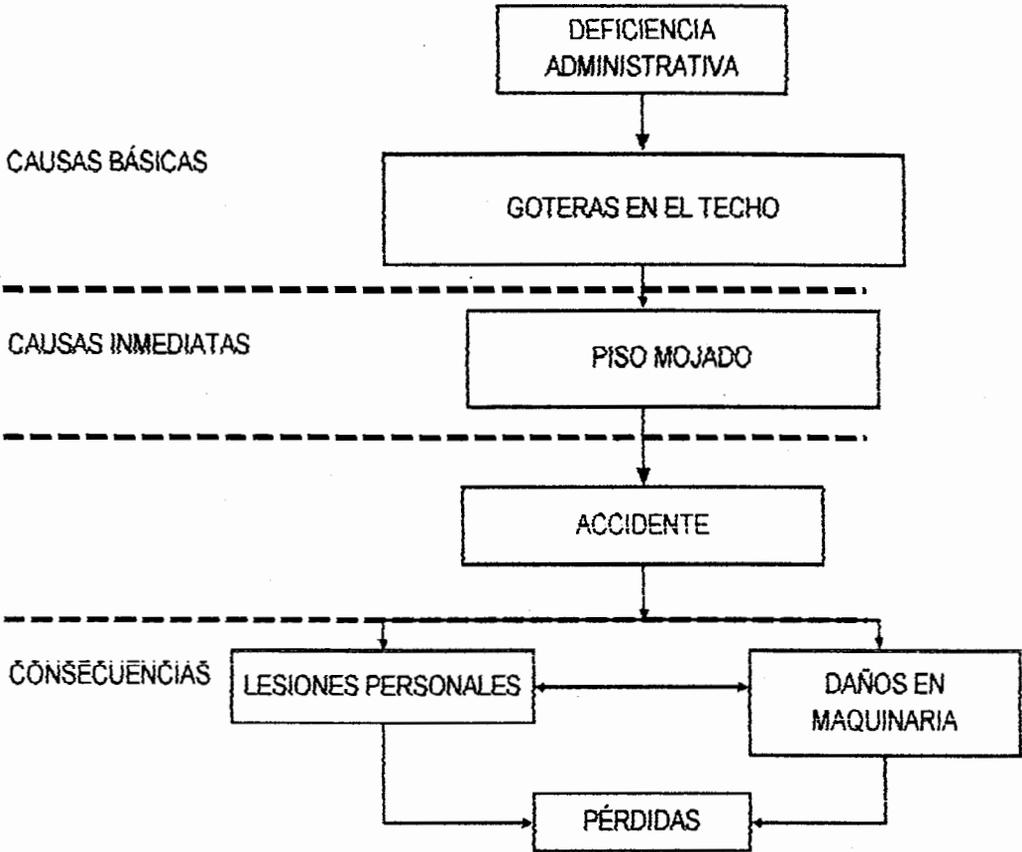
## Riesgo de aplastamiento y quemadura en la soldadora LORDS

MACHINERY AL-127, CT30D (aplica también a soldadora CT12D).



**Riesgo de aplastamiento y quemadura en la Soldadora SEISA****Mod. SP 75, CT47D (Aplica también a Soldadora CT48D)**

## Riesgo de caídas por piso mojado



## CAPITULO 4



### 4. MEDIDAS PARA LA DISMINUCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES

#### 4.1 Programas de mejora del área

##### **Manejo adecuado de índices de seguridad industrial**

El análisis estadístico de los accidentes del trabajo es fundamental ya que de la experiencia pasada, surgen los datos para determinar los planes de prevención, y reflejarán a su vez la efectividad y el resultado de las normas de seguridad adoptadas. Es aquí la importancia de que se maneje estadísticas e índices que reflejen la realidad de la fábrica.

A continuación se detalla algunos índices a ser llevados algunos propuestos por la norma ANSI Z16 -1:

## INDICE DE INCIDENCIA

Expresa la cantidad de trabajadores siniestrados, por cada mil trabajadores expuestos dividido para la cantidad de trabajadores expuestos en un periodo de un año:

$$\text{Índice de Incidencia} = \frac{\text{Trabajadores siniestrados} \times 1000}{\text{Trabajadores expuestos}}$$

## INDICE DE FRECUENCIA

Expresa la cantidad de trabajadores siniestrados multiplicado por un millón de horas trabajadas, dividido para el número de horas trabajadas, en un periodo de un año.

$$\text{Índice de frecuencia} = \frac{\text{Trabajadores siniestrados} \times 1,000,000}{\text{Horas trabajadas}}$$

## INDICE DE GRAVEDAD

Se pueden manejar dos índices de gravedad:

Índice de pérdida: El índice de pérdida refleja la cantidad de jornadas de trabajo que se pierden por un millón de horas trabajadas dividido para los trabajadores expuestos en el año.

$$\text{Índice de Gravedad} = \frac{\text{Días Caídos} \times 1,000,000}{\text{Horas trabajadas}}$$

Índice de baja: Es el promedio de los días que se pierden en los accidentes, obtenido a través de la división de los días caídos (perdidos) por el número de trabajadores siniestrados.

$$\text{Índice de Baja} = \frac{\text{Días Caídos}}{\text{Trabajadores siniestrados}}$$

## **INDICE DE PÉRDIDA**

Este índice es manejado por Mabe Ecuador, en este se determina que porcentaje de tiempo se ha perdido en los accidentes con respecto al tiempo trabajado.

$$\text{Índice de Pérdida} = \frac{\text{Días Caídos}}{\text{Días trabajados}}$$

## **INSPECCIONES PLANEADAS**

Las inspecciones planeadas son indispensables para detectar los riesgos presentes en el medio, que se han desarrollado y no han podido ser detectados en el trabajo cotidiano. MABE Ecuador no posee un programa de inspecciones planeadas, por lo que los riesgos no son detectados a tiempo y se producen los accidentes. En el Capítulo 3 se explicó y utilizó las inspecciones planeadas para detectar riesgos, para ello se utilizó el formato que se encuentra en el Apéndice O.

## **INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**

Mabe posee un formato de investigación de accidentes, sin embargo este tiene un error pues hay que llenar los campos de

causa básica y causa raíz, lo cual por definición son lo mismo. Se debe de modificar el formato y cambiar el campo de causa raíz por causa inmediata. Este formato debe servir como fuente de información para la realización de estadísticas e índices de accidentes, se deberán llenar tablas para facilitar el cálculo de los índices.

### **ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS**

El análisis de tareas críticas es una herramienta muy eficaz para detectar los riesgos presentes en los procesos. Mabe no realiza este tipo de estudios, el análisis de tareas críticas fue explicado y desarrollado en el Capítulo 3 con el fin de determinar los riesgos presentes en los procesos. En los Apéndices del E al L se encuentra el desarrollo del análisis de tareas críticas realizado a MABE.

### **CAÍDAS DE NIVEL**

Para disminuir el riesgo de caídas de nivel se deberá detectar las grietas, fisuras y fallas en el suelo y repararlas.

## ACCIDENTES POR DESCONOCIMIENTO DE LA OPERACIÓN

Se realizarán manuales de procedimiento para los procesos peligrosos detectados en el capítulo 3 en el análisis de tareas, en el punto 4.3 se presentarán los procedimientos.

## CORTES PRODUCIDOS POR EL MATERIAL

Los guantes de lana utilizados son muy finos por lo que son fácilmente cortados por el material. Se deberán utilizar guantes de novatril, que pueden producir mal olor si no se tiene el aseo adecuado. Se deberán utilizar guantes de lana fina bajo los guantes y talco antes de ponerse los guantes de novatril. Mabe ha realizado pruebas previas con estos guantes y aunque son más caros que los actualmente utilizados duran 15 días a diferencia de los otros que sólo duran 1 día. En la siguiente tabla se realiza un análisis de los gastos actuales y los que tendrían utilizando los guantes de novatril, como se puede observar habría un ahorro de 7.88 dólares por operador.

**TABLA 26**  
**COSTOS MENSUAL DE GUANTES**

IMPLEMENTOS	TIPO DE GUANTES	PARES DE GUANTES UTILIZADOS AL MES	COSTO UNITARIO	GASTO TOTAL
GUANTES UTILIZADOS	GUANTES ROJOS	30	0,44	13,2
GUANTES PROPUESTOS	GUANTES DE NOVATRIL	2	2	5,32
	GUANTES BLANCOS	4	0,33	

### CORTES DURANTE LA MANIPULACIÓN DE MERMAS Y PRODUCTO TERMINADO (PIEZAS PEQUEÑAS)

Para evitar cortes, además del cambio de guantes, se deberá utilizar varillas de 30cm de largo con un gancho en el extremo para el retiro de material.

### ILUMINACIÓN INSUFICIENTE

La iluminación en el área de metalistería es escasa por lo que esta debe ser mejorada, el coordinador eléctrico deberá aumentarla a 100 luxes y provista de manera lateral al operador como lo indica el Art. 56 del Reglamento de Seguridad y Salud del Código de trabajo. Esta deberá ser provista a través de campanas de iluminación pues la luz directa puede crear deslumbramientos durante el procesamiento del material.

## **ACTIVACIÓN ACCIDENTAL DE MÁQUINAS**

Se deberá resguardar los pedales de todas las máquinas con el fin de evitar una activación accidental. Se deberá colocar carcazas que protejan al pedal, y este sólo podrá ser activado si todo el pie ingresa y la punta del pie aplasta el interior del pedal.

## **MANIPULACIÓN INADECUADA DEL MATERIAL**

Según las recomendaciones de MTM las cargas fáciles de manejar llegan a un peso de 22Kg, es por ello que esta será nuestra carga máxima y teniendo a  $8,1\text{g/cm}^3$  como la densidad promedio del acero se determinará, de acuerdo al tamaño de la pieza, la cantidad de piezas a trasladar. Aunque los traslados de material deben de ser realizados con los stockings, esta recomendación de cantidad a cargar se aplicará cuando por producción el operador se vea obligado a trasladar el material

## **SOBRESFUERZOS EN PRENSA HUDSON**

Colocar topes inmantados que puedan ser movidos de acuerdo a la pieza a trabajar y guiarán la colocación del material. En el apéndice 14 hay un dibujo de los imanes a utilizar.

**RIESGO DE AMPUTACIÓN EN CIZALLA MC07D**

Colocar dispositivo que impida el acceso de la mano, pero que permita el ingreso del material. Además se deberá colocar topes o guías que indiquen la colocación del material. Ver Apéndice N.

**RIESGO DE AMPUTACION EN PRENSA MECÁNICA 3C23-63 MARCA XIAMEN MD21D. (APLICA TAMBIEN A PRENSA MD23D Y PRENSA MORENO MACHINE UTENSILI MD24D)**

Incluir canaleta de alimentación de material y tope que impida el ingreso de la mano hasta la parte móvil de la prensa. Ver apéndice M.

**HUMO EN EL ÁREA DE CARRUSEL DE SOLDADO DE PARRILLAS.**

Colocar un extractor de humo en el área de acuerdo al tamaño de partículas, usando campanas para su extracción y usar mascarillas con filtros

## **HUMO EN SOLDADORA ELECTRO MECHANIQUE - BRUXELLES 263 MC27D**

El contacto del electrodo de cobre con el metal cubierto de manteca produce este humo, es por ello que se deberá instalar una campana de extracción de humo y utilizar mascarillas con filtro que eviten que el humo afecte al operador

## **RIESGO DE AMPUTACIÓN EN PRENSA MECÁNICA XIAMEN CT23D. (APLICA TAMBIÉN A PRENSA MECÁNICA MARCA XIAMEN CT24D Y PRENSA AL-29 CT25D)**

Incluir canaleta de alimentación de material y tope que impida el ingreso de la mano hasta la parte móvil de la prensa. Ver apéndice M.

## **LESIONES EN EL HOMBRO DURANTE EL PROCESO DEL TALADRO DE PEDESTAL CT28D.**

El operador tiene que alzar el brazo sobre la altura de este para bajar la palanca y activar el taladro. Para disminuir este riesgo se colocará una plataforma de madera que soporte un peso de 300lbs.



**HUMO PROVOCADO POR LAS SOLDADORAS**

Instalar campanas de extracción de humo y usar mascarillas con filtros durante el proceso de soldado.

**RIESGO DE GOLPE Y QUEMADURA EN SOLDADORA LORDS MACHINERY AL-127, CT30D (APLICA TAMBIÉN EN SOLDADORA RO MAN MANUFACTURING INC. CT12D)**

Se deberá alargar el dispositivo de soldadura, para de esta forma cuando caiga el electrodo no sea cerca de la mano.

**RIESGO DE ATRAPAMIENTO, GOLPE Y QUEMADURA DE DEDOS Y MANOS EN SOLDADORA SEISA MOD. SP 75, CT47D (APLICA EN SOLDADORA MOD. 140 AP MARCA LORDS MACHINERY CT48D)**

Activar botonera simple, pues con la otra mano se sostiene el tubo.

**CAÍDAS DE NIVEL DEBIDO A QUE EL PISO ESTA MOJADO DEBIDO A GOTERAS**

Detectar y arreglar todas las goteras del área

## 4.2 Planes de acción para la implementación de los programas de mejora

### Manejo adecuado de índices de seguridad industrial

La información de los índices debe ser obtenida de la investigación de accidentes, es por ello que esta debe ser trasladado a tablas que permitan la fácil obtención de los índices. En los apéndices S y T se muestran tablas que pueden servir de ayuda para organizar la información.

En el apéndice U se encuentra una tabla en la que se han calculado los índices de accidentes de cada área de acuerdo a los datos proporcionados por Mabe. A continuación los gráficos referentes a estas tablas

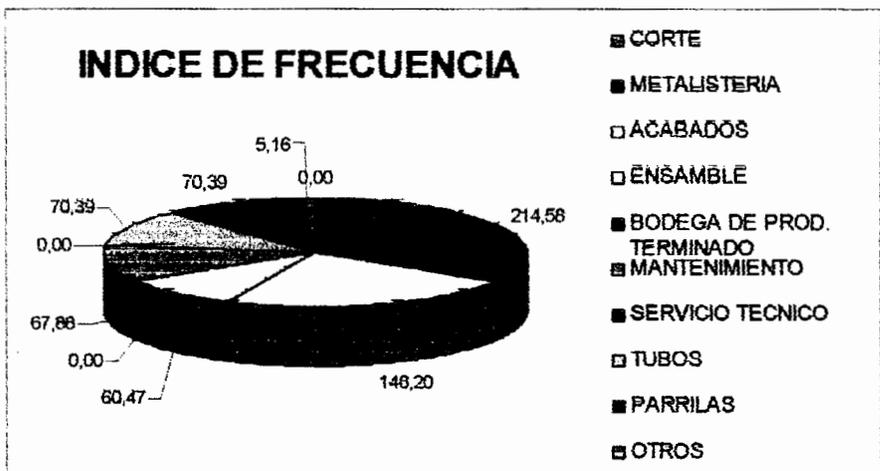


FIGURA 4.1 INDICE DE FRECUENCIA

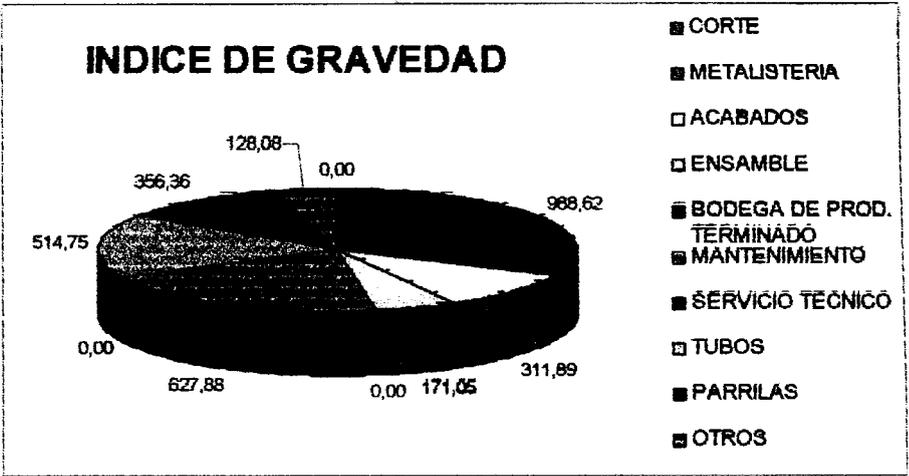


FIGURA 4.2 INDICE DE GRAVEDAD

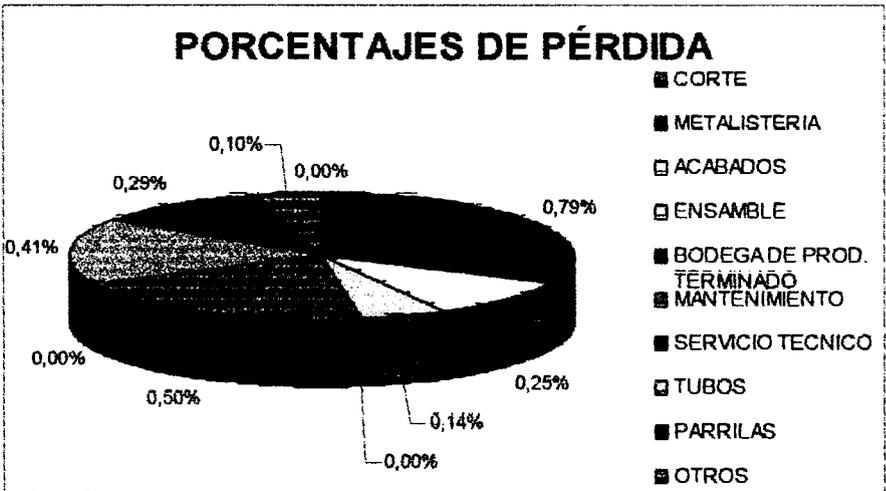
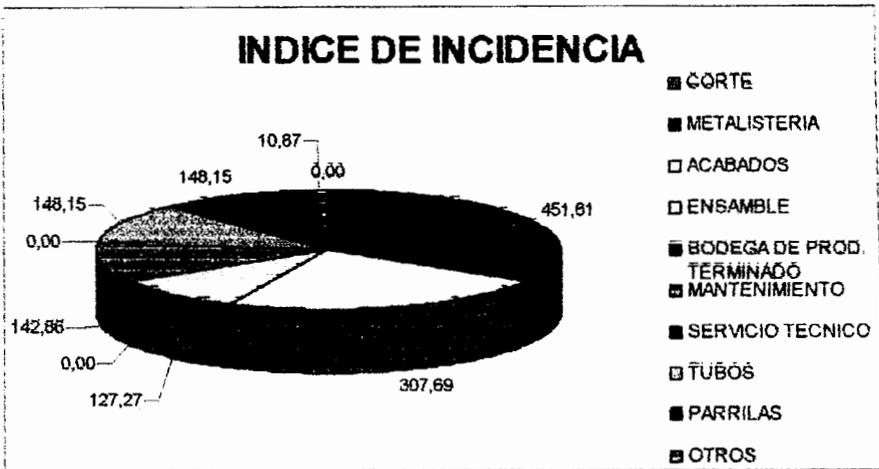
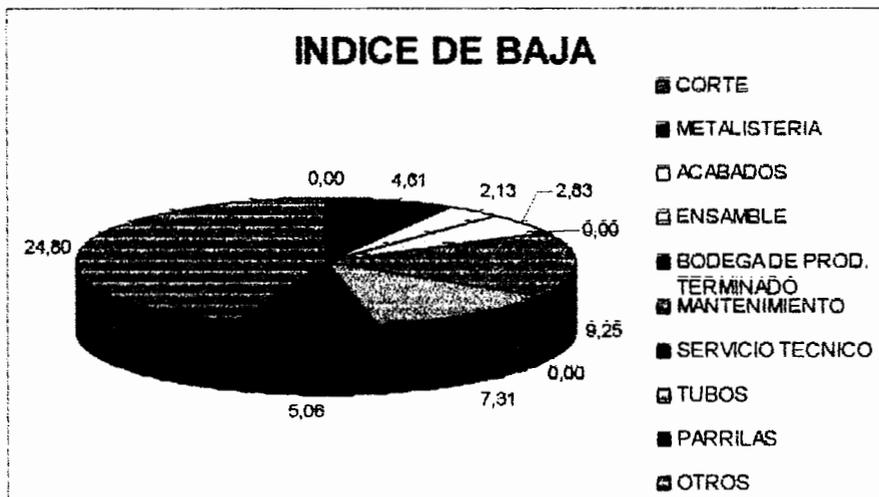


FIGURA 4.3 PORCENTAJES DE PÉRDIDA



**FIGURA 4.4 INDICE DE INCIDENCIA**



**FIGURA 4.5 INDICE DE BAJA**

## INSPECCIONES PLANEADAS

Las inspecciones deberán ser realizadas por el departamento de Seguridad Industrial cada seis meses utilizando el formato

que se encuentra en el apéndice O. Los resultados de esta inspección deberán ser debidamente registrados para dar seguimiento a las condiciones o actos inseguros encontrados en las futuras inspecciones, el formato propuesto se encuentra en el Apéndice V.

Las condiciones inseguras encontradas deberán dársele una acción correctiva y el seguimiento respectivo. En el apéndice W se encuentra el formato de seguimiento, el cual deberá realizarse para cada condición insegura y se deberá actualizar cada dos meses para verificar si el riesgo ha sido reducido o eliminado con la solución propuesta, o si esta a provocado un riesgo secundario. Una copia de este reporte deberá ser entregado al coordinador de área y deberá participar en la implantación y seguimiento de la acción correctiva, junto con los inspectores de seguridad industrial.



## INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

La realización de una buena investigación de accidentes es fundamental para determinar los riesgos que no han sido descubiertos hasta que ha ocurrido el accidente o han sido subestimados y encontrar las soluciones a ellos. El formato

utilizado por Mabe ha sido corregido en el Apéndice X, y la información obtenida de este deberá ser organizada en las tablas de los apéndices S y T con el fin de servir de fuente de información para determinar los índices de accidentalidad.

### **ANÁLISIS DE TAREAS CRÍTICAS**

El análisis de tareas críticas es una herramienta útil para determinar los riesgos presentes en los procesos, es por ello que deberá ser realizado anualmente y cada vez sea introducido o modificado un proceso. Los inspectores de seguridad industrial realizarán este análisis, y presentarán un informe sobre las tareas calificadas como críticas y las soluciones que se les han dado a estas, en el Apéndice Y se presenta el formato que deberían presentar los inspectores. El seguimiento de las tareas determinadas como críticas deberá ser realizado por los inspectores de seguridad industrial y los coordinadores de área en conjunto, este formato de seguimiento se encuentra en el Apéndice Z. El desarrollo del análisis de tareas críticas realizado en Mabe se encuentra en el capítulo 3.

## CAÍDAS DE NIVEL

Para eliminar el riesgo de las caídas de nivel, provocado por las malas condiciones del piso, cada coordinador de área deberá identificar las fallas en el piso de su área, determinando su ubicación y la importancia de su solución. Este reporte deberá ser entregado al departamento de mantenimiento para dar solución a las fallas, a continuación mostramos un formato que puede servir de ayuda para generar esta lista.

**TABLA 28**

### DETECCIÓN DE FALLAS EN EL PISO



AREA:

FECHA:

COORDINADOR:

NO.	LUGAR	IMPORTANCIA

## CORTES PRODUCIDOS POR EL MATERIAL Y SCRAP

Para reducir el riesgo de corte con el material cortante y con el scrap se deberán cambiar los guantes utilizados, pues estos no presentan las condiciones adecuadas para soportar la manipulación del material. Los guantes recomendados a

utilizar son los guantes de novatril los cuales resisten los cortes y además no permiten que la humedad de la grasa y aceite entren en el contacto con el operador. Para evitar el efecto secundario que producen estos guantes, el mal olor si las manos no están limpias, previa a la utilización de los guantes se deberán aplicar talco y unos guantes de lana finos.

Además del cambio de guantes para la operación se deberán seguir utilizando los protectores de brazos de jeans. Para la manipulación del scrap se deberá utilizar varillas de 30cm de largo con un gancho en la punta para retirar este de las máquinas y depositarlo en las canastas. Los coordinadores de área serán los encargados de entregar a los operadores estos dispositivos y deberán capacitar y vigilar el correcto uso de los mismos durante la operación. Durante el análisis de tareas críticas e inspecciones planeadas, los inspectores de seguridad industrial deberán revisar el uso adecuado de los dispositivos.

### **ILUMINACIÓN INSUFICIENTE**

La iluminación para el trabajo con metal debe de ser de 100 luxes y debe de proyectarse de forma lateral a la máquina, los coordinadores de área deberán determinar cuales son las

luminarias que necesitan mantenimiento o no cumplen con la condición antes mencionada. Esta lista deberá ser entregada al coordinador de mantenimiento para que este les de el mantenimiento adecuado o sean trasladadas. Este deberá hacer mediciones sobre el nivel de luz y realizar la instalación de luminarias donde sea necesario. Durante la inspección de instalaciones el departamento de seguridad industrial deberá hacer las mediciones en las áreas de trabajo para determinar si la iluminación es la adecuada (nivel y disposición).

### **ACTIVACIÓN ACCIDENTAL DE MÁQUINAS**

Las siguientes máquinas son activadas con pedal: —

**TABLA 28**

#### **MÁQUINAS ACTIVADAS CON PEDAL**

<b>MAQUINA ACTIVADAS CON PEDAL</b>
Prensa Cajeadora MC20D
Soldadora Electro Mechanique - Bruxelles 263 MC27D
Soldadora Saldatrici - Automatiche - Accessori
Soldadora de Proyeccion
Soldadora de Proyeccion SEISA Mod. V75-N
Soldadora de Proyeccion TOASEIKI Japan Mod SLP
FH-96-10 Cizalla MC07D
Soldadora Mod. 140 AP Marca LORDS MACHINERY AL-11 CT47D

Las máquinas a las que no se les pueda reemplazar los pedales por botoneras se les deberán instalar protectores con el fin de que no sean activadas accidentalmente. Esta

protección esta dada por una carcaza que evita que la caída de objetos o tropiezos active accidentalmente la máquina. El pedal sólo podrá ser activado si y sólo si el pie ingresa completamente y presiona al pedal. En las soluciones próximas se determinará en que máquinas pueden ser activadas botoneras, para las otras el departamento de seguridad industrial junto con el coordinador eléctrico deberán colocar las carcazas y activar el pedal con las características antes mencionadas.

### **MANIPULACIÓN INADECUADA DEL MATERIAL**

El acero es un material cortante que debido a esta característica se debe de ser muy cauteloso en su manipulación, el material debe ser transportado en stockings. En el caso que sea necesario que el operador transporte los flejes para su procesamiento se han determinado cantidades máximas de transporte, en el Apéndice AA se encuentra la lista de piezas. Esta cantidad esta determinada por los 22Kg que establece MTM como carga de fácil manejo, que debido a ser acero se toma como carga máxima.

Se instruirá a los operadores de corte sobre el apilamiento para facilitar la manipulación del material y evitar sobrecargas durante el proceso. Los inspectores de seguridad industrial serán los encargados de verificar el cumplimiento de los límites de carga.



### **SOBRESFUERZOS EN PRENSA HUDSON**

En el apéndice N se encuentra el gráfico de los topes que ayudarán a guiar al operador en la colocación del material, estos podrán ser movidos dependiendo del tamaño de la pieza a cortar. El departamento de Seguridad Industrial será el encargado de proveer estos dispositivos y verificar su empleo en el proceso.

### **RIESGO DE AMPUTACIÓN EN CIZALLA MC07D**

En el apéndice N se encuentra el gráfico de los topes que ayudarán a guiar al operador en la colocación del material, estos podrán ser movidos dependiendo del tamaño de la pieza a cortar. También se implementará un dispositivo que impida el ingreso de la mano a la cizalla, el departamento de Seguridad Industrial será el encargado de proveer estos dispositivos y topes, además de verificar su empleo en el proceso.

**RIESGO DE AMPUTACION EN PRENSA MECÁNICA 3C23-63 MARCA XIAMEN MD21D. (APLICA TAMBIEN A PRENSA MD23D Y PRENSA MORENO MACHINE UTENSILI MD24D)**

En el apéndice M se encuentra la canaleta y tope que impedirá el ingreso de la mano durante la alimentación, el funcionamiento adecuado de esta modificación previa instalación deberá ser revisado por el departamento de Ingeniería y Seguridad Industrial. Los inspectores de seguridad industrial serán los encargados de vigilar el correcto uso e implantación en todas las máquinas que sea necesario incluir esta modificación.

**RIESGO DE AMPUTACIÓN EN PRENSA MECÁNICA XIAMEN CT23D. (APLICA TAMBIÉN A PRENSA MECÁNICA MARCA XIAMEN CT24D Y PRENSA AL-29 CT25D)**

En el apéndice M se encuentra la canaleta y tope que impedirá el ingreso de la mano durante la alimentación, el departamento de seguridad industrial deberá revisar si este dispositivo tiene un funcionamiento adecuado previa instalación. Los inspectores de seguridad industrial serán los encargados de vigilar el correcto uso e implantación en todas las máquinas que sea necesario incluir esta modificación.

## **HUMO PROVOCADO POR LAS SOLDADORAS**

En el proceso de soldado se produce humo provocado por el contacto del electrodo con la grasa y el material, para ello se utiliza mascarillas, sin embargo sólo en el área de de tubos en el carrusel se utiliza la mascarilla 6200 filtro p100. Esta mascarilla esta recomendada para partículas sólidas como las que se generan en el procesamiento de minerales de hierro, algodón, harina y algunas otras sustancias. Partículas de líquidos o aceites en sprays que no produzcan también vapores dañinos. Humos de metales producidos por soldadura, soldadura fuerte, recortes y otras operaciones que involucren calentamiento de metales. Estas mascarillas y filtros deberán ser utilizados en todas las máquinas de soldado, el departamento de Seguridad Industrial será el encargado de entregar de entregar las mascarillas a las áreas y verificar su utilización.

Además del uso de las mascarillas, que ya esta implantado, se deberá incluir un extractores de humo de campana, el departamento de mantenimiento y seguridad industrial deberán calcular la potencia adecuada. Mabe posee un extractor que no esta instalado, a este se le puede dar mantenimiento e

instalarlo y utilizar los filtros adecuados para la soldadura de cobre y aceite utilizados.

### **LESIONES EN EL HOMBRO DURANTE EL PROCESO DEL TALADRO DE PEDESTAL CT28D.**

El coordinador de área será el encargado de proveer al operador de una plataforma que soporte su peso y del material, esta permitirá que el operador este a la altura adecuada. Los inspectores de seguridad industrial deberán verificar el funcionamiento y utilización adecuada de las plataformas.

### **RIESGO DE GOLPE Y QUEMADURA EN SOLDADORA LORDS MACHINERY AL-127, CT30D (APLICA TAMBIÉN EN SOLDADORA RO MAN MANUFACTURING INC. CT12D)**

El departamento de Ingeniería enviará los dispositivos de soldado para su alargamiento, los coordinadores de área cuidarán del mantenimiento continuo de estos dispositivos, cada semana el sistema de ajuste será revisado, limpiado y engrasado.

**RIESGO DE ATRAPAMIENTO, GOLPE Y QUEMADURA DE DEDOS Y MANOS EN SOLDADORA SEISA MOD. SP 75, CT47D (APLICA EN SOLDADORA MOD. 140 AP MARCA LORDS MACHINERY CT48D)**

El coordinador eléctrico será el encargado de desactivar el pedal y activar una botonera simple, reduciendo significativamente el riesgo de encontrado.

**CAÍDAS DE NIVEL DEBIDO A QUE EL PISO ESTA MOJADO DEBIDO A GOTERAS**

Para eliminar el riesgo de las caídas de nivel provocado por el piso mojado, cada coordinador de área deberá identificar las goteras de su área, determinando su ubicación. Este reporte deberá ser entregado al departamento de mantenimiento para dar solución a las goteras.

En el Apéndice AB esta el resumen de planes de acción para la implementación de los programas de mejora

#### **4.3 Procedimientos para operaciones de alto riesgo**

En los Apéndice AC y AD se encuentran los procedimientos de las tareas de alto riesgo.





#### **4.4 Establecer programas de capacitación e inducción**

##### **Inducción al puesto**

Previo a la colocación del operador en su nuevo puesto de trabajo se le deberá entregar el procedimiento de la tarea para que lo estudie y haga las preguntas necesarias. El coordinador del área deberá dar la inducción al puesto, la cual deberá incluir el proceso de trabajo y las características deseadas en el producto, el departamento de seguridad industrial dará las normas de seguridad a seguir durante la labor en la inducción.

El operador deberá observar el manejo de la máquina junto con un inspector de seguridad industrial para que observe la manera correcta de realizar el trabajo. El inspector de seguridad industrial deberá indicar al operador los riesgos existentes en la tarea si esta no es realizada correctamente. Pasados los tres meses se dará una reinducción al puesto con el fin de que si se han desarrollado actos inseguros puedan ser corregidos. Anualmente se harán revisiones de los procedimientos de trabajo con los operadores con especial énfasis en donde el análisis de tareas críticas haya encontrado riesgos.



## **Características de calidad de materia prima y producción**

El departamento de calidad anualmente capacitará a los operadores sobre la calidad requerida del acero y el producto final con el fin de evitar pérdidas de tiempo y reprocesos.

## **Importancia de dispositivos**

Los operadores deben de ser instruidos sobre la importancia, ayuda y protección que brindan los dispositivos, además se los capacitará en el manejo adecuado de los mismos con el fin de que estos cumplan con el objetivo de proteger al operador.

## **Implementos de seguridad industrial**

Anualmente se deberá recordar a los operadores los implementos que deben utilizar durante su trabajo y la importancia de su uso. Los operadores deberán conocer los riesgos a los que se exponen si los implementos de seguridad no son utilizados correctamente.

## **Riesgos del humo**

Los operadores que trabajan en las soldadoras deberán ser instruidos anualmente sobre las enfermedades provocadas por el humo, y se los capacitará en el uso de las mascarillas.

## CAPITULO 5



### 5. Conclusiones y recomendaciones

1. Mabe Ecuador posee un departamento de Seguridad Industrial sin embargo este no tiene la suficiente influencia y fortaleza para determinar restricciones en los procesos.
2. El departamento de Seguridad Industrial no posee un plan anual de trabajo preventivo, la acción es reactiva a los problemas existentes.
3. El departamento de Seguridad industrial esta estructurado por 1 jefe y 3 inspectores los cuales conocen algunas herramientas para la prevención y detección de accidentes, sin embargo les falta organizar sus esfuerzos como un plan de seguridad industrial.

4. Los riesgos encontrados en los procesos de producción son muy graves, pues pueden dar como resultados accidentes con pérdidas de partes del cuerpo como manos, brazos o dedos.
5. Las estadísticas de seguridad industrial correctamente manejadas pueden servir de mucha ayuda para mostrar donde se encuentran los problemas, cuando se calculó correctamente los índices se aseveró que Metalistería es el área más crítica y se puede observar que tan graves son los accidentes que en esta área ocurren.
6. Los procesos de soldadura generan mucho humo lo que puede provocar enfermedades respiratorias a largo plazo, es por ello que es indispensable que su efecto sea reducido con implementos de seguridad industrial y extractores de humo.
7. Las inversiones que necesita Mabe Ecuador para la reducción de accidentes no son muy grandes, con poco dinero pueden reducir los costos de los accidentes y los gastos ocultos inherentes.
8. Existen muchas herramientas preventivas posibles a utilizar para la detección y prevención de riesgos como lo son las inspecciones y el análisis de tareas críticas las cuales pueden ser utilizadas en la planta

de Mabe, son herramientas que deben de ser utilizadas periódicamente y darle seguimiento a sus resultados para que sean efectivas.

9. Mabe Ecuador no lleva un control estadístico adecuado de los accidentes ocurridos, la información obtenida de la investigación de accidentes puede ser de mucha ayuda para la prevención de la ocurrencia de nuevos.

## **RECOMENDACIONES**

1. La manera más eficaz para la reducción de accidentes es la prevención, lo cual puede ser implantado a través de un plan preventivo que permita corregir los riesgos presentes.
2. En el capítulo 4 se ha presentado un plan de Seguridad Industrial establecido con la ayuda de la inspección realizada y el análisis de tareas críticas, estas herramientas deberán de servir de ayuda para determinar las actividades y mejoras a realizar en los planes año a año. Estas herramientas permiten determinar los riesgos que son imperceptibles durante el trabajo cotidiano.

3. Los planes de seguridad industrial deben de ser revisados constantemente debido a que hay que dar un seguimiento a los riesgos encontrados y a los posibles riesgos secundarios desarrollados por las soluciones dadas.



4. Una herramienta que puede servir de ayuda para la prevención de posteriores accidentes son los reportes de investigación de accidentes, el manejo adecuado de su estadística y la información obtenida de los mismos pueden eliminar o reducir los riesgos.

5. El material procesado en la planta es acero, por lo que el operador debe de tener el menor contacto directo posible con este puesto que hay un alto riesgo de corte, es por ello que se deben de utilizar dispositivos para la manipulación y guía del material.

6. Los guantes utilizados actualmente son de lana, sin embargo estos se cortan fácilmente con el material, es por ello que para evitar el contacto directo del material con el operador se recomienda el cambio a los de novatril que son más resistentes.

7. En el capítulo 4 se ha recomendado la modificación de algunas máquinas, estas canaletas y topes no tienen un costo mayor a los US\$ 500 dólares, sin embargo los gastos de los accidentes que se van a prevenir son incalculables puesto que estos pueden provocar hasta la pérdida de miembros.
  
8. El proceso de soldado en metalistería, parrillas y tubos provoca humo que genera a largo plazo enfermedades respiratorias con el fin de reducir el efecto del humo es necesario el uso de la mascarilla 6200 filtro p100 recomendada para esta labor. Además de las mascarillas, también se deberían colocar extractores de humo de campana en cada soldadora, en especial en el área del carrusel de parrilla donde están 4 soldadoras juntas y el humo es más denso.



## BIBLIOGRAFÍA

1. LETAYF JORGE; GONZALES CARLOS, Seguridad, Higiene y Control Ambiental, Edición 1994, McGRAW-HILL.
2. J.K. LOOSLY ; H.F. HINTZ y RG. WARNER Maynard, Quinta Edición, McGRAW-HILL
3. [www.monografias.com/trabajos14/saludocupacional/saludocupacional.shtml](http://www.monografias.com/trabajos14/saludocupacional/saludocupacional.shtml)
4. Publicaciones de riesgo del trabajo del IESS, Reglamento de seguridad e Higiene del trabajo, Septiembre de 1997.
5. Corporación de Estudios y Publicaciones, Código de Trabajo, Año 2003, Talleres de la Corporación de Estudios y Publicaciones
6. [www.estrucplan.com.ar](http://www.estrucplan.com.ar)
7. BIRD FRANK E., Liderazgo práctico en el control de pérdidas, Año 1990, Loganwile USA De. International Los Control Institute.

APENDICE A

PARTES DE COCINAS

DIAGRAMA	DESCRIPCIÓN
	Corte de bobinas y acero inoxidable a lo deseado
	Embutido de plancha de acero
	Corte y perforado de plancha
	Corte perimetral de plancha
	Almacenamiento de la bodega de crudo
	Pieza soporta temperatura de la estufa
	Proceso de decapado: Tina de desengrase alcalino # 1
	Proceso de fosfatizado: Colgado de piezas
	Tina de desengrase alcalino # 2
	Transporte a cabina de fosfatizado
	Baño de ácido sulfúrico
	Desengrase # 1
	Tina de enjuague frío
	Desengrase # 2
	Tina de neutralizante
	Enjuague # 1
	Secador
	Enjuague # 2
	Porcelanizado: Aplicación de base o fundente
	Baño de fosfato
	Transporte a secador por ganchos
	Enjuagues
	Secador
	Transporte por ganchos a primera cabina de pintura
	Horno VGT (T= 800C, T= 40min)
	Pintura anticorrosiva (1era cámara)
	Pintura en las aristas (2da cámara)
	Pintado por electrólisis(3era cámara)
	Cocido de pintura (4ta cámara)
	Línea de ensamble



APENDICE B

ACCESORIOS DE COCINAS

DIAGRAMA	DESCRIPCIÓN
	Corte del material
	Doblado
	Prensa
	Soldadura
	Pulida
	El accesorio es un tubo quemador
	Pieza soporta temperatura de la estufa (Tubos de horno y parrillas)
	Proceso de decapado: Tina de desengrase alcalino # 1
	Proceso de fosfatizado: Colgado de piezas (tubos rampa)
	Tina de desengrase alcalino # 2
	Transporte a cabina de fosfatizado
	Baño de ácido sulfúrico
	Desengrase # 1
	Tina de enjuague frio
	Desengrase # 2
	Tina de neutralizante
	Enjuague # 1
	Secador
	Enjuague # 2
	Porcelanizado: Aplicación de base o fundente
	Baño de fosfato
	Transporte a secador por ganchos
	Enjuagues
	Secador
	Transporte por ganchos a primera cabina de pintura
	Horno VGT (T= 800C, T= 40min)
	Pintura anticorrosiva (1era cámara)
	Pintura en las aristas (2da cámara)
	Pintado por electrolisis (3era cámara)
	Cocido de pintura (4ta cámara)
	Línea de ensamble







## APENDICE E

### LISTADO DE MÁQUINAS DE ÁREA DE PRENSA Y CORTE

CÓDIGO	FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN
	Tecele	Grúa Polipasto
MS01D	Corte	Welty-Wey (143)
MS02D	Corte	Cortadora 101-A
MS03D	Corte	Cortadora 101-B
MS04D	Corte	Cortadora 101-C
MC20D	Prensa	Cajeadora
MC21D	Prensa	Prensa The V & O Press Co. Hudson - NY.
MC22D	Prensa	Prensa ARISA G-100-RS-1104
MC23D	Prensa	Prensa Chicago Dreis & Krump Mod. 68-L
MC24D	Prensa	Prensa Chicago Dreis & Krump Mod. 68-L
MC06D	Prensa	Prensa Chicago Dreis & Krump
MC25D	Prensa	Prensa Cincinnati Serial 41723
MC26D	Prensa	Prensa Chicago Dreis & Krump Mod. 68-L
MD22D	Prensa	Prensa Chicago Dreis & Krump
MD25D	Prensa	Prensa Plegadora ILMA - SACHIO Mod. ILPP
MD26D	Prensa	Prensa Cincinnati Shaper Co.
MC27D	Soldadura	Soldadora Electro Mechanique - Bruxelles
MC28D	Soldadura	Soldadora Saldatrici - Automatiche - Accessori
MD31D	Soldadura	Soldadora de Proyeccion
MD32D	Soldadura	Soldadora de Proyeccion SEISA Mod. V/75-N
MD30D	Soldadura	Soldadora de Proyeccion TOASEIKI Japan Mod SLP
MC03D	Prensa	Veb- Kombinat Uniformtechik " Herber Warnke" Erfurt
MC04D	Prensa	Prensa Arraste Tipo PR. 250
MC05D	Prensa	Prensa Arraste Tipo PR. 200
MD01D	Prensa	Prensa Hidraulica Odder - Denmark
MD12D	Prensa	Cortadora 276
MD10D	Prensa	Prensa Hidraulica Odder - Denmark
MC07D	Prensa	Cizalla FH-96-10
MD02D	Prensa	Prensa B - 6½ - 72
MD11D	Prensa	Prensa Arrasate C1 Tipo PRC 315 - 1750 - 1100
MD21D	Prensa	Prensa Mecánica 3C23-63 Marca XIAMEN (China)
MD23D	Prensa	
MD24D	Prensa	Prensa Moreno Machine Utensili
MD03D	Prensa	Cortadora 105
MD04D	Prensa	Cortadora 108

## APENDICE F

### LISTADO DE MÁQUINAS DE ÁREA DE PARRILLAS

CÓDIGO	FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN
CP19D	Corte	Cortadora AL-1
CP02D	Corte	Cortadora Universal
CP01D	Corte	Dobladora Neumatica
CP03D	Prensa	Prensa Mecánica
CP07D	Prensa	Prensa AL-35
CP08D	Prensa	Prensa AL-31
CP26D	Prensa	Prensa AL-15
CP40D	Prensa	Prensa HORDERN MASON EDWARDS LTD.
CP41D	Prensa	Prensa HORDERN MASON
CP50D	Prensa	Prensa Mecánica Arrasate MP 09
CP04D	Soldadura	Soldadora AL-112
CP05D	Soldadura	Soldadora AL-111
CP06D	Prensa	Prensa AL-16
CP27D	Preense	Prensa AL-6
CP20D	Prensa	Prensa AL-24
CP21D	Soldadura	Soldadora AL-9
CP22D	Soldadura	Soldadora AL-5
CP49D	Soldadura	Soldadora de Proyeccion Marca SEISA
CP48D	Soldadura	Soldadora de Proyeccion Marca MACHINERY
CP47D	Soldadura	Soldadora de Proyeccion Marca MACHINERY
CP51D	Soldadura	Soldadora CP51D
CP23D	Pulido	Esmeril de dos cabezales
CP24D	Pulido	Esmeril de dos cabezales
CP25D	Soldadura	Soldadora AL-4
CP28D	Pulido	Prensa HORDERN MASON EDWARDS LTD.



## APENDICE G

### LISTADO DE MÁQUINAS DE ÁREA DE TUBOS

CÓDIGO	FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN
CT01D	Corte	Cortadora
CT21D	Corte	Torno Revolver Marca BARDON OLIVER (U.S.A)
CT41D	Corte	Torno Revolver Mod. TR 26C Marca URASA.
CT02D	Prensa	Roscadora CERGIL
CT03D	Prensa	Dobladora
CT29D	Prensa	Dobladora Machine Curvatubi Crippa Mod Basic 1
CT23D	Prensa	Prensa Mecánica 3C23-63 Marca XIAMEN (China)
CT24D	Prensa	Prensa Mecánica 3C23-63 Marca XIAMEN (China)
CT25D	Prensa	Prensa AL-29
CT04D	Prensa	Prensa HORDERN MASON EDWARDS LTD.
CT05D	Prensa	Prensa ARISA
CT10D	Prensa	Prensa CALIMAQ
CT27D	Prensa	Prensa Mecánica Mod. 21-B Marca EN BLISS CO. (U.S.A)
CT45D	Prensa	Prensa MATIE
CT46D	Prensa	Prensa AL - 36
CT42D	Prensa	Prensa Mecánica Mod. V661 Marca RUSSELE (U.S.A)
	Prensa	Prensa AL - 41
	Prensa	Prensa ALLEN BRADLEY
CT06D	Prensa	Roscadora RECORD Mod. Maschiatrice
CT07D	Prensa	Roscadora 1/8" - 27 NPT Reynold (U.S.A)
CT08D	Prensa	Roscadora ARO TWIN
CT11D	Soldadura	Soldadora Ro Man Manufacturing Inc.
CT12D	Soldadura	Soldadora Ro Man Manufacturing Inc.
CT30D	Soldadura	Soldadora Mod. 594 Marca LORDS MACHINERY
CT22D	Taladro	Taladro de Pedestal Mod. E300S Marca MUGUI (Taiwan)
CT26D	Taladro	Pistón Neumático Mod. 1993
CT28D	Taladro	Taladro de Pedestal Mod. K40 Marca MUGUI (Taiwan)
	Taladro	Taladro de Pedesta MUGUI
CT44D	Prensa	Conformadora Hidraulica Eloy Vega
CT43D	Prensa	Conformadora Hidraulica Eloy Vega
	Prensa	Conformadora Hidraulica Eloy Vega
CT47D	Soldadura	Soldadora SEISA Mod. SP 75
CT48D	Soldadura	Soldadora Mod. 140 AP Marca LORDS MACHINERY
	Taladro	Taladro de Pedestal KONE Mod. K-40



## APENDICE H

### CANTIDAD DE OPERADORES POR MÁQUINAS DE ÁREA DE PRENSA Y CORTE

CODIGO	FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN	OPERADOR
	Polipasto	Grúa Polipasto	1
MS01D	Corte	Máquina cortadora Weity way	2
MS02D	Corte	Máquina cortadora	1
MC20D	Prensa	Prensa	1
MC21D	Prensa	Prensa The V & O Press Co. Hudson - NY.	1
MC22D	Prensa	Prensa ARISA G-100-RS-1104	2
MC23D	Prensa	Prensa Chicago Dreis & Krump Mod. 66-L	1
MC25D	Prensa	Prensa Cincinnati Serial 41723	1
MC27D	Soldadura	Soldadora Electro Mechanique - Bruxelles	1
MC03D	Prensa	Veb- Kombinat Umformtechnik " Herber Warnke" Erfurt	2
MC04D	Prensa	Prensa Arraste Tipo PR. 250	1
MD02D	Prensa	Prensa B - 6½ - 72	1
MD23D	Prensa	Prensa	1
MD03D	Prensa	Prensa	2
MD04D	Prensa	Prensa	2
MC07D	Prensa	FH-96-10	1



### CANTIDAD DE OPERADORES MÁQUINAS DE ÁREA DE

CODIGO	FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN	OPERADOR
CP01D	Corte	Dobladora Neumatica	1
CP03D	Prensa	Prensa Mecánica	1
CP06D	Prensa	Refiladora	1
CP20D	Prensa	Prensa	1
CP04D	Soldadura	Soldadura	2
CP22D	Soldadura	Soldadura	1
CP25D	Soldadura	Soldadura	1
CP24D	Pulido	Esmeril de dos cabezales	1
CP28D	Pulido	Prensa HORDERN MASON EDWARDS LTD.	1

### CANTIDAD DE OPERADORES MÁQUINAS DE ÁREA DE TUBOS

CODIGO	FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN	OPERADOR
CT21D	Corte	Torno Revólver Marca BARDON OLIVER (U.S.A)	1
CT02D	Prensa	Roscadora CERGIL	1
CT03D	Prensa	Dobladora	1
CT23D	Prensa	Prensa Mecánica 3C23-63 Marca XIAMEN (China)	1
CT07D	Prensa	Roscadora 1/8" - 27 NPT Reynold (U.S.A)	1
CT22D	Prensa	Taladro de Pedestal Mod. E300S Marca MUGUI (Taiwan)	1
CT26D	Prensa	Pistón Neumático Mod. 1993	1
CT28D	Prensa	Taladro de Pedestal Mod. K40 Marca MOGUI (Taiwan)	1
CT43D	Prensa	Conformadora Hidraulica Eloy Vega	1
CT11D	Soldadura	Soldadora Ro Man Manufacturing Inc.	1
CT30D	Soldadura	Soldadora Mod. 694 Marca LORDS MACHINERY	1
CT48D	Soldadura	Soldadora Mod. 140 AP Marca LORDS MACHINERY	1

# APENDICE I

## LISTADO DE CARGOS DEL ÁREA DE PRENSA Y CORTE

FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN
Polipasto	Operador de Grúa Polipasto
Corte	Operador de Máquina cortadora Welty way No. 1
Corte	Operador de Máquina cortadora Welty way No. 2
Corte	Operador de Máquina cortadora
Prensa	Operador de Prensa
Prensa	Operador de Prensa The V & O Press Co. Hudson - NY.
Prensa	Operador de Prensa ARISA G-00-RS-04 No. 1
Prensa	Operador de Prensa ARISA G-100-RS-1104 No. 2
Prensa	Operador de Prensa Chicago Dreis & Krump Mod. 68-L
Prensa	Operador de Prensa Cincinnati Serial 41723
Soldadura	Operador de Soldadora Electro Mechanique - Bruxelles
Prensa	Operador de Veb- Kombinat Umformtechnik " Herber Wanke" Erfurt No. 1
Prensa	Operador de Veb- Kombinat Umformtechnik " Herber Wanke" Erfurt No. 2
Prensa	Operador de Prensa Arraste Tipo PR. 250
Prensa	Operador de Prensa B - 8½ - 72
Prensa	Operador de Prensa
Prensa	Operador de Prensa No. 1
Prensa	Operador de Prensa No. 2
Prensa	Operador de Prensa No. 1
Prensa	Operador de Prensa No. 2
Prensa	Operador de FH-96-10

## CANTIDAD DE OPERADORES MÁQUINAS DE ÁREA DE PARRILLAS

FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN
Corte	Operador de Dobladora Neumatica
Prensa	Operador de Prensa Mecánica
Prensa	Operador de Refladora
Prensa	Operador de Prensa
Soldadura	Operador de Soldadura No. 1
Soldadura	Operador de Soldadura No. 2
Soldadura	Operador de Soldadura
Soldadura	Operador de Soldadura
Pulido	Operador de Esmeril de dos cabezales
Pulido	Operador de Prensa HORDERN MASON EDWARDS LTD.

## CANTIDAD DE OPERADORES MÁQUINAS DE ÁREA DE TUBOS

FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN
Corte	Operador de Tomo Revolver Marca BARDON OLIVER (U.S.A)
Prensa	Operador de Roscadora CERGIL
Prensa	Operador de Dobladora
Prensa	Operador de Prensa Mecánica 3C23-63 Marca XIAMEN (China)
Prensa	Operador de Roscadora 7/8" - 27 NPT Reynold (U.S.A)
Prensa	Operador de Taladro de Pedestal Mod. E300S Marca MUGUI (Taiwan)
Prensa	Operador de Pistón Neumático Mod. 993
Prensa	Operador de Taladro de Pedestal Mod. K40 Marca MUGUI (Taiwan)
Prensa	Operador de Conformadora Hidraulica Eloy Vega
Soldadura	Operador de Soldadora Ro Man Manufacturing Inc.
Soldadura	Operador de Soldadora Mod. 894 Marca LORDS MACHINERY
Soldadura	Operador de Soldadora Mod. 40 AP Marca LORDS MACHINERY





TAREAS O ACTIVIDADES		EXPOSICIONES A PERDIDAS		EVALUACION DE RIESGO						NECESIDADES DEL PROGRAMA				
				GRAVEDAD	REPETITIVIDAD	PROBABILIDAD	TAREA CRITICA	PROCEDIMIENTOS	PRACTICAS	ENTRENAMIENTO DE HABILIDADES	REGLAS ESPECIALES	REVISION DE LA HIGIENE INDUSTRIAL		
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE UNA PERSONA HACE O PODRIA HACER EN ESTA OCUPACION		TOME EN CONSIDERACION LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCION, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE												
Operar la máquina cortadora		Máquina cortadora 101-A Operador 2 Riesgo de corte, se utiliza acero como material prima, los guantes no protegen al operador del corte. Riesgo ergonómico, el operador tiene que agacharse constantemente para acomodar el material. Una falla en el apilamiento o embalaje del material cortado provocará caídas en el momento que el montacargas lleve el material a procesar.		4	2	0	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Operar la prensa cajeadora		Prensa Cajeadora MC20D Riesgo de corte, se utiliza acero como material prima, los guantes no protegen al operador del corte. Esta máquina posee dispositivos que impiden el acceso de la mano a las partes móviles de la máquina, una mala calibración de los dispositivos de corte provocará fallas en las medidas. Se usa pedal para su accionamiento.		2	2	0	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Montaje de matriz		Prensa The V & O Press Co. Hudson - NY. PT221 (37981) MC22D El mal montaje de la matriz puede producir fallas en el producto, y el riesgo de la caída de ella durante el proceso.		4	1	-1	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Operar prensa Hudson		Riesgo ergonómico, posibles daños en la columna debido a los giros para tomar el material. Riesgo físico, iluminación insuficiente en los horarios nocturnos y además por no poseer topes fuerza más aún la vista. Riesgos de corte, el mal o excesivo apilamiento de material procesado puede provocar caídas del material sobre el operador. Una colocación no precisa del material dentro de la máquina provocará daños en el material. Se utilizan brazos imantados		4	2	0	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Montaje de matriz		Prensa ARISA G-100-RS-1104 Arisa Operador 1 MC22D El mal montaje de la matriz puede producir fallas en el producto, y el riesgo de la caída de ella durante el proceso.		4	1	-1	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Operar prensa		Riesgo de corte, el acero es una material cortante y no se ha provisto al operador de los guantes adecuados que lo protejan. Esta prensa utiliza matriz doble, no posee fotocélula (dispositivo que al detectar alguna parte del cuerpo o material no permite la operación de la prensa). Posee doble botonera y se utilizan brazos imantados. El colocar inadecuadamente el acero dentro de la máquina daña el material.		4	2	0	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		



TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PÉRDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO						NECESIDADES DEL PROGRAMA				
		GRAVEDAD	REPETITIVIDAD	PROBABILIDAD	TAREA CRÍTICA	PROCEDIMIENTOS	PRACTICAS	ENTRENAMIENTO DE HABILIDADES	REGLAS ESPECIALES	REVISIÓN DE LA HIGIENE INDUSTRIAL		
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE UNA PERSONA HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	Prensa ARISA G-100-RS-1104 Arisa Operador 2										
		Riesgo de corte debido a la manipulación del acero (material cortante). Riesgo ergonómico, lesiones en la espalda por girar para colocar el material en la banda transportadora. El colocar inadecuadamente el acero dentro de la máquina daña el material.	4	2	0	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Operar prensa	Prensa Chicago Dreis & Krump Mod. 68-L 112 MC23D	Riesgo de corte debido a la manipulación del acero, se utilizan dispositivos imantados para el ingreso y retiro de material por lo que se reduce significativamente el riesgo de amputación. Esta máquina posee doble botonera. Un mal ajuste de los dispositivos de doblado no permitirá que las piezas tenga el tamaño adecuado.	4	2	0	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Operar Prensa Cincinnati	Prensa Cincinnati Serial 41723 Cincinnati (31817) MC25D	Riesgo de amputación eliminado pues posee doble botonera que impide que la mano tenga acceso en el momento de funcionamiento a la parte móvil de la máquina. Esta prensa no posee topes que indiquen la colocación adecuada del material, lo que provoca errores durante el proceso y por lo tanto desperdicios del material. Riesgo de corte por la manipulación del material	4	2	0	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Operar soldadora Electro Mechanique - Bruxelles	Soldadora Electro Mechanique - Bruxelles 263 MC27D	El electrodo no tiene protección para el contacto con el operador por lo que hay riesgo de aplastamiento, sin embargo las piezas procesadas son grandes por lo que son manipuladas desde los extremos lo que reduce el riesgo. Riesgo químico por los gases generados al soldar, utilizan mascarilla. Riesgos ergonómicos, lesiones en la espalda por el continuo girar para tomar y dejar material procesado. El proceso requiere de mucha precisión para colocar dispositivos de soldadura.	4	2	0	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Montaje de matriz	Web- Kombinat Umformtechnik "Heiber Warnke" Erfurt Erfurt (3709) Operador 1 MC03D	Desperdicios de material por montajes inadecuados de matrices, lo que también puede producir la caída de la misma durante la producción.	4	1	-1	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



TAREAS O ACTIVIDADES		EXPOSICIONES A PÉRDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO						NECESIDADES DEL PROGRAMA			
			GRAVEDAD	REPETITIVIDAD	PROBABILIDAD	TAREA CRÍTICA	PROCEDIMIENTOS	PRÁCTICAS	ENTRENAMIENTO DE HABILIDADES	REGLAS ESPECIALES	REVISIÓN DE LA HIGIENE INDUSTRIAL	
LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE UNA PERSONA HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN		TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE										
Operación de Prensa 102		Prensa 102 MD01D Riesgo de corte con la materia prima. Lesiones en la espalda por los giros para tomar el material. La máquina posee fotocélula y se utiliza brazos imantados por lo que no se presenta el riesgo de amputación. El no utilizar la grasa en cantidad y calidad adecuada produce que el material no ceda al embutiría generando grietas en el material.	4	2	0	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montaje de matriz		Prensa B - 6½ - 72 154 MD02D Desperdicios de material por montajes inadecuados de matrices, lo que también puede producir la caída de la misma durante la producción.	4	1	-1	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Operación de Prensa B - 6½ - 72 154		Cortes con la materia prima utilizada. Riesgo ergonómico, lesiones en la espalda por los giros para tomar y colocar el material de las bandas transportadoras. Se utiliza brazos imantados por lo que no se presenta el riesgo de amputación, posee doble botonera. La máquina no posee guías para la colocación del material, lo que provoca desperdicios.	4	2	0	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montaje de matriz		Prensa 105 Operador 1 MD03D Desperdicios de material por montajes inadecuados de matrices, lo que también puede producir la caída de la misma durante la producción.	4	1	-1	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Operación de Prensa 105		Riesgo ergonómico, lesiones en la espalda por giros para tomar material de la banda. Riesgos de corte por material utilizado. Esta máquina no posee fotocélula aunque se utiliza brazos imantados para el manipuleo del material dentro de la máquina. No posee guías para la colocación del material lo que puede producir desperdicios de material.	4	2	0	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Operación de Prensa 105		Prensa 105 Operador 2 Lesiones en la espalda por giros para tomar y apilar el material. Riesgos de corte con material utilizado. Esta máquina no posee fotocélula aunque se utiliza brazos imantados para el manipuleo del material dentro de la máquina. Un mal apilamiento generará caídas del material al transportar las canastas con el montacargas.	4	2	0	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TAREAS O ACTIVIDADES	EXPOSICIONES A PÉRDIDAS	EVALUACIÓN DE RIESGO						NECESIDADES DEL PROGRAMA				
		GRAVEDAD	REPETITIVIDAD	PROBABILIDAD	TAREA CRÍTICA	PROCEDIMIENTOS	PRÁCTICAS	ENTRENAMIENTO DE HABILIDADES	REGLAS ESPECIALES	REVISIÓN DE LA HIGIENE INDUSTRIAL		
<p>LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE UNA PERSONA HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN</p>	<p>TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE</p> <p style="text-align: center;">FH-96-10 Cizalla MC07D</p>	6	2	0	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Operar cizalla	<p>Diseño del puesto inadecuado pues el operador tiene que esforzar sus ojos para colocar adecuadamente el material pues esta máquina no posee guías, para la operación se dibuja en el material la línea de corte, esto también produce desperdicios del material. Riesgo de amputación puesto que la mano del operador tiene acceso a la parte cortante de la máquina, la cual esta parcialmente resguardada. Riesgo de corte por el material utilizado.</p>											
Operar Prensa	<p style="text-align: center;">Prensa Mecánica 3C23-83 Marca XIAMEN (China) MD21D</p> <p>Riesgo de aplastamiento durante la alimentación de material a la máquina, puesto que la mano tiene acceso hasta la parte móvil de la prensa durante el funcionamiento de la prensa. Riesgo de corte debido al material utilizado.</p>	6	2	1	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		



HOJA DE TRABAJO DEL INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS

PARRILLAS

LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE UNA PERSONA HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	GRAVEDAD	REPETITIVIDAD	PROBABILIDAD	TAREA CRÍTICA	PROCEDIMIENTOS	PRACTICAS	ENTRENAMIENTO DE HABILIDADES	REGLAS ESPECIALES	REVISIÓN DE LA HIGIENE INDUSTRIAL
Dobladora Neumática AL-3 CP01D										
Operar dobladora	un mal apilamiento de las varillas puede provocar su caída. La operación es casi automática, sin embargo cada cierto número de varillas tiene que revisar que la medida de la varilla sea la adecuada.	2	2	0	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prensa Mecánica 109 CP03D										
Montaje de matriz	El mal montaje de la matriz puede producir fallas en el producto, y el riesgo de la caída de ella durante el proceso.	4	1	-1	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Operar Prensa	La percha esta lejos del puesto de trabajo por lo que el operador tiene que caminar constantemente para el almacenamiento de las varillas. La matriz puede ser dañada si se alimenta de demasiadas varillas a la máquina. El apilamiento inadecuado producirá la caída de estas.	2	2	0	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Soldadura AL-112 CP04D Operador 1										
Alimentación de dispositivo	Lesiones en la espalda, el operador tiene que cargar el dispositivo a la soldadora. El trabajo requiere de mucha atención puesto que se debe de colocar las varillas en cada uno de los orificios del dispositivo.	2	2	0	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE UNA PERSONA HACE O PODRIA HACER EN ESTA OCUPACION	TOME EN CONSIDERACION LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCION, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	GRAVEDAD	REPETITIVIDAD	PROBABILIDAD	TAREA CRITICA	PROCEDIMIENTOS	PRÁCTICAS	ENTRENAMIENTO DE HABILIDADES	REGLAS ESPECIALES	REVISIÓN DE LA HIGIENE INDUSTRIAL
Soldadura AL-112 CP04D Operador 2										
Operar soldadora	Lesiones en la espalda, el operador tiene que cargar el dispositivo hasta la mesa de alimentación y girar constantemente para colocar la malla soldada sobre la banda. Riesgo químico producido por el humo de la soldadura.	4	2	0	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Refiladora AL-16 CP06D										
Operar refiladora	Lesiones en la espalda, el operador tiene que girar constantemente para tomar y colocarlas mallas en la máquina. Riesgo de golpe, la mano tiene acceso a la parte móvil de la máquina que quita la soldadura excesiva de la malla.	4	2	0	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prensa AL-24 CP20D										
Operar prensa	La calibración de los dispositivos de doblador de las varillas debe ser muy cuidadoso para evitar el desperdicio de material.	2	2	0	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Soldadura AL-5 CP22D										
Operar soldadora AL-5	Riesgo químico, se produce humo al entrar en contacto la soldadura con las varillas, el efecto es reducido por la mascarilla utilizada. Lesiones en el hombro por el continuo accionamiento de palanca que tiene el objetivo de sujetar la pieza a soldar. Si no es colocada correctamente la malla habrá fallas en su procesamiento.	4	2	0	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Soldadura AL-4 CP25D										
Operar soldadora AL-4	Lesiones en la espalda, el operador tiene que estrarse para alimentar de varillas a la soldadora. No presenta humo, el proceso de soldado se realiza lejos del operador.	0	2	0	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE UNA PERSONA HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	GRAVEDAD	REPETITIVIDAD	PROBABILIDAD	TAREA CRÍTICA	PROCEDIMIENTOS	PRÁCTICAS	ENTRENAMIENTO DE HABILIDADES	REGLAS ESPECIALES	REVISIÓN DE LA HIGIENE INDUSTRIAL
Esmeril de dos cabezales AL-27b CP24D										
Operación de esmeril	Riesgo de atrapamiento, el disco del esmeril esta sin protección por lo que la ropa del operador puede enredarse. Este proceso genera mucha merma, el trabajo requiere de mucha atención para eliminar excesos de soldadura y fallas en las parrillas.	2	2	0	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Prensa HORDERN MASON EDWARDS LTD. AL-131 CP28D										
Operar prensa	Lesiones en la espalda, el operador se tiene que inclinar constantemente para retirar los excesos de soldadura de la superficie de la malla y girar continuamente para tomar y depositar las parrillas. El proceso requiere de mucha atención pues tiene que revisar cada una de las mallas.	2	2	0	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



APENDICE J.3

HOJA DE TRABAJO DEL INVENTARIO DE TAREAS CRÍTICAS

TUBOS

LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE UNA PERSONA HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	GRAVEDAD	REPETITIVIDAD	PROBABILIDAD	TAREA CRÍTICA	PROCEDIMIENTOS	PRÁCTICAS	ENTRENAMIENTO DE HABILIDADES	REGLAS ESPECIALES	REVISIÓN DE LA HIGIENE INDUSTRIAL
Torno Revolver Marca BARDON OLIVER (U.S.A) AL-37 CT21D										
Operar torno	Lesiones en la espalda, el operador tiene que halar un tubo de 6 metros.	2	2	0	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Roscadora CERGIL CT02D										
Operar roscadora	Lesiones en el hombro, el operador tiene que accionar la máquina a través de una palanca que esta sobre el nivel del hombro. No hay contacto del operador con el machuelo (parte móvil), puesto que la rosca (proceso realizado) se hace en el interior de la máquina. Se debe cambiar periódicamente el machuelo que quita la rebaba caso contrario se generará reproceso.	0	2	-1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dobladora AL-52 CT03D										
Operar dobladora	Diseño inadecuado del puesto, la silla utilizada es muy alta. El no colocar el dispositivo de doblado de manera adecuada provocará que el tubo se perfore.	2	2	0	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prensa Mecánica 3C23-63 Marca XIAMEN (China) AL-12 CT23D										
Operar prensa	Riesgo de aplastamiento, la mano del operador al alimentar la máquina tiene libre acceso a la parte móvil y se puede dar una descoordinación cuando se acciona la botomera simple. Riesgo de corte por una inadecuada manipulación del material.	6	2	1	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE UNA PERSONA HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN	GRAVEDAD	REPETITIVIDAD	PROBABILIDAD	TAREA CRÍTICA	PROCEDIMIENTOS	PRÁCTICAS	ENTRENAMIENTO DE HABILIDADES	REGLAS ESPECIALES	REVISIÓN DE LA HIGIENE INDUSTRIAL
<b>Roscadora 1/8" - 27 NPT Reynold (U.S.A) AL-60 CT07D</b>									
Operar roscadora	2	2	0	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Taladro de Pedestal Mod. E300S Marca MUGUI (Taiwan) AL-53 CT22D</b>									
Operar taladro	2	2	0	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Pistón Neumático Mod. 1993 AL-123 CT26D</b>									
Operar Pistón neumático	2	2	0	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Taladro de Pedestal Mod. K40 Marca MUGUI (Taiwan) AL-122 CT28D</b>									
Operar taladro	4	2	0	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Lesiones en la espalda, el operador tiene que girar para tomar y colocar tubos en la banda transportadora. Se debe cambiar al machuelo que quita la rebaba periódicamente para evitar reprocesos.

Riesgo mecánico, la parte móvil del taladro que quita la rebaba del tubo no esta resguardada. La silla utilizada no tiene suficiente estabilidad y comodidad. Si el machuelo que quita la rebaba no es cambiado en el tiempo adecuado se generará reproceso.

Se utiliza doble botomera para activar la máquina sin embargo se encontró desactivado uno de los botones. La función de esta máquina es colocar un tapón al tubo que irá en el horno, si este no es colocado correctamente puede generar fugas y por lo tanto reproceso, se hacen inspecciones de calidad al 100% de este producto.

Lesiones en el hombro, el operador para accionar al taladro tiene que bajar una palanca que se encuentra sobre el nivel de su hombro. La parte móvil del taladro no esta resguardada del contacto con el operador. La operación requiere de mucha precisión para realizar dos orificios en el tubo entre las otras dos columnas de perforaciones.

LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE UNA PERSONA HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	GRAVEDAD	REPETITIVIDAD	PROBABILIDAD	TAREA CRÍTICA	PROCEDIMIENTOS	PRÁCTICAS	ENTRENAMIENTO DE HABILIDADES	REGLAS ESPECIALES	REVISIÓN DE LA HIGIENE INDUSTRIAL
Conformadora Hidráulica Elby Vega AL-126 CT43D										
Operar conformadora	Lesiones en la espalda, el operador para accionar la conformadora por medio de una palanca tiene que agacharse. Si no se coloca el dispositivo correctamente que protege al tubo del proceso de doblado este se agrietará teniendo que ser desechado.	2	2	0	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Soldadora Ro Man Manufacturing Inc. CT11D										
Operar soldadora	Riesgo químico, al entrar en contacto la soldadura con el tubo se genera humo, el efecto es reducido por la mascarilla utilizada. La soldadora es activada con doble botonera. Se requiere de precisión para colocar las partes a soldar una sobre otra, sino será rechazado por calidad el tubo.	4	2	0	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Soldadora Mod. 894 Marca LORDS MACHINERY AL-127 CT30D										
Operar soldadora	Riesgo de aplastamiento, el dispositivo donde descansa el tubo a soldar es corto, y por lo tanto cuando cae el electrodo lo hace muy cerca de la mano que lo sostiene. Efectos nocivos por el humo generado al entrar en contacto la soldadora con el tubo, este es reducido con la mascarilla utilizada. Se debe colocar adecuadamente las partes a soldar, sino será rechazado el tubo por calidad.	6	2	1	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

LISTA DE TODAS LAS TAREAS O ACTIVIDADES QUE UNA PERSONA HACE O PODRÍA HACER EN ESTA OCUPACIÓN	TOME EN CONSIDERACIÓN LOS PROBLEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, INCENDIO, CALIDAD, PRODUCCIÓN, ETC. CONSIDERE LAS INTERACCIONES ENTRE EL PERSONAL, EL EQUIPO, LOS MATERIALES Y EL AMBIENTE	GRAVEDAD	REPETITIVIDAD	PROBABILIDAD	TAREA CRÍTICA	PROCEDIMIENTOS	PRÁCTICAS	ENTRENAMIENTO DE HABILIDADES	REGLAS ESPECIALES	REVISIÓN DE LA HIGIENE INDUSTRIAL
Operar soldadora	<p>Soldadora Mod. 140 AP Marca LORIDS MACHINERY AL-11 CT47D</p> <p>Riesgo de aplastamiento y quemadura, la mano tiene libre acceso al electrodo cuando se pone en funcionamiento la máquina por medio de pedal. Riesgo químico por el humo generado al soldar, reducido el efecto con las mascarillas utilizadas. Se deberá colocar adecuadamente las partes a soldar, sino será rechazado el tubo por calidad.</p>	6	2	1	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## APENDICE K.1

### TAREAS DE CORTE Y PRENSA

TAREA	CALIFICACIÓN
Tecle Operador 1	
Operar el tecele	7
Máquina cortadora Welty-Wey (143) MS01D Operador 1	
Operar la cortadora welty way	6
Máquina cortadora Welty-Wey (143) Operador 2	
Operar la cortadora welty way	4
Embalaje de material cortado	6
Máquina cortadora 101-A Operador 1 MS02D	
Operar la máquina cortadora	7
Máquina cortadora 101-A Operador 2	
Operar la máquina cortadora	7
Prensa Cajeadora MC20D	
Operar la prensa cajeadora	6
Prensa The V & O Press Co. Hudson - NY. PT22T (37961) MC21D	
Montaje de matriz	4
Operar prensa Hudson	6
Prensa ARISA G-100-RS-1104 Arisa Operador 1 MC22D	
Montaje de matriz	4
Operar prensa	6
Prensa ARISA G-100-RS-1104 Arisa Operador 2	
Operar prensa	6
Prensa Chicago Dreis & Krump Mod. 68-L 112 MC23D	
Operar prensa	6
Prensa Cincinnati Serial 41723 Cincinnati (31817) MC25D	
Operar Prensa Cincinnati	6
Soldadora Electro Mechanique - Bruxelles 263 MC27D	
Operar soldadora Electro Mechanique - Bruxelles	6
Veb- Kombinat Umformtechnik " Herber Warnke" Erfurt Erfurt (3709) Operador 1 MC03D	
Montaje de matriz	4
Operación de prensa Erfurt	6
Veb- Kombinat Umformtechnik " Herber Warnke" Erfurt Erfurt (3709) Operador 2	
Montaje de matriz	4
Operación de prensa Erfurt	6



## TAREAS DE CORTE Y PRENSA

TAREA	CALIFICACIÓN
<b>Prensa Arraste Tipo PR. 250 Arrasate 111 MC04D</b>	
Montaje de matriz	4
Operación de prensa Arrasate	6
<b>FH-96-10 Cizalla MC07D</b>	
Operar cizalla	8
<b>Prensa 102 MD01D</b>	
Montaje de matriz	4
Operación de Prensa 102	6
<b>Prensa B - 6½ - 72 154 MD02D</b>	
Montaje de matriz	4
Operación de Prensa B - 6½ - 72 154	6
<b>Prensa 105 Operador 1 MD03D</b>	
Montaje de matriz	4
Operación de Prensa 105	6
<b>Prensa 105 Operador 2</b>	
Operación de Prensa 105	6
<b>Prensa Mecánica 3C23-63 Marca XIAMEN (China) MD21D</b>	
Operar Prensa	9

## APENDICE K.2

### TAREAS DE PARRILLAS

TAREA	CALIFICACIÓN
Dobladora Neumatica AL-3 CP01D	
Operar dobladora	4
Prensa Mecánica 109 CP03D	
Montaje de matriz	4
Operar Prensa	4
Soldadura AL-112 Operador 1 CP04D	
Alimentación de dispositivo	6
Soldadura AL-112 Operador 2	
Operar soldadora	6
Refiladora AL-16 CP06D	
Operar refiladora	6
Prensa AL-24 CP20D	
Operar prensa	4
Soldadura AL-5 CP22D	
Operar soldadora AL-5	6
Soldadura AL-4 CP25D	
Operar soldadora AL-4	6
Esmeril de dos cabezales AL-27b CP24D	
Operación de esmeril	6
Prensa HORDERN MASON EDWARDS LTD. AL-131 CP28D	
Operar prensa	6

## APENDICE K.3

### TAREAS DE TUBOS

TAREA	CALIFICACIÓN
Torno Revolver Marca BARDON OLIVER (U.S.A) AL-37 CT21D	
Operar torno	6
Roscadora CERGIL CT02D	
Operar roscadora	1
Dobladora AL-52 CT03D	
Operar dobladora	4
Prensa Mecánica 3C23-63 Marca XIAMEN (China) AL-12 CT23D	
Operar prensa	9
Roscadora 1/8" - 27 NPT Reynold (U.S.A) AL-60 CT07D	
Operar roscadora	4
Taladro de Pedestal Mod. E300S Marca MUGUI (Taiwan) AL-53 CT22D	
Operar taladro	6
Pistón Neumático Mod. 1993 AL-123 CT26D	
Operar Pistón neumático	6
Taladro de Pedestal Mod. K40 Marca MOGUI (Taiwan) AL-122 CT28D	
Operar taladro	6
Soldadora Mod. 694 Marca LORDS MACHINERY AL-127 CT30D	
Operar soldadora	9
Conformadora Hidraulica Eloy Vega AL-126 CT43D	
Operar conformadora	6
Soldadora Ro Man Manufacturing Inc. CT11D	
Operar soldadora	7
Soldadora Mod. 140 AP Marca LORDS MACHINERY AL-11 CT47D	
Operar soldadora	9



APÉNDICE L.1

HOJA DE TRABAJO DEL ANÁLISIS DE TAREA

DEPARTAMENTO  
Metalmecánica

ÁREA  
Metalistería

OCUPACIÓN  
Operador de Prensa MD23D

TAREA ANALIZADA  
Operar prensa MD23D

Prensa MD23D

Pasos significativos o actividades críticas	Exposición a pérdidas (seguridad - calidad - producción)	Verificación de eficiencia		Controles recomendados
		SI	NO	
Llevar láminas de Contenedor a mesa	Carga excesiva o inadecuada del material puede producir caída de este durante su manipulación y con ello corte en el operador.	<input checked="" type="checkbox"/>		Se debe de utilizar guantes de novatril y protectores de brazos para la manipulación del material. El material debe de ser trasladado por los stockings del área de corte a la prensa
Verificar condiciones de apariencia	El utilizar láminas con fallas generarán producto con defectos, rechazos y retrabajos, por lo que se hacen revisiones del material. Cortes por manipulación inadecuada del acero.	<input checked="" type="checkbox"/>		Es necesario que se capacite a los operadores sobre las condiciones adecuadas para que la lámina puede ser procesada. Utilizar guantes y protectores de brazos en la manipulación.
Insertar extremo de lámina en matriz	Riesgo de corte, los guantes utilizados son muy finos y no protegen al operador de cortes	<input checked="" type="checkbox"/>		Utilizar guantes más gruesos o de otro material como los de novatril que den mayor protección a los cortes.
Empuja la lonja (M)	Riesgo de atrapamiento, la mano tiene acceso hasta la parte móvil de máquina. Riesgo de corte por el material utilizado.	<input checked="" type="checkbox"/>		Modificar la matriz de tal forma que el material sea introducido fuera de la parte móvil de la máquina y crear un tope que impida el ingreso de la mano. En el Apéndice M se encuentra el gráfico de los topes y la modificación de la matriz
Activar prensa con pedal (FM)	Riesgo de que el pie resbale sobre el pedal mientras la mano esta dentro de la máquina, o por el cansancio haya una descoordinación entre pie y mano.	<input checked="" type="checkbox"/>		Resguardo en el pedal, incluir una carcasa en el pedal que impida que la caída de objeto o un movimiento no intencional accione la máquina. Además este pedal sólo podrá ser accionado si la punta del pie activa al pedal.
Trabajo de máquina	Daño del material debido a matrices en malas condiciones, generando scrap y reprocesos.	<input checked="" type="checkbox"/>		Crear un plan de mantenimiento preventivo de matrices.
Retirar pieza de matriz (M)	Demoras en la producción por el uso de dispositivos inadecuados.	<input checked="" type="checkbox"/>		Usar varilla de 30cm de largo con un gancho en la punta que ayude a retirar el material.
Retirar merma	Riesgo de corte con merma. Fallas en la operación o en el producto debido a la merma que se encuentra dentro de la máquina.	<input checked="" type="checkbox"/>		Dar una limpieza continua en el área de trabajo, en especial después de terminada la labor. Utilizar guantes de novatril y dispositivos al retirar la merma.
Verificar condiciones de apariencia	Revisar las piezas para evitar rechazos de material en la línea de ensamble.	<input checked="" type="checkbox"/>		Capacitar a los operadores sobre los estándares de calidad del producto.
Asegurar con dispositivo que piezas calgan a contenedor	Riesgo de corte con piezas si son retiradas por las marcos	<input checked="" type="checkbox"/>		Utilizar varillas para retirar material para evitar cortes y guantes de novatril.



APÉNDICE L.2

HOJA DE TRABAJO DEL ANÁLISIS DE TAREA

DEPARTAMENTO  
Metalmeccánica

ÁREA  
Metalistería

TAREA ANALIZADA  
Operar Cizalla FH-96-10

CIZALLA MC07D

Pesos significativos o actividades críticas	Exposición a pérdidas (seguridad - calidad - producción)	Verificación de eficiencia		Controles recomendados
		SI	NO	
Tomar plancha	Riesgo de cortes durante la manipulación del material.	<input checked="" type="checkbox"/>		Se debe de utilizar guantes de novatril que dan mayor protección a los cortes y protecciones de brazos.
Verificar condiciones de apariencia	El utilizar láminas con fallas generarán producto con defectos, rechazos y retrabajos, por lo que se hacen revisiones del material. Cortes por manipulación inadecuada del acero.	<input checked="" type="checkbox"/>		Es necesario que se capacite a los operadores sobre las condiciones adecuadas para que la lámina pueda ser procesada. Utilizar guantes y protecciones de brazos en la manipulación.
Colocar plancha en cizalla	Riesgo de corte durante la manipulación del material. Riesgo de amputación, la mano tiene libre acceso hasta la cuchilla de la cizalla. La cizalla es activada por medio de pedal, por lo que puede haber una descoordinación entre pie y mano.	<input checked="" type="checkbox"/>		Se debe de utilizar guantes de lana o algún otro material. Agregar dispositivo que impida el acceso de la mano al interior de la máquina, ver Apéndice N.
Alinear área de corte con cuchilla	Esfuerzo del operador para alinear el área de corte con la cuchilla. Desperdicios de tiempo y material al realizar el corte en el área equivocada	<input checked="" type="checkbox"/>		Determinar topes regulables dependientes del tamaño de la pieza a cortar, estos son unos imanes pequeños que se moverán de acuerdo a la pieza a cortar. (Apéndice N)
Accionar con pedal (FM)	Riesgo de apuntación, la cizalla es activada con un pedal por lo que existe la posibilidad que el pie resbale o por descoordinación se active la máquina mientras la mano esta en el interior de la máquina.	<input checked="" type="checkbox"/>		Resguardo en el pedal, incluir una carcasa en el pedal que impida que la caída de objeto o un movimiento no intencional accione la máquina. Además este pedal sólo podrá ser accionado si la punta del pie activa al pedal.
Tiempo de máquina	Daño de material por filos de cuchillas gastados o fallas en la máquina.	<input checked="" type="checkbox"/>		Mantenimiento preventivo de máquina y cuchillas.
Retirar pieza de máquina	Riesgo de corte al retirar el material puesto que los guantes no protegen lo suficiente al operador.	<input checked="" type="checkbox"/>		Uso de guantes de novatril en la manipulación del material
Verificar condiciones de apariencia	Pérdida de tiempo y recursos en otras áreas por material con condiciones inadecuadas.	<input checked="" type="checkbox"/>		Se debe de capacitar a los operadores sobre las condiciones adecuadas para la producción.
Apilar material	Riesgo de caída del material por un mal apilamiento, generando daños y pérdida de tiempo. Riesgo de corte por manipulación inadecuada del material.	<input checked="" type="checkbox"/>		Capacitar a los operadores sobre el apilamiento del material, el procedimiento será explicada en el Cap. 4. Uso de guantes para la manipulación del material.
Retirar merna	Riesgo de corte con merna.	<input checked="" type="checkbox"/>		Uso de guantes de novatril en la manipulación de material

APÉNDICE L.3

HOJA DE TRABAJO DEL ANÁLISIS DE TAREA

DEPARTAMENTO  
Metalmeccánica

ÁREA  
Tubos

OCUPACIÓN  
Operador de Prensa CT25D

TAREA ANALIZADA  
Operar prensa CT25D

PRESA CT25D

Pasos significativos o actividades críticas	Exposición a pérdidas (seguridad - calidad - producción)	Verificación de eficiencia		Controles recomendados
		SI	NO	
Llevar laminas de Contenedor a mesa	Riesgo de corte por manipulación inadecuada del material.	<input checked="" type="checkbox"/>		Se debe de utilizar guantes de novatril y protectores de brazos para la manipulación del material. El material debe de ser trasladado por los stockings del área de corte a la prensa
Verificar condiciones de apariencia	El utilizar láminas con fallas generarán producto con defectos, rechazos y retrabajos. por lo que se hacen revisiones del material. Cortes por manipulación inadecuada del acero.	<input checked="" type="checkbox"/>		Es necesario que se capacite a los operadores sobre las condiciones adecuadas para que la lámina puede ser procesada. Utilizar guantes y protectores de brazos en la manipulación.
Insertar extremo de lamina en matriz	Riesgo de corte, los guantes utilizados son muy finos y no protegen al operador de cortes	<input checked="" type="checkbox"/>		Utilizar guantes más gruesos o de otro material como los de novatril que dan mayor protección a los cortes.
Empuja la lonja (M)	Riesgo de atrapamiento, la mano tiene acceso hacia la parte móvil de máquina. Riesgo de corte durante la manipulación del material utilizado.	<input checked="" type="checkbox"/>		Modificar la matriz de tal forma que el material sea introducido fuera de la parte móvil de la máquina y crear un tope que impida el ingreso de la mano. (En el Apéndice M se encuentra el gráfico de los topes y la modificación de la matriz
Activar prensa con botonera	Riesgo de aplastamiento, la prensa, activada con botonera sencilla, puede ser puesta en marcha mientras la mano se encuentra en el interior de la máquina.	<input checked="" type="checkbox"/>		Modificar la matriz de tal forma que el material sea introducido fuera de la parte móvil de la máquina y crear un tope que impida el ingreso de la mano a la máquina.
Trabajo de máquina	Daño de material, retrabajos debido a matrices en malas condiciones	<input checked="" type="checkbox"/>		Crear un plan de mantenimiento preventivo de matrices.
Verificar condiciones de apariencia de piezas	Revisar las piezas para evitar rechazos de material en la línea de ensamble.	<input checked="" type="checkbox"/>		Capacitar a los operadores sobre los estándares de calidad del producto.
Asegurar con dispositivo que piezas caigan a contenedor	Riesgos de corte con rebaba y scrap	<input checked="" type="checkbox"/>		Utilizar varilla de 30cm de largo con gancho para realizar la actividad para evitar cortes y utilizar guantes de novatril.
Retirar merna y colocar en bandeja	Riesgo de corte con merna. Fallas en la operación o en el producto debido a la merna que se encuentra dentro de la máquina.	<input checked="" type="checkbox"/>		Limpiar continuamente el área de trabajo, en especial cada vez que se detenga la labor. Uso de guantes de para realizar la actividad.



APÉNDICE L.4

HOJA DE TRABAJO DEL ANÁLISIS DE TAREA

DEPARTAMENTO  
Metalmecánica

ÁREA  
Tubos

OCUPACIÓN  
Soldadora CT47D

TAREA ANALIZADA  
Operar soldadora CT47D

SOLDADORA CT47D

Pases significativos o actividades críticas	Exposición a pérdidas (seguridad - calidad - producción)	Verificación de eficiencia		Controles recomendados
		SI	NO	
Tomar soporte del contenedor	Riesgo de corte con la rebaba de soporte.	<input checked="" type="checkbox"/>		Se debe de utilizar guantes de novatril para la manipulación del material, puesto que ellos protegen más al operador de los cortes.
Posicionar soporte en dispositivo	Rechazos de tubos debido al mal posicionamiento de soporte en el tubo.	<input checked="" type="checkbox"/>		Capacitar sobre la correcta colocación de soporte en el tubo.
Tomar tubo de banda	Riesgo de cortes con la rebaba del tubo.	<input checked="" type="checkbox"/>		Se debe de utilizar guantes para la manipulación del material.
Verificar condiciones de apariencia	El utilizar tubos con fallas generarán producto con defectos, rechazos y retrabajos, por lo que se hacen revisiones de material. Cortes por manipulación inadecuada del acero.	<input checked="" type="checkbox"/>		Es necesario que se capacite a los operadores sobre las condiciones adecuadas para que el tubo pueda ser procesado. Utilizar guantes y protectores de brazos en la manipulación.
Posicionar en tope de soldadora	Rechazos de tubos debido al mal posicionamiento del tubo, provocando soldadura inadecuada.	<input checked="" type="checkbox"/>		Capacitar al operario sobre la correcta colocación del tope.
Activar con pedal (FM)	Riesgo mecánico de quemadura o aplastamiento, la máquina es activada con pedal por lo que puede haber una descoordinación pie y mano o que el pie resbale sobre el	<input checked="" type="checkbox"/>		Activar botonera simple, con la otra mano se sostiene el tubo.
Tiempo de máquina	Rechazos de producto debido a la soldadura inadecuada debido a que el calentamiento de la soldadura de punto no ha sido la adecuada. Riesgo químico debido al humo generado por el contacto de la soldadura de cobre con el aceite que protege a los tubos.	<input checked="" type="checkbox"/>		Mantenimiento preventivo de máquina. Uso de mascarilla. Instalar campana de extracción de humo.
Retirar tubo de soldadora	Riesgo de corte al manipular el tubo.	<input checked="" type="checkbox"/>		Uso de guantes en el manejo de material
Verificar condiciones de apariencia	Revisar las piezas para evitar rechazos de material en la línea de ensamble.	<input checked="" type="checkbox"/>		Capacitar a los operadores sobre los estándares de calidad de producto.
Colocar en banda transportadora	Acumulación de material por fallas en banda, pérdidas de tiempo.	<input checked="" type="checkbox"/>		Mantenimiento preventivo de bandas.

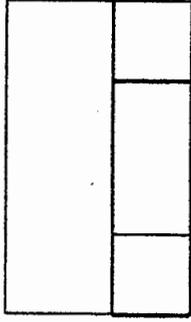


# APÉNDICE M

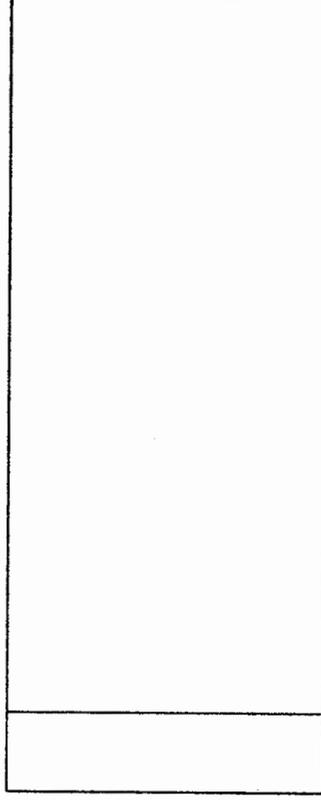
## TOPES Y MODIFICACIÓN DE MATRIZ

VISTA SUPERIOR

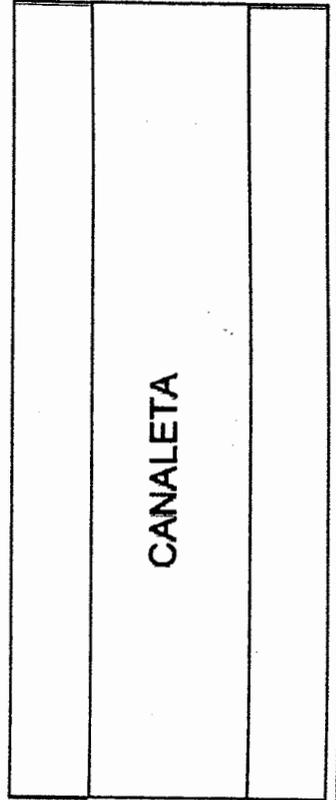
TOPE



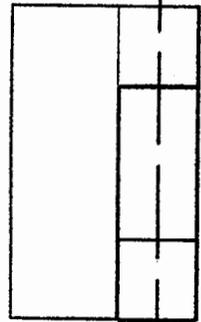
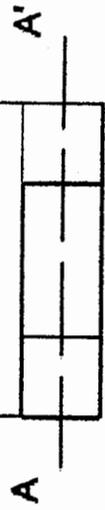
CANALETA



PLACA



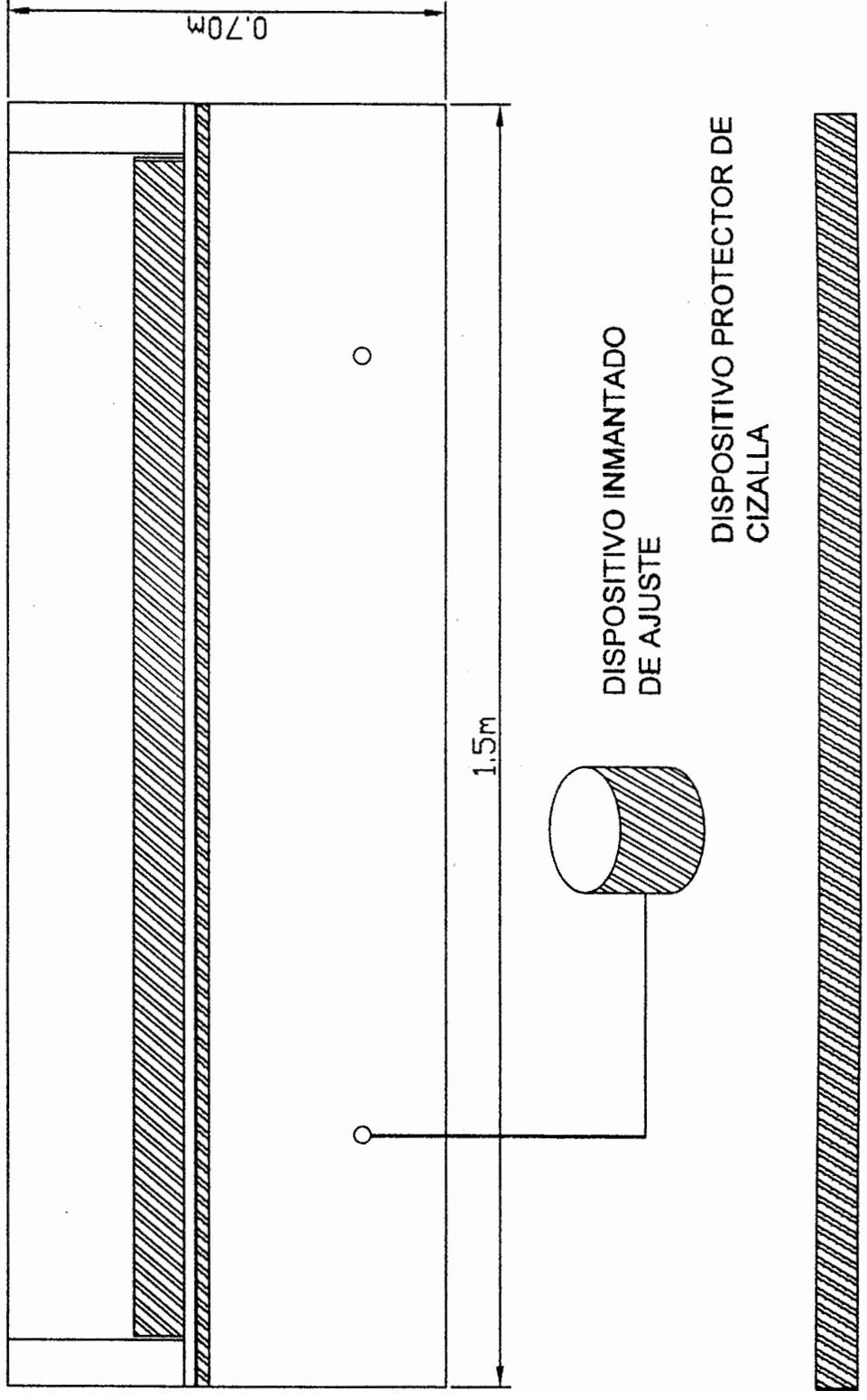
CORTE A-A'



CANALETA

# APÉNDICE N

## DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN DE CIZALLA



# APÉNDICE O

## CONDICIONES DE SEGURIDAD

### 01. LUGARES DE TRABAJO

1.	Las características del suelo son consistentes, no resbaladizas y de fácil limpieza. Es un conjunto homogéneo, llano y liso y se mantiene limpio.	SI	NO
2.	Están delimitadas y libre de obstáculos las zonas de paso.	SI	NO
3.	Se garantiza totalmente la visibilidad de los vehículos en las zonas de paso.	SI	NO
4.	La anchura de las vías de circulación de personas o materiales es suficiente. (Como mínimo un paso peatonal deberá tener 1m de ancho)	SI	NO
5.	Los pasillos por los que circulan vehículos permiten el paso de personas sin interferencias. (señalizar si es usado para los dos fines)	SI	NO
6.	Se respetan las medidas mínimas del área de trabajo: 3m de altura, 2m <sup>2</sup> de superficie libre y 10m <sup>3</sup> de volumen (deduciendo el espacio de la máquina, aparatos, instalaciones y materiales)	SI	NO
7.	Las dimensiones adoptadas permiten realizar movimientos seguros.	SI	NO
8.	La separación mínima entre máquinas es de 0,8m.	SI	NO
9.	El espacio de trabajo es limpio y ordenado, libre de obstáculos y con el equipamiento necesario.	SI	NO
10.	Los espacios de trabajo están suficientemente protegidos de posibles riesgos externos a cada puesto (caídas, salpicaduras, etc.).	SI	NO
11.	Es adecuada la iluminación de cada zona (pasillos, espacios de trabajo, escaleras), a su cometido específico (en zonas de paso habitual mínimo 50 luxes)	SI	NO
12.	Se han implantado escaleras fijas o de servicio para accesos ocasionales.	SI	NO
13.	Las escaleras de mano de madera tiene los peldaños bien ensamblado y los largueros de una sola pieza.	SI	NO
14.	Están bien calzadas en su base con material antideslizante o llevan ganchos de sujeción en el extremo superior de apoyo.	SI	NO
15.	Tienen longitud menos de 5 m, salvo que tengan resistencia garantizada.	SI	NO
16.	Ascenso, descenso y trabajo, se hará frente a la escalera.	SI	NO
17.	Cuando se apoyan en postes se emplean amarres o abrazaderas de sujeción.	SI	NO
18.	No se utilizan simultáneamente por dos trabajadores.	SI	NO
19.	Uso de cinturones de seguridad en alturas superiores a 3m.	SI	NO
20.	Las cargas trasladadas por las escaleras son de pequeño peso y permiten las manos libres. (menor a 20 Kg)	SI	NO
21.	Disponen las escaleras de tijera de tirante de enlace en perfecto estado.	SI	NO

## CONDICIONES DE SEGURIDAD

### 02. MÁQUINAS



1.	Los elementos móviles de las máquinas (de transmisión que intervienen en el trabajo), son inaccesibles por diseño, fabricación y/o ubicación.	SI	NO
2.	Existen resguardos fijos que impiden el acceso a órganos móviles a los que se debe acceder ocasionalmente.	SI	NO
3.	Son de construcción robusta y están sólidamente sujetos.	SI	NO
4.	Están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.	SI	NO
5.	Su fijación está garantizada por sistemas que requieren el empleo de una herramienta para que puedan ser retirados o abiertos.	SI	NO
6.	Su implantación garantiza que no se ocasionen nuevos peligros.	SI	NO
7.	Existen resguardos móviles asociados a enclavamientos que ordenan la parada cuando aquellos se abren e impiden la puesta en marcha.	SI	NO
8.	Si es posible, cuando se abren, permanecen unidos a la máquina.	SI	NO
9.	Existen dispositivos o de protección que imposibilitan el funcionamiento de los elementos móviles, mientras el operario puede acceder a ellos.	SI	NO
10.	Garantizan la inaccesibilidad a los elementos móviles a otras personas expuestas.	SI	NO
11.	Para regularlos, se precisa una acción voluntaria.	SI	NO
12.	La ausencia o el fallo de uno de sus órganos impide la puesta en marcha o provoca la parada de los elementos móviles.	SI	NO
13.	En operaciones con riesgo de proyecciones, no eliminado por los resguardos existentes, se usan equipos de protección individual.	SI	NO
14.	Los órganos de accionamiento son visibles, están colocados fuera de zonas peligrosas y su maniobra sólo es posible de manera intencionada.	SI	NO
15.	Desde el puesto de mando, el operador ve todas las zonas peligrosas o en su defecto existe una señal acústica de puesta en marcha.	SI	NO
16.	La interrupción o el restablecimiento, tras una interrupción de la alimentación de energía, deja la máquina en situación segura.	SI	NO
17.	Existen uno o varios dispositivos de parada de emergencia accesibles rápidamente.	SI	NO
18.	Existen dispositivos para la consignación en intervenciones peligrosas (Ej.: reparación, mantenimiento, limpieza, etc.).	SI	NO
19.	Existen medios para reducir la exposición a los riesgos en operaciones de mantenimiento, limpieza o reglaje con la máquina en marcha.	SI	NO
20.	El operario ha sido formado y adiestrado en el manejo de la máquina.	SI	NO
21.	Existe un manual de instrucción donde se especifica como realizar de manera segura la operaciones normales u ocasionales en la máquina	SI	NO



# APÉNDICE O

## CONDICIONES DE SEGURIDAD

### 04. HERRAMIENTAS MANUALES

1.	Las herramientas que se utilizan están concebidas y son específicas para el trabajo que hay que realizar.
2.	Las herramientas que se utilizan son fáciles de manejar y son adecuadas a los trabajadores.
3.	Las herramientas son de buena calidad
4.	Las herramientas se encuentran en buen estado de limpieza y conservación.
5.	Existen lugares y/o medios idóneos para la ubicación ordenada de las herramientas.
6.	Las herramientas cortantes o punzonantes se protegen con los protectores adecuados cuando no se utilizan.
7.	Se observan hábitos correctos de trabajo
8.	Los trabajos se realizan de manera segura, sin sobreesfuerzos o movimientos bruscos.
9.	Los trabajadores están adiestrados en el manejo de las herramientas.
10.	Se usan equipos de protección personal cuando se pueden producir riesgos de proyecciones o de cortes

SI	NO





# APÉNDICE O

## CONDICIONES DE SEGURIDAD

### 06. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.	El personal que realiza trabajos en alta tensión está calificado y autorizado para su realización.
2.	En trabajos en proximidad de líneas eléctricas de alta tensión se adoptan medidas antes del trabajo para evitar el posible contacto accidental.
3.	Los cuadros eléctricos y los receptores están aislados y protegidos
4.	Las clavijas y bases de enchufes son correctas y sus partes en tensión son inaccesibles cuando la clavija está parcial o totalmente introducida.
5.	Los conductores eléctricos mantienen su aislamiento en todo el recorrido y los empalmes y conexiones se realizan de manera adecuada.
6.	Los trabajos de mantenimiento se realiza por personal formado y con experiencia y se dispone de elementos de protección exigibles.
7.	La instalación general dispone de puesta a tierra (TT) revisado anualmente e interruptores diferenciales dispuestos por sectores.
8.	La instalación general dispone de doble aislamiento, separación de circuitos o uso de tensiones de seguridad.
9.	Los equipos eléctricos, receptores fijos y tomas de corriente están protegidos contra "proyecciones de agua" (IPx4)
10.	Las canalizaciones son estancas.

SI	NO



# APÉNDICE O

## CONDICIONES DE SEGURIDAD

### 07. APARATOS A PRESIÓN Y GASES

1.	Se llevan a cabo las formalidades administrativas que requieren estos equipos (autorización de puesta en marcha, revisiones periódicas, etc.).	SI	NO
2.	Existe un registro interno de los controles y revisiones efectuados por la empresa.	SI	NO
3.	Su emplazamiento está alejado de fuentes de calor.	SI	NO
4.	Disponen de válvulas de seguridad y disco de ruptura instalados y en condiciones correctas de uso.	SI	NO
5.	Se llevan a cabo operaciones de mantenimiento, de acuerdo a un plan establecido.	SI	NO
6.	Los operadores están instruidos en el manejo seguro del equipo. En el caso de calderas y compresores hay una persona exclusiva encargada.	SI	NO
7.	Los compresores están situados al aire libre o en un local con aislamiento acústico, ventilado, resistente al fuego y que evite la proximidad a áreas de trabajo.	SI	NO
8.	Se dispone de válvulas de bloqueo y parada para emergencias, dispositivos de purga (agua, aceite), así como de válvula de retención.	SI	NO
9.	Las tuberías auxiliares están bien sujetas para evitar vibraciones y desprendimientos.	SI	NO



# APÉNDICE O

## CONDICIONES DE SEGURIDAD

### 08. INCENDIOS Y EXPLOSIONES

1.	Se conocen las cantidades de materiales y productos inflamables presentes actualmente en la empresa. Minimizar las cantidades en los lugares de trabajo.	SI	NO
2.	Están identificados los posibles focos de ignición.	SI	NO
3.	Las tareas de encolado o limpieza con disolventes se realizan de forma segura.	SI	NO
4.	Está prohibido fumar en zonas donde se almacenan o manejan productos combustibles e inflamables.	SI	NO
5.	Está garantizado que un incendio producido en cualquier zona del local no se propagará libremente al resto de la planta o edificio.	SI	NO
6.	Un incendio producido en cualquier zona del local se detectaría con prontitud a cualquier hora y se transmitiría a los equipos de intervención.	SI	NO
7.	Existen extintores en número suficiente y distribución correcta, y de la eficacia requerida (cada extintor cubrirá un área entre 50 y 150m <sup>2</sup> ).	SI	NO
8.	Existen bocas de incendio equipadas y ubicadas cada 50m que garantizan la cobertura de toda el área del local.	SI	NO
9.	Hay trabajadores formados y adiestrados en el manejo de los medios de lucha contra incendios.	SI	NO
10.	Los centros de trabajo con riesgo de incendio disponen al menos de dos salidas al exterior de anchura mínima de puertas de 1,20m.	SI	NO
11.	Existen, cuando se precisa, rótulos de señalización y alumbrado de emergencia contra incendios y de evacuación.	SI	NO
12.	Se mantienen los accesos a los bomberos libres de obstáculos de forma permanente.	SI	NO



# APÉNDICE O

## CONDICIONES DE SEGURIDAD

### 10. ILUMINACIÓN

1.	Se ha emprendido acciones para conocer si las condiciones de iluminación de la empresa se ajustan a las diferentes tareas visuales que se realizan.
2.	El nivel de iluminación es de 100 luxes (general y localizada) en todos los lugares de trabajo o paso.
3.	Se ha comprobado que el número y la potencia de los focos luminosos instalados son suficientes.
4.	Hay establecido un programa de mantenimiento de las luminancias para asegurar los niveles de iluminación.
5.	Entre las actuaciones previstas en el programa de mantenimiento, está contemplada la sustitución rápida de los focos luminosos fundidos.
6.	El programa de mantenimiento contempla la limpieza regular de focos luminosos, luminarias, difusores, paredes, etc.
7.	El programa de mantenimiento prevé la renovación de la pintura de paredes, techos, etc. y la utilización de colores claros y materiales mates.
8.	Todos los focos luminosos tienen elementos difusores de luz y/o protectores antideslumbrantes.
9.	La posición de las personas evita que éstas trabajen de forma continuada frente a las ventanas.
10.	Los puestos de trabajo están orientados de modo lateral que eviten los reflejos en las superficies de trabajo.

SI	NO



# APÉNDICE O

## CARGA DE TRABAJO

### 11. CARGA FÍSICA

1.	El trabajo permite combinar la posición de pie - sentado.
2.	Se mantiene la columna en posición recta (evitar torsiones e inclinaciones superiores a 20°).
3.	Se mantiene los brazos por debajo del nivel de los hombros.
4.	La tarea exige desplazamientos.
5.	Los desplazamientos ocupan un tiempo inferior al 25% de la jornada laboral.
6.	Se realizan desplazamientos con cargas inferiores a 2 kg.
7.	El trabajo exige un esfuerzo físico
8.	El manejo manual de cargas es frecuente
9.	Los pesos que deben manipularse son inferiores a 25 kg.
10.	La forma y volumen de la carga permiten asirla con facilidad.
11.	Para realizar la tarea se utiliza sólo la fuerza de las manos.
12.	Los ciclos de trabajo son superiores a 1 minuto.
13.	El peso y tamaño de la carga son adecuados a las características físicas individuales.
14.	El entorno se adapta al atipo de esfuerzo que debe realizarse.
15.	Se ha formado al personal sobre la correcta manipulación de cargas.
16.	Se controla que se manejen las cargas de forma correcta.

SI	NO



# APÉNDICE O

## CARGA DE TRABAJO

### 12. CARGA MENTAL

1.	El nivel de atención requerido para la ejecución de la tarea es elevado.
2.	Debe mantenerse la atención menos de la mitad del tiempo o sólo de forma esporádica.
3.	Además de las pausas reglamentarias, el trabajo permite alguna pausa.
4.	Se puede cometer algún error sin que incida de forma crítica sobre instalaciones o personas (paros, rechazos de producción, accidentes, etc.).
5.	El ritmo de trabajo viene determinado por causas externas (cadena, público, etc.).
6.	El ritmo de trabajo es fácilmente alcanzable por un trabajador con experiencia.

SI	NO

# APÉNDICE O

## ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

### 13. TRABAJOS A TURNOS

1.	El trabajo que se realiza es a turnos.	SI	NO
2.	El calendario de turnos se conocen con antelación.	SI	NO
3.	Los trabajadores participan en la determinación de los equipos.	SI	NO
4.	Los equipos de trabajo son estables.	SI	NO
5.	Se facilita la posibilidad de una comida caliente y equilibrada.	SI	NO
6.	Se realiza una evaluación de la salud, antes de la incorporación al trabajo a turnos y, posteriormente, a intervalos regulares.	SI	NO
7.	El trabajo implica los turnos nocturnos.	SI	NO
8.	Se respeta el ciclo sueño / vigilia.	SI	NO
9.	Se procura que el número de noches de trabajo consecutivas sea mínimo.	SI	NO
10.	La duración del turno de noches es inferior a dos semanas.	SI	NO
11.	Los trabajadores a turnos tienen la misma posibilidad de disponer de los servicios de salud que los trabajadores diurnos.	SI	NO
12.	La carga de trabajo es inferior en el turno de noche.	SI	NO
13.	Se evitan los turnos en trabajadores de edad o con problemas de salud relacionados con el trabajo a turnos.	SI	NO



## ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

### 14. FACTORES DE ORGANIZACIÓN

1.	El trabajo implica la realización continuada de tareas cortas, muy sencillas y repetitivas.	SI	NO
2.	El trabajo permite la alternancia de tareas o la ejecución de tareas variadas.	SI	NO
3.	Se realiza una tarea con entidad propia, completa (tareas de preparación, ejecución y revisión).	SI	NO
4.	La preparación de los trabajadores está en consonancia con el trabajo que realizan.	SI	NO
5.	El trabajador conoce la totalidad del proceso.	SI	NO
6.	El trabajador sabe para qué sirve su trabajo en el conjunto final.	SI	NO
7.	La organización de las tareas está previamente definida, y es ajena al trabajador.	SI	NO
8.	El trabajador puede tener iniciativa en la resolución de incidencias.	SI	NO
9.	Puede detener el trabajo o ausentarse cuando lo necesita.	SI	NO
10.	Puede elegir el método de trabajo.	SI	NO
11.	Tiene posibilidades de controlar el trabajo realizado.	SI	NO
12.	Las consignas de ejecución son claras y precisas para permitir la realización de las tareas.	SI	NO
13.	Los trabajadores conocen las funciones que desempeñan sus compañeros.	SI	NO
14.	Se informa a los trabajadores sobre la calidad del trabajo realizado.	SI	NO
15.	Para la asignación de tareas se tiene en cuenta la opinión de los interesados.	SI	NO
16.	Existe un sistema de consulta. Suelen discutirse los problemas referidos al trabajo.	SI	NO
17.	Cuando se introducen nuevos métodos o equipos se consultan o discuten con los trabajadores.	SI	NO
18.	La tarea facilita o permite el trabajo en grupo o la comunicación con otras personas.	SI	NO
19.	El ambiente laboral permite una relación amistosa.	SI	NO
20.	Los conflictos entre el personal son inhabituales. Se manifiestan de manera clara y se procura resolverlos.	SI	NO

**APÉNDICE P**

<b>METALMECÁNICA</b>		
<b>ITEM</b>	<b>CONDICIONES PELIGROSAS</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
1	Grietas y baches en el piso de cemento lo que puede provocar caídas	B
2	Riesgo de corte, amputación y golpe en manos y dedos en cizalla MC07D, puesto que hay libre acceso a las partes móviles de la máquina	A
3	Riesgo de corte, amputación y golpe en brazos, manos y dedos en prensa mecánica MD21D, puesto que hay libre acceso a las partes móviles de la máquina	A
4	Riesgo de golpe en partes del cuerpo o atrapamiento de la ropa puesto que las cabezas del esmeril CP23D no están protegidas.	B
5	Riesgo de golpe en mano y dedos puesto que la parte móvil del taladro CT28D no está protegida	B
6	Riesgo de golpe en mano y dedos puesto que la parte móvil del taladro CT30D no está protegida	B
7	Riesgo de quemadura y atrapamiento en soldadora CT30D puesto que el dispositivo donde se encuentra ubicado el tubo a soldar es muy corto, por lo que al caer el electrodo este cae muy cerca de la mano.	A
8	Riesgo de quemadura y atrapamiento puesto que el operador coloca la pieza a soldar bajo la parte móvil de la soldadora CT48D (electrodos) y esta máquina es activada con pedal, puesto que puede haber una descoordinación pie mano.	A
9	Golpes, cortes y atrapamiento en diferentes partes del cuerpo pues no existen dispositivos para consignar las intervenciones de mantenimiento o limpieza	B
10	Posibles accidentes debido al desconocimiento al realizar la tarea, puesto que no existe un manual que especifique como realizar la operación.	B
11	Riesgo de corte con las herramientas cortantes o punzonantes pues éstas no están protegidas con los protectores adecuados.	C
12	Riesgo de corte con las láminas de acero (materia prima) puesto que además de ser un material cortante están son cubiertas con grasa para su procesamiento lo que hace el material más resbaladizo.	B
13	Riesgo de corte puesto que los residuos son elementos cortantes (acero).	C
14	Los guantes de lana utilizados no eliminan el riesgo de corte.	B
15	La iluminación no es suficiente (menor a 100 luxes) lo que afecta la visión.	C
16	La columna de los operadores no permanece recta durante la operación lo que genera problemas en la espalda.	C
17	No se realizan evaluaciones físicas a los operadores (visión, pulmones, espalda, piel, etc), a excepción de los exámenes de audiometría, además de la realizada al realizar la contratación.	C
18	Riesgos en la salud, debido al humo que provocan las soldadoras.	A

## APÉNDICE Q.1

### RIESGOS DEL DEPARTAMENTO DE METALMECÁNICA

RIESGO	DESCRIPCIÓN
Caídas de nivel	El suelo de cemento tiene grietas y baches lo que puede generar tropiezos y caídas
Riesgo mecánico	Riesgos de quemaduras, cortes, golpes, amputación, etc., por desconocimiento de la operación a realizar
Diseño del puesto	Los montacargas no tiene cinturón de seguridad que proteja al conductor durante un accidente.
Riesgo de corte	Las herramientas cortantes o punzonantes no están cubiertas con los protectores adecuados.
Riesgo de corte	Las láminas de acero están resbalosas pues están cubiertas de grasa, necesaria para poder realizar el proceso de embutido y los guantes utilizados no evitan que el material se resbale y corte al operador.
Riesgo de corte	Los residuos tienen elementos cortantes.
Riesgo de iluminación	La iluminación es insuficiente, es menor a los 100 luxes que exige el código de trabajo
Postura habitual	En algunos puestos de trabajo la columna no se mantiene en posición recta pues se deben de realizar continuos giros para tomar, apilar o dejar material
Diseño del puesto	Sólo se realiza la evaluación de salud al ser contratados.

## APÉNDICE Q.2

### RIESGOS DEL ÁREA DE METALISTERÍA

RIESGO	DESCRIPCION
Riesgo de corte	Los excesos de carga dificultan el manipuleo del material, lo que puede provocar caídas del material y cortes al operador.
Diseño del puesto	La Prensa Hudson no posee unos topes que indiquen como colocar el material por lo que el operador tiene que esforzar sus ojos para colocar este dentro de la máquina, en especial en los turnos nocturnos
Riesgo de aplastamiento	Riesgo de aplastamiento y corte en la Soldadora electro mechanic – Bruxelles, puesto que el electrodo está sin protección que impida el contacto con el operador.
Riesgo por el humo	La soldadora electro mechanic – Bruxelles genera humo al entrar contacto el electrodo con lámina de acero que esta cubierta de grasa.
Riesgo de amputación	La mano y dedos tienen libre acceso a las cuchillas o parte móvil de la cizalla MC07D por lo que hay riesgo de amputación.
Diseño del puesto	La Cizalla MC07D no posee topes que guíe la colocación dentro de la máquina lo que exige que operador tenga que esforzar su atención, ojos para colocar correctamente la lámina de acero, en especial en los horarios nocturnos.
Riesgo de aplastamiento	La mano puede ingresar hasta el interior de la Prensa Mecánica 3C23-63 Marca XIAMEN MD21D por error cuando se está alimentado a esta con material (aplica también a prensa MD23D y a la prensa Moreno machine Utensili MD24D).

## APÉNDICE Q.3

### RIESGOS DEL ÁREA DE PARRILLAS

RIESGO	DESCRIPCIÓN
Diseño del puesto	En el proceso de la Soldadora AL-112 CP04D el operador tiene que cargar el dispositivo donde se colocan las varillas para formar la parrilla, el cual por ser muy pesado genera fatiga excesiva, y puede provocar caídas de los dispositivos y posibles daños en la espalda.
Riesgo por el humo	Las soldadoras del carrusel del área de parrillas al entrar en contacto con la varilla (parrilla) que esta cubierto de aceite quemado genera humo, y el área de parrillas aunque es un área amplia no tiene vías para el ingreso de aire.
Riesgo de golpe	La parte móvil de la Refiladora AL-16 CP06D que quita el exceso de soldadura no está protegida con dispositivos que impidan el ingreso de la mano.
Riesgo de atrapamiento	Las cabezas del esmeril AL-27 CP24D no están protegidas por lo que se puede enredar la ropa del operador y lastimar al operador.
Postura habitual	Para el proceso de la prensa Horden Mason Edwards AL-131 CP28D el operador se tiene que inclinar constantemente para retirar los excesos de soldadura de la superficie de la malla y girar continuamente para tomar y depositar las mallas lo que puede provocar daños en la espalda.
Riesgo por polvo	El proceso de pintura en polvo del área contigua bota residuos de esta al área de parrillas, donde no están protegidos para este químico.



## APÉNDICE Q.4

### RIESGOS DEL ÁREA DE TUBOS

RIESGO	DESCRIPCION
Diseño del puesto	El operador tiene que halar un tubo de 6 metros para que este sea cortado a la medida deseada por Torno revolver CT21D lo que puede provocar daños en la espalda.
Riesgo de aplastamiento	La mano tiene libre acceso a la parte móvil de la prensa mecánica Xiamen CT23D (aplica también a Prensa Mecánica 3C23-63 Marca XIAMEN CT24D y Prensa AL-29 CT25D), y esta es accionada por una botonera simple, mientras la otra mano alimenta el material y por error o descoordinación puede ingresar la mano hasta el interior de la máquina.
Riesgo de golpe	El machuelo (parte móvil) que quita la rebaba del tubo del Taladro de Pedestal CT22D no está resguardada por lo que la mano puede entrar en contacto con este.
Diseño del puesto	El operador tiene que alzar el brazo sobre el nivel del hombro para accionar la máquina por medio de una palanca, lo que puede provocar lesiones en el hombro.
Diseño del puesto	El operador tiene que agacharse para accionar la Conformadora Hidráulica Eloy Vega CT43D con una palanca por lo que puede provocar problemas en la espalda.
Riesgo por el humo	Los electrodos de las soldadoras al entrar en contacto con el tubo cubierto de aceite genera humo que puede provocar daños respiratorio u otras enfermedades en el operador.



## RIESGOS DEL ÁREA DE TUBOS

RIESGO	DESCRIPCIÓN
Riesgos mecánicos	Para el proceso de soldado en la máquina LORDS MACHINERY AL-127, CT30D se ajusta el tubo a un dispositivo, pero este es muy corto, por lo que al soldar el electrodo cae muy cerca de la mano que sostiene al dispositivo lo que puede provocar quemaduras o aplastamientos, la soldadora es activada por medio de pedal. (aplica también a soldadora Ro Man Manufacturing Inc. CT12D).
Riesgos mecánicos	Para el proceso de soldado en la máquina SEISA Mod. SP 75, CT47D el operador coloca una de las partes a soldar bajo el electrodo y sobre el tubo mientras acciona la máquina por medio de pedal. Puede haber descoordinación y accionar esta mientras la mano este bajo el electrodo, provocando quemadura o aplastamiento. (aplica también a Soldadora Mod. 140 AP Marca LORDS MACHINERY CT48D).
Riesgo de polvo	El área no esta cerrada por lo que ingresa el polvo de la vía al interior.
Caídas a nivel	El piso del área suele estar mojada debido a que en el área hay goteras.

**APÉNDICE R.1**  
**TOPOLOGÍA DE RIESGOS**  
**DEPARTAMENTO DE METALMECÁNICA**

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO					
Caidas de nivel	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	2	3	2	3	2	3	2	3			
	52		32		32						
	ALTA		MODERADA		POSIBLE						
Acción	Se tienen que eliminar los baches del suelo										
Responsable	Los coordinadores hallarán todos los baches de su área y serán responsables de su reparación										
Luego de la acción	5	2	3	2	3	2	3				
	20		32		32						
	BAJA		MODERADA		POSIBLE						
					ACEPTA		BAJA		BUENO		
Riesgo secundario											

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO					
Mecánico	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	1	2	2	2	2	3	3	2			
	44		52		48						
	MODERADA		ALTA		POSIBLE						
Acción	Se tiene que establecer manuales de operación para los puestos de la planta										
Responsable	El departamento de Ingeniería que maneja los procesos será el encargado de realizar los procedimientos de trabajo, revisado y aprobados por el jefe de seguridad industrial										
Luego de la acción	3	2	2	3	2	3	2	3			
	28		32		32						
	BAJA		MODERADA		POSIBLE						
					REDUCE		BAJA		BUENO		
Riesgo secundario	Los procedimientos no sean utilizados para la capacitación al puesto, o no sean seguidos por los operadores.										

# DEPARTAMENTO DE METALMECÁNICA

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO							
Corte	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	REDUCE	ALTA	BUENO
		4	1				3	2					
		64			52		48						
		ALTA			ALTA		POSIBLE						
Acción	Usar guantes de novatril que protegen más al operador que los de lana utilizados actualmente, además de protectores de brazos de jean.												
Responsable	El departamento de seguridad industrial serán los encargados de proveer los nuevos guantes												
Luego de la acción	2	3		2	3		2	3			ACCEPTA	BAJA	BUENO
		32			32		32						
		MODERADA			MODERADA		POSIBLE						
Riesgo secundario	Los operadores tiene que tener mucho más cuidado en su aseo puesto que estos guantes pueden producir mal olor												

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO							
Corte	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	REDUCE	ALTA	BUENO
		4	1				3	2					
		64			52		48						
		ALTA			ALTA		POSIBLE						
Acción	Usar guantes de novatril que protegen más al operador que los de lana utilizados actualmente durante el proceso de retiro de residuos.												
Responsable	El departamento de seguridad industrial serán los encargados de proveer los nuevos guantes												
Luego de la acción	2	3		2	3		2	3			ACCEPTA	BAJA	BUENO
		32			32		32						
		MODERADA			MODERADA		POSIBLE						
Riesgo secundario	Los operadores tiene que tener mucho más cuidado en su aseo puesto que estos guantes pueden producir mal olor												



# DEPARTAMENTO DE METALMECÁNICA

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO
Postura habitual	1	2 3 4 5	1 2 3 4 5	ACEPTA	BAJA	MUY BUENO
	3	2	5			
	48					
	MODERADA		40			
	MODERADA		40			
Acción	Usar fejas que mantengan la posición adecuada de la espalda					
Responsable	El departamento de seguridad industrial será el encargado de entregar y vigilar el uso de las fejas.					

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO
Diseño del puesto	1	2 3 4 5	1 2 3 4 5	ACEPTA	BAJA	MUY BUENO
	3	2	5			
	28					
	BAJA		20			
	BAJA		20			
Acción	Realizar exámenes físicos cada año					
Responsable	El doctor de la planta deberá controlar que los operadores se realicen exámenes físicos cada año.					

APÉNDICE R.2

AREA DE METALISTERÍA

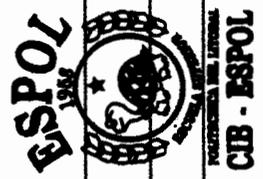
RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO
Corte	1	2 3 4 5	1 2 3 4 5	REDUCE	MODERADA	BUENO
	2	3	3 2			
	3	2	3 2			
	52	48	48			
	ALTA	MODERADA	POSIBLE			
Acción	Determinar la cantidad adecuada de material a cargar, siendo la máxima carga 175lb sin embargo el material utilizado es cortante y el peso a cargar debe de ser mucho menor					
Responsable	El departamento de ingeniería determinará los niveles máximos de carga y serán revisados por el departamento de seguridad industrial					
Luego de la acción	2 3	2 3	2 3	ACEPTA	BAJA	BUENO
	32	32	32			
	MODERADA	MODERADA	POSIBLE			
Riesgo secundario	Estos rangos de carga no sean respetados debido a la producción					

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO
Diseño del puesto	1	2 3 4 5	1 2 3 4 5	REDUCE	MODERADA	BUENO
	2	3	3 2			
	3	2	3 2			
	48	52	48			
	MODERADA	ALTA	POSIBLE			
Acción	Colocar topes inmantados que puedan ser movidos de acuerdo a la pieza a trabajar en la prensa Hudson que guien la colocación del material.					
Responsable	El departamento de ingeniería será el encargado de diseñar los lugares de ubicación de los dispositivos.					
Luego de la acción	4 1	3 2	2 3	ACEPTA	BAJA	BUENO
	24	28	32			
	BAJA	BAJA	POSIBLE			
Riesgo secundario	Los imanes de los topes sea demasiado fuerte y dificulte el retirar la pieza y retrase la producción.					

## AREA DE METALISTERIA

RIESGO	PROBABILIDAD					IMPACTO					CONTROLABLE					CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Por el humo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	REDUCE	MODERADA	BUENO
	2	3				2	3				2	3						
	52					32					32							
	ALTA					MODERADA					POSIBLE							
Acción	Los operadores deberán usar mascarillas que los protejan del humo de la Soldadora Electro Mechanique - Bruxelles 263 MC27D																	
Responsable	El departamento de seguridad industrial será el encargado de proveer y vigilar el uso de mascarillas.																	
Luego de la acción	2	3				3	2				2	3				ACCEPTA	BAJA	BUENO
	32					28					32							
	MODERADA					BAJA					POSIBLE							
Riesgo secundario	El operador sentirá más calor y fatiga por la mascarilla en su rostro																	

RIESGO	PROBABILIDAD					IMPACTO					CONTROLABLE					CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Amputación	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	REDUCE	ALTA	BUENO
			4	1		2	2	1			3	2						
	64					56					48							
	ALTA					ALTA					POSIBLE							
Acción	Colocar dispositivo que impida el ingreso de la mano hasta la parte móvil de la cizalla MC07D																	
Responsable	El departamento de seguridad industrial colocará el dispositivo y el de ingeniería revisará que este no entorpezca el proceso de producción																	
Luego de la acción	4	1				3	2				2	3				ACCEPTA	BAJA	BUENO
	24					28					32							
	BAJA					BAJA					POSIBLE							
Riesgo secundario	El dispositivo retrasa la producción.																	



## AREA DE METALISTERIA

RIESGO	PROBABILIDAD					IMPACTO					CONTROLABLE					CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Diseño del puesto	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	REDUCE	ALTA	BUENO
	2	3				3	2				5							
	52					48					40							
Acción	ALTA MODERADA POSIBLE																	
Responsable	Colocar topes inmanitados que puedan ser movidos de acuerdo a la pieza a trabajar en la Cizalla MC07D que guien la colocación del material.																	
Luego de la acción	El departamento de Ingeniería será el encargado de diseñar los lugares de ubicación de los dispositivos.																	
Riesgo secundario	4	1				3	2				2	3				ACEPTA	BAJA	BUENO
	24					28					32							
	BAJA					BAJA					POSIBLE							
Los imanes de los topes sea demasiado fuerte y dificulte el retirar la pieza y retrase la producción.																		

RIESGO	PROBABILIDAD					IMPACTO					CONTROLABLE					CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Aplastamiento	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	ACEPTA	BAJA	MUY BUENO
	3	2				5					5							
	28					40					40							
Acción	BAJA MODERADA POSIBLE																	
Responsable	Proteger al electrodo de la Soldadora Electro Mechanique - Bruxelles 263 MC27D del contacto con el operador																	
El departamento de seguridad industrial colocará el dispositivos y el de ingeniería revisará que este no entorpezca el proceso de producción																		



## AREA DE METALISTERIA

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO					CONTROLABLE					CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO							
Aplastamiento	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	REDUCE	ALTA	BUENO			
			3	2				5			3	2									
			68				60				48										
Acción	ALTA																POSIBLE				
Responsable	Incluir canalleta de alimentación de material y tope que impida el ingreso de la mano hasta la parte móvil de la prensa Mecánica 3C23-63 Marca XIAMEN MD21D (aplica también a prensa MD23D y a la prensa Moreno machine Utensilii MD24D).																				
Luego de la acción	El departamento de seguridad industrial colocará el dispositivos y el de ingeniería revisará que este no entorpezca el proceso de producción																				
Riesgo secundario	4	1				3	2				3	2				ACEPTA	BAJA	BUENO			
			24					28					28								
	BAJA			BAJA			FACIL														
	El dispositivo retrasa la producción.																				

# APÉNDICE R.3

## AREA DE PARRILLAS

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO
Diseño del puesto	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	ACEPTA	BAJA	BUENO
	1 2 2	3 2	3 2			
	54	28	68			
	ALTA	BAJA	DIFÍCIL			
Acción	Construir rieles donde se desplacen los dispositivos de soldadura de parrillas de la máquina AL-112 CP04D.					
Responsable	El departamento de ingeniería será el encargado de diseñar la ubicación de los rieles					

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO
Por el humo	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	REDUCE	ALTA	BUENO
	2 3	2 3	3 2			
	72	52	48			
	ALTA	ALTA	POSIBLE			
Acción	Colocar extractores de humo					
Responsable	El departamento de mantenimiento deberá instalar un extractor de humo de la suficiente potencia que reduzca la cantidad de humo del área.					
Luego de la acción	2 3	3 2	2 3	ACEPTA	BAJA	BUENO
	32	28	32			
	MODERADA	BAJA	POSIBLE			
	El humo entra en contacto previamente con el operador por lo que deberán usar las mascarillas.					
Riesgo secundario						

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO
Postura habitual	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	REDUCE	MODERADA	BUENO
	3 2	2 3	3 2			
	48	52	48			
	MODERADA	ALTA	POSIBLE			
Acción	Ampliar las paredes del cubículo donde se coloca la pintura en polvo del área contigua					
Responsable	El coordinador de área será encargado de que se amplie la pared					

**AREA DE IPARRILLAS**

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO
Golpe	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	ACEPTA	BAJA	BUENO
	4 1	3 2	5			
	24	28	40			
	BAJA	BAJA	POSIBLE			
Acción	No es posible colocar un dispositivo que proteja a la parte móvil de la Refiladora AL-16 CP06D puesto que los golpes no vienen de unos dos centímetros de altura y hay que hacer pasar toda la pantalla para retirar la soldadura.					
Responsable						

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO
Atrapamiento	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	ACEPTA	BAJA	BUENO
	3 2	3 2	5			
	48	28	20			
	MODERADA	BAJA	FACIL			
Acción	Proteger los cabezales del esmeril AL-27 CP24D con resguardos que impidan que al girar o por descuido enrede la ropa del operador.					
Responsable	El departamento de seguridad industrial deberá colocar estos resguardos					



RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO
Postura habitual	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	ACEPTA	BAJA	BUENO
	1 3 1	3 2	3 2			
	40	48	48			
	MODERADA	MODERADA	POSIBLE			
Acción	Subir el nivel de la máquina para que el operador no se tenga que agachar para ejercer presión de la pieza sobre la máquina Horden Mason Edwards AL-131 CP28D.					
Responsable	El departamento de mantenimiento deberá elevar el nivel de la máquina					

# APÉNDICE R.4

## AREA DE TUBOS

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO
Diseño del puesto	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	ACEPTA	BAJA	BUENO
	3 2	2 3	5			
	48	32	20			
	MODERADA	MODERADA	FACIL			
Acción	Para colocar el tubo de 6 metros dentro del Torno revolver CT21D se utilizaran dos personas para el proceso, uno que hala y otro que lo empuja.					
Responsable	El departamento de seguridad industrial será el encargado de revisar que el proceso sea realizado de esta forma.					

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO
Aplastamiento	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	REDUCE	ALTA	BUENO
	3 2	1 2 2	3 2			
	68	84	48			
	ALTA	ALTA	POSIBLE			
Acción	Incluir canaleta de alimentación de material y tope que impida el ingreso de la mano hasta la parte móvil de la prensa mecánica Xiamen CT23D* (aplica también a prensa mecánica Marca XIAMEN CT24D y Prensa AL-29 CT25D)					
Responsable	El departamento de seguridad industrial colocará el dispositivos y el de ingeniería revisará que este no entorpezca el proceso de producción					
Luego de la acción	4 1	3 2	3 2	ACEPTA	BAJA	BUENO
	24	28	28			
	BAJA	BAJA	FACIL			
Riesgo secundario	El dispositivo retrasa la producción.					



ESPOL

## AREA DE TUBOS

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO
Golpe	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	ACEPTA	BAJA	BUENO
	3 2	2 3	2 3			
	48	32	32			
	MODERADA	MODERADA	POSIBLE			
Acción	Colocar dispositivo que proteja al machuelo (parte móvil) del Taladro de Pedestal CT22D del contacto con el operador.					
Responsable	El departamento de seguridad industrial será el encargado de colocar el dispositivo en la máquina					

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO
Diseño del puesto	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	REDUCE	MODERADA	BUENO
	2 3	3 2	5			
	52	48	40			
	ALTA	MODERADA	POSIBLE			
Acción	Se deberá colocar una plataforma de 10cm sobre la cual trabajará el operador para que esté a la altura suficiente del Taladro de pedestal CT28D.					
Responsable	El departamento de seguridad industrial deberá colocar la plataforma y verificar que esta tenga la resistencia suficiente para aguantar el peso del operador.					
Luego de la acción	3 2	3 2	3 2	ACEPTA	BAJA	BUENO
	28	28	28			
	BAJA	BAJA	FACIL			
Riesgo secundario	El operador se caiga de la plataforma, esta no tenga la resistencia suficiente y se rompa.					

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO
Diseño del puesto	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	ACEPTA	BAJA	BUENO
	3 2	3 2	3 2			
	48	28	48			
	MODERADA	BAJA	POSIBLE			
Acción	Se tiene que subir a la Conformadora Hidráulica Eloy Vega CT43D unos centímetros para evitar que el operador se agache					
Responsable	El departamento de mantenimiento se debe de encargar del anclaje y colocación de una base más alta.					

## AREA DE TUBOS

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO										
Mecánicos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5						
		3	2			2	2	1								
		68				56				48						
		ALTA		ALTA		POSIBLE										
Acción	Alargar el dispositivo de soldadura de la máquina LORDS MACHINERY AL-127, CT30D (aplica también a soldadora Soldadora Ro Man Manufacturing Inc. CT12D)															
Responsable	El departamento de seguridad industrial será el encargado de alargar el dispositivo															
Lugar de la acción	3	2				4	1			3	2			ACEPTA	BAJA	BUENO
		28				24				28						
		BAJA				BAJA				FACIL						
Riesgo secundario	Aumenta el peso del dispositivo lo que puede provocar daños en la espalda															

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO										
Mecánicos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5						
		3	2			2	2	1								
		68				56				48						
		ALTA		ALTA		POSIBLE										
Acción	Activar una botonera sencilla para que active la soldadora SEISA Mod. SP 75, CT47D que evite que en una descoordinación se active la máquina cuando la mano este bajo el electrodo (aplica también a Soldadora Mod. 140 AP Marca LORDS MACHINERY CT48D).															
Responsable	El departamento de mantenimiento será el encargado de activar la botonera															
Lugar de la acción	3	2				3	2			2	2	1		ACEPTA	BAJA	BUENO
		28				28				36						
		BAJA				BAJA				POSIBLE						
Riesgo secundario	Tiempos más altos de producción															

## AREA DE TUBOS

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO						
Por polvo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
	3	2				2	3					
	48		32		48		ACEPTA		BAJA		BUENO	
	MODERADA		MODERADA		POSIBLE							
Acción	Arreglar las vías sería la mejor solución pero el costo de esto es muy alto											
Responsable												

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO						
Por el humo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
	4	1				2	3					
	84		52		48		REDUCE		ALTA		BUENO	
	ALTA		ALTA		POSIBLE							
Acción	Los operadores deberán usar mascarillas que los protejan del humo de las Soldadoras											
Responsable	El departamento de seguridad industrial será el encargado de proveer y vigilar el uso de mascarillas.											
Luego de la acción	2	3				3	2				2	3
	32		28		32		ACEPTA		BAJA		BUENO	
	MODERADA		BAJA		POSIBLE							
Riesgo secundario	El operador sentirá más calor y fatiga por la mascarilla en su rostro											

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTROLABLE	CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN	CONSENSO						
Caídas de nivel	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
	3	2				2	2					
	48		56		48		REDUCE		MODERADA		BUENO	
	MODERADA		ALTA		POSIBLE							
Acción	Arreglar las goteras del área											
Responsable	Los coordinadores de área deberán detectar todas las goteras y reparadas por seguridad industrial											
Luego de la acción	3	2				3	2				2	2
	28		28		36		ACEPTA		BAJA		BUENO	
	BAJA		BAJA		POSIBLE							
Riesgo secundario	Tiempos más altos de producción											





APÉNDICE U

TABLA 27  
ÍNDICES DE ACCIDENTES

Departamentos	Trabajadores	Días trabajados	Accidentes	Días perdidos	% de Pérdida	Frecuencia	Gravedad	Incidencia	Baja
CORTE	7	1842	0	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
METALISTERIA	62	16311	28	129,00	0,79%	214,58	988,62	451,61	4,61
ACABADOS	78	20520	24	51,20	0,25%	146,20	311,89	307,69	2,13
ENSAMBLE	110	28938	14	39,60	0,14%	60,47	171,05	127,27	2,83
BODEGA DE PROD. TERMINADO	26	6840	0	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
MANTENIMIENTO	14	3683	2	18,50	0,50%	67,88	627,88	142,86	9,25
SERVICIO TECNICO	10	2631	0	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
TUBOS	27	7103	4	29,25	0,41%	70,39	514,75	148,15	7,31
PARRILLAS	27	7103	4	20,25	0,29%	70,39	356,36	148,15	5,06
OTROS	184	48406	2	49,60	0,10%	5,16	128,08	10,87	24,80
<b>TOTALES</b>	<b>545</b>	<b>143375,34</b>	<b>78</b>	<b>337,40</b>	<b>2,48%</b>	<b>68,00</b>	<b>294,16</b>	<b>143,12</b>	<b>4,33</b>

## APÉNDICE V

### RESULTADO DE LAS INSPECCIONES

AREA		
ITEM	CONDICIONES PELIGROSAS	CALIFICACIÓN

MINISTERIO DE ECONOMIA  
INDUSTRIA

# APÉNDICE W

## FORMATO DE SEGUIMIENTO DE ACCIÓN CORRECTIVA

FECHA:

AREA:

ACTIVIDAD:

FECHA DE DETECCIÓN:

RESPONSABLE DE ACCIÓN CORRECTIVA:

ACTO O CONDICIÓN PELIGROSA:

ACCIÓN CORRECTIVA:

FECHA DE SEGUIMIENTO	OBSERVACIÓN

GÉRENTE DE  
AREA

COORDINADOR DEL  
ÁREA

JEFE DE SEGURIDAD  
INDUSTRIAL



# APÉNDICE Y

## REGISTRO DE TAREAS CRÍTICAS

REALIZADO POR

FECHA:

AREA	TAREA	CONTROL	RESULTADO
			Elimina o reduce

# APENDICE Z

## FORMATO DE SEGUIMIENTO DE TAREA CRÍTICA

FECHA DE IDENTIFICACIÓN

TAREA:

AREA: \_\_\_\_\_  
RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO: \_\_\_\_\_

RIESGO ENCONTRADO: \_\_\_\_\_

RIESGO	OBSERVACIÓN	REVISIÓN	REALIZADO POR

SECRETARÍA DE ECONOMÍA

## APÉNDICE AA

### NÚMERO DE PIEZAS A MANIPULAR

Descripción	CORTE		Espesor mm	Peso (Kg)	Número de Piezas
	Largo	Ancho			
Bandeja Asador	480	465	0,55	0,99	22
Bandeja de Horno	506	380	0,64	1,00	22
Carcaza tres quemadores	832	475	0,95	3,04	7
Contrapared Completa	480	560	0,55	1,20	18
Contrapuerta calentaplatos abatible de 35"	215	899	0,64	1,00	22
Contrapuerta Calientaplatos Ctpx, 24"	619	283	0,64	0,91	24
Contrapuerta de Horno 35"	497	892	0,95	3,41	6
Contrapuerta de Horno Cotopaxi 20"	630	555	0,64	1,81	12
Contrapuerta de Horno Cotopaxi 24"	710	550	0,64	2,02	11
Contrapuerta de Horno Galaxi	555	433	0,64	1,25	18
Copete alto Lamina 24"	593	257	0,95	1,17	19
Copete Alto 20"	250	596	0,8	0,97	23
Copete de 20" solar	580	192	0,64	0,58	38
Copete de 20" Std	610	195	0,64	0,62	36
Corniza superior de 35"	860	83	0,64	0,37	59
Cubierta Cocina Vesta Inox.	558	570	0,64	1,66	13
Cubierta Cocineta	570	530	0,55	1,35	16
Cubierta Cotopaxi 20"	558	590	0,64	1,71	13
Cubierta Cotopaxi 24"	690	555	0,64	1,99	11
Cubierta Cotopaxi Inox 20"	558	590	0,64	1,71	13
Cubierta Cotopaxi Inox 24"	558	690	0,64	2,01	11
Cubierta Vesta de 35"	530	930	0,8	3,19	7
Cubierta Vesta de 35" inox	530	930	0,64	2,57	9
Cuerpo de horno 20"	1380	465	0,55	2,86	8
Cuerpo de horno 24" : Lateral horno 24"	497	485	0,55	1,07	20
Cuerpo de horno 24" : Techo de horno 24"	556	465	0,55	1,15	19
Cuerpo de horno 35" : 1.- Lateral de horno	465	565	0,64	1,36	16
Cuerpo de horno 35" : 2.- Refuerzo lateral	404	110	0,64	0,23	95
Cuerpo de horno 35" : 4. Techo de horno de 35"	817	439	0,64	1,86	12
Espaldar 20"	843	550	0,55	2,07	11
Espaldar 24" 1Cuerpo	843	550	0,55	2,07	11
Espaldar 24" Horno Empotrable	526	550	0,55	1,29	17
Espaldar de Horno 35"	915	860	0,64	4,08	5
Espaldar Principal Horno Empotrable 24"	593	605	0,55	1,60	14
Esquinero cubierta	1220	126	0,64	0,80	28
Fondo calentaplatos 20" 24"	425	430	0,55	0,81	27
Fondo de horno de 35"	799	435	0,8	2,25	10
Frontal Plano Cocina	583	155	0,55	0,40	55
Frontal Plano Cocineta	583	155	0,55	0,40	55
Frontal 35"	934	166	0,8	1,00	22
Frontal Cotopaxi 20"	650	295	0,64	0,99	22
Frontal Cotopaxi 24"	740	295	0,64	1,13	19
Frontal curvo	595	195	0,64	0,60	37
Lateral Cocina	868	442	0,64	1,99	11
Lateral Cocineta	447	170	0,45	0,28	79
Lateral Principal Horno Empotrable	441	568	0,55	1,12	20



Descripción	CORTE		Espesor mm	Peso (Kg)	Número de Piezas
	Largo	Ancho			
Manija Metalica 20"	520	90	1,5	0,57	39
Manija Rolada 35"	820	53	0,95	0,33	66
Marco de horno 20"	758	550	0,55	1,86	12
Marco de horno 24"	640	757	0,55	2,16	10
Marco de horno empotrable 24"	606	547	0,55	1,48	15
Marco de horno: 1.-Vertical Der-izq, 35"	715	84	0,95	0,46	48
Marco de horno: 2.- Travesaño inferior 800 x 87	800	87	0,8	0,45	49
Marco de horno: 3.- Travesaño intermedio 800 x 87	800	87	0,8	0,45	49
Marco de horno: 4.- Travesaño superior 800 x 91	800	91	0,8	0,47	47
Portagrupo 35"	473	880	0,64	2,16	10
Protector Foco	208	142	0,55	0,13	167
Puerta Calientaplatos 20" Galaxi	600	300	0,55	0,80	27
Puerta Calientaplatos Cotopaxi 20"	605	365	0,55	0,98	22
Puerta Calientaplatos Cotopaxi 24"	695	365	0,64	1,32	17
Puerta Calientaplatos Cotopaxi 24" Inoxidable	695	365	0,64	1,32	17
Puerta Calientaplatos Vesta 35"	930	234	0,64	1,13	20
Puerta Calientaplatos Vesta 35" inox	930	235	0,64	1,14	19
Puerta de Horno Galaxi	460	590	0,64	1,41	16
Regulador de aire	1220	93	0,71	0,65	34
Soporte Cocina	1220	160	1,4	2,21	10
Soporte Codo Inyector	1220	102	0,95	0,96	23
Soporte Copete	1220	23	1,4	0,32	69
Soporte Doble Vidrio (Abrazadera vidrio)	1220	53,5	0,8	0,42	52
Soporte Frontal Cocineta	1220	41	0,95	0,38	57
Soporte Frontal Curvo	1220	44	0,95	0,41	53
Soporte tubo Combustion Cocinas	1220	83	0,95	0,78	28
Soporte tubo Rampa 35" vesta	1220	24	1,5	0,36	62
Soporte tubo Rampa ctpx	1220	66	1,5	0,98	22
Suelo de Horno 20"	440	450	0,55	0,88	25
Suelo de Horno 24"	550	440	0,64	1,25	18
Suelo de Horno 35"	792	404	0,64	1,66	13
Tapa de Cocineta	640	565	0,64	1,87	12
Tapa Sup. Inf. Horno Empotrable	435	568	0,55	1,10	20

## APÉNDICE AB

### PROGRAMA DE MEJORA DEL ÁREA DE METALMECÁNICA

PROBLEMA	RESPONSABLE	SEGUIMIENTO
Manejo de estadísticas e índices de seguridad industrial	Seguridad Industrial	Seguridad Industrial
Programa de Inspecciones Planeadas	Seguridad Industrial	Seguridad Industrial
Análisis de tareas críticas	Seguridad Industrial	Seguridad Industrial
Reparación de grietas en el suelo	Coordinadores de área y Mantenimiento	Seguridad Industrial
Cambio de guantes de lana a novatril	Seguridad Industrial	Seguridad Industrial
Sistema de iluminación	Coordinadores de área y Coordinador Eléctrico	Seguridad Industrial
Implantación de protectores de pedales	Seguridad Industrial	Seguridad Industrial
Dispositivos de manejo de scrap	Seguridad Industrial	Seguridad Industrial
Máximos de carga para traslado manual de material		Seguridad Industrial
Instalación de topes inmantados en Prensa Hudson	Seguridad Industrial	Seguridad Industrial
Instalación de topes y dispositivos en Cizalla MC07D	Seguridad Industrial	Seguridad Industrial
Instalación de canaleta y topes en Prensa Mecánica 3C23-63 Marca XIAMEN MD21D, Prensa MD23D y Prensa Moreno machine Utensili MD24D	Ingeniería Industrial	Seguridad Industrial
Implantación de mascarillas en todas las soldadoras	Seguridad Industrial	Seguridad Industrial
Mantenimiento, adecuación e instalación de extractor de humo en carrusel de parrillas	Mantenimiento y Seguridad Industrial	Seguridad Industrial
Instalación de canaleta y topes en Prensa mecánica Xiamen CT23D, Prensa mecánica Marca XIAMEN CT24D y Prensa AL-29 CT25D	Ingeniería Industrial	Seguridad Industrial
Colocar plataforma y verificar que esta tenga la resistencia suficiente para aguantar el peso del operador para poner al operador a la altura de la máquina Taladro de pedestal CT28D.	Coordinador de Tubos	Seguridad Industrial
Alargar el dispositivo de soldadura de la máquina LORDS MACHINERY AL-127, CT30D y Soldadora Ro Man Manufacturing Inc. CT12D	Ingeniería Industrial	Seguridad Industrial
Activar botonera simple, pues con la otra mano se sostiene el tubo en Soldadora SEISA Mod. SP 75, CT47D y Soldadora Mod. 140 AP Marca LORDS MACHINERY CT48D	Coordinador Eléctrico	Seguridad Industrial
Detectar y arreglar todas las goteras del área	Coordinador de área y Seguridad Industrial	Seguridad Industrial



# APÉNDICE AC.1

<b>OPERACIÓN DE PRENSA MD23D, MD21D Y MD24D</b>		VERSIÓN: 1 CÓDIGO: PÁGINA: 1/3
<b>USUARIOS:</b> 1) OPERADORES DE PRENSA 2) COORDINADOR DE ÁREA 3) INGENIERO DE METALISTERIA 4) INSPECTORES DE SEGURIDAD 5) INSPECTORES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL 6) JEFE DE INGENIERIA 7) JEFE DE METALISTERIA 8) JEFE DE SEGURIDAD INDUSTRIAL 9) GERENTE DE PLANTA		
<b>QUE</b> Definir el procedimiento de operación seguro para las prensas MD23D, MD21D y MD24D	<b>COMO</b> 	
Tratado de material de contadora a lugar de trabajo (máquina)  El operador traslada el número de flejes dependiendo de la pieza a procesar, el peso máximo de carga de 22Kg. En el apéndice AA se encuentra la cantidad de flejes a trasladar dependiendo del tamaño de la pieza  Previo al procesamiento del material se debe revisar que este cumple con los estándares de calidad. Apéndice AD tiene las condiciones adecuadas del material a procesar.   El fleje debe de ser ingresado a través de la carabeta de alimentación y empujado con la ayuda de dispositivo de limpieza		
<b>REVISO / Fecha</b> GERENTE DE PLANTA	<b>APROBO / Fecha</b> GERENTE DE PLANTA	<b>SELLO</b> 
<b>ELABORO</b>		



	OPERACIÓN DE PRENSA MD23D, MD21D Y MD24D	VERSIÓN: 1 CÓDIGO: PÁGINA: 2/3
<b>QUE</b>	<pre> graph TD     A((A)) --&gt; B[MÁQUINA ACTIVADA]     B --&gt; C[PRODUCTO FINAL RETIRADO]     C --&gt; D[INSPECCIÓN DE PRODUCTO FINAL]     D --&gt; E{PRODUCTO CUMPLE CON CONDICIONES}     E -- SI --&gt; F[MATERIAL ALMACENADO]     F --&gt; G[FIN]     E -- NO --&gt; H[PRODUCTO DESHECHADO]       </pre>	<b>COMO</b>  <p>La máquina es activada con pedal, el cual debe de estar protegido con una carcasa</p> <p>Con la ayuda del dispositivo (varilla con gancho) se retira pieza del interior de la máquina.</p> <p>Se verifica si el material cumple con las condiciones físicas establecidas por el departamento de calidad</p> <p>Si el producto no cumple con las condiciones se coloca en la canasta de scrap</p> <p>El material es colocado con el dispositivo en la canasta de almacenamiento.</p>

**CONTROL NO CONTROLADA**

OPERACIÓN DE PRENSA MD23D, MD21D Y MD24D	VERSION: 1 CÓDIGO: PÁGINA: 3/3
<p><b>IMPORTANTE A TOMAR EN CUENTA</b></p> <p>El flejes (acero cortado en tiras) debe de ser trasladado por los stockings, sin embargo en muchas ocasiones por producción el operador se ve obligado a trasladar manualmente el material, es por ello que el Apéndice AA indica las cantidades de flejes a cargar de acuerdo a la pieza a producir.</p> <p>Las condiciones adecuadas del acero previo procesamiento se encuentra en el Apéndice AD</p> <p>Para realizar la operación en estas máquinas es indispensable que se utilice los guantes de novatril recomendados, junto con los de lana fina bajo ellos. Es importante que el operador tenga un adecuado aseo para evitar problemas de malos clones</p> <p>Para retirar el material procesado y scrap se debe de utilizar varilla de 30cm de largo con un gancho en el extremo</p> <p>El puesto de trabajo debe de ser limpiado de scrap y desperdicios al medio y final del turno con el fin de que estos no perjudiquen la producción</p>	

**COPIA NO CONTROLADA**

# APÉNDICE AC.2

VERSIÓN: 1 CÓDIGO: PÁGINA: 1/3	OPERACIÓN DE CIZALLA FH 96-10 MC07D	
USUARIOS: 1) OPERADORES DE PRENSA 2) COORDINADOR DE ÁREA 3) INGENIERO DE METALISTERIA 4) INSPECTORES DE SEGURIDAD 5) INSPECTORES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL 6) JEFE DE INGENIERIA 7) JEFE DE METALISTERIA 8) JEFE DE SEGURIDAD INDUSTRIAL 9) GERENTE DE PLANTA	<p><b>QUE</b></p> <p>Definir el procedimiento de operación seguro para la Cizalla FH-06-10</p>	<p><b>COMO</b></p> <pre>                 graph TD                     INICIO[INICIO] --&gt; OPERADOR1[OPERADOR COLOCA GUIAS]                     OPERADOR1 --&gt; OPERADOR2[OPERADOR TRASLADA MATERIAL A MÁQUINA]                     OPERADOR2 --&gt; DECISION1{TRABAJO REALIZADO POR ESTACION}                     DECISION1 -- SI --&gt; INSPECCION[INSPECCION DE MATERIAL]                     DECISION1 -- NO --&gt; OPERADOR3[OPERADOR TRASLADA MATERIAL A MÁQUINA]                     OPERADOR3 --&gt; INSPECCION                     INSPECCION --&gt; DECISION2{MATERIAL CUMPLE CON CONDICIONES}                     DECISION2 -- SI --&gt; B((B))                     DECISION2 -- NO --&gt; A((A))                 </pre> <p>Operador coloca dispositivos guías de acuerdo al tamaño de pieza a procesar.</p> <p>El operador traslada el número de flejes dependiendo de la pieza a procesar, el peso máximo de carga de 22Kg. En el Apéndice AA se encuentra la cantidad de flejes a trasladar dependiendo del tamaño de la pieza.</p> <p>Previo al procesamiento del material se debe revisar que este cumpla con los estándares de calidad. Apéndice AD tiene las condiciones adecuadas del material a procesar.</p>
RECURSO	GERENTE DE PLANTA	APROBADO / PAGINA DE PLANTA
SELLO <b>CIZALLA CONTROL</b>		





VERSIÓN: 1

CÓDIGO:

PÁGINA: 3/3

## OPERACIÓN DE CIZALLA FH 96-10 MC07D

### IMPORTANTE A TOMAR EN CUENTA

La ubicación de los dispositivos imantados, que garantizarán la colocación del material, será previamente definida por el departamento de Ingeniería marcando en la máquina la posición adecuada de estos.

El flejes (acero contado en línea) debe de ser trasladado por los stockings, sin embargo en muchas ocasiones por producción el operador se ve obligado a trasladar manualmente el material, es por ello que el Apéndice AA indica las cantidades de flejes a cargar de acuerdo a la pieza a producir.

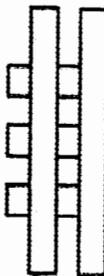
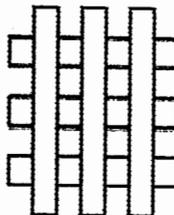
Las condiciones adecuadas del acero previo proceso se encuentra en el Apéndice AD

Para realizar la operación en estas máquinas es indispensable que se utilice los guantes de neoprenil recomendados, junto con los de lana fina bajo ellos. Es importante que el operador tenga un adecuado aseo para evitar problemas de malos olores.

Durante el apilamiento del producto el operador no sólo debe de girar la cintura, debe girar todo el cuerpo. La altura de la canasta llena no debe de estar sobre el nivel del hombro.

El puesto de trabajo debe de ser limpiado de scrap y desperdicios al medio y final del turno con el fin de que estos no perjudiquen la producción

Los flejes de hasta 15cm de ancho y de más de 30cm de largo deberán ser apilados uno sobre otro hasta 10 flejes, el siguiente grupo deberá ser colocado a su lado a unos 5cm, sólo se podrán tener 3 columnas, después de esto el siguiente grupo deberá ser colocado sobre la primera fila en un ángulo de 90 grados, sólo se podrán tener 4 filas. Para piezas de más de 15cm de ancho se deberá apilar un fleje sobre otro hasta la cantidad de 20.



**CIZALLA NO CONTROLADA**

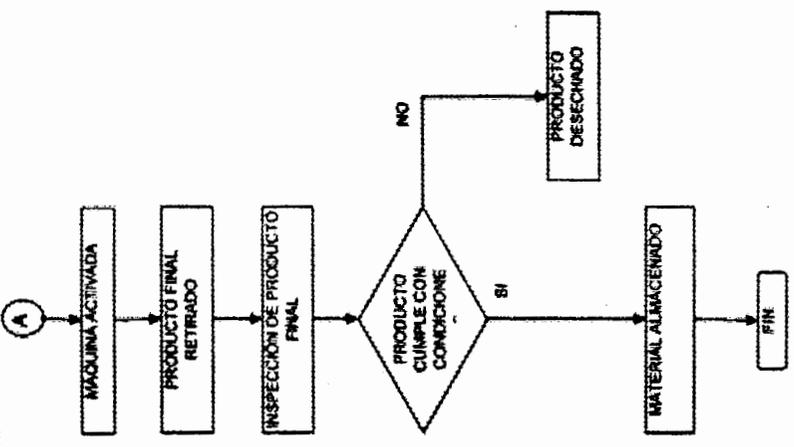
# APÉNDICE AC.3

OPERACIÓN DE PRENSA CT23D, CT24D Y CT25D		VERSIÓN: 1 CÓDIGO: PÁGINA: 1/3
UBICACIÓN: 1) OPERADORES DE PRENSA 2) COORDINADOR DE ÁREA 3) INGENIERO DE METALISTERIA 4) INSPECTORES DE SEGURIDAD 5) INSPECTORES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL 6) JEFE DE INGENIERÍA 7) JEFE DE METALISTERIA 8) JEFE DE SEGURIDAD INDUSTRIAL 9) JEFE DE SEGURIDAD INDUSTRIAL 10) GERENTE DE PLANTA		
<b>QUE</b> Definir el procedimiento de operación seguro para las prensas CT23D, CT24D Y CT25D.	<b>COMO</b> <pre>                 graph TD                     INICIO[INICIO] --&gt; D1{TRABAJA REGULADOR FUEJES}                     D1 -- SI --&gt; O1[OPERADOR TRABAJA MATERIAL A MÁQUINA]                     O1 --&gt; I1[INSPECCIÓN DE MATERIAL]                     I1 --&gt; D2{MATERIAL CUMPLE CON CONDICIONES}                     D2 -- SI --&gt; O2[FUEJE ES INSERTADO EN MÁQUINA]                     O2 --&gt; A((A))                     D1 -- NO --&gt; D1                     D2 -- NO --&gt; D1                     O3[FUEJE ES DESECHADO] --&gt; D1                 </pre> <p>Traslado de material de cortadora a lugar de trabajo (máquina)</p> <p>El operador traslada el número de flejes dependiendo de la pieza a procesar, el peso máximo de carga de 22Kg. En el apéndice AA se encuentra la cantidad de flejes a trasladar dependiendo del tamaño de la pieza</p> <p>Previo al procesamiento del material se debe verificar que este cumple con los estándares de calidad. Apéndice AD tiene las condiciones adecuadas del material a procesar.</p> <p>El fleje debe de ser ingresado a través de la canalera de alimentación y empujado con la ayuda de dispositivo</p>	
ELABORÓ	REVISÓ / Fecha GERENTE DE PLANTA	APROBÓ / Fecha GERENTE DE PLANTA
		SELLO

OPERACIÓN DE PRENSA CT23D, CT24D Y CT25D

QUE

COMO



La máquina es activada con botonera sencilla, la otra mano empuja el material con dispositivo

Con la ayuda de dispositivo (varilla con gancho) se retira pieza del interior de la máquina.

Se verifica si el material cumple con las condiciones físicas establecidas por el departamento de calidad

Si el producto no cumple con las condiciones se coloca en la canasta de scrap

El material es colocado con el dispositivo en la canasta de almacenamiento.



**¡CIBEL NO CONTROLA!**

VERSION: 1

CODIGO:

PAGINA: 3/3

## OPERACIÓN DE PRENSA CT23D, CT24D Y CT25D

### IMPORTANTE A TOMAR EN CUENTA

El fleje (acero cortado en tiras) debe de ser trasladado por los stockings, sin embargo en muchas ocasiones por producción el operador se ve obligado a trasladar manualmente el material, es por ello que el Apéndice AA indica las cantidades de flejes a cargar de acuerdo a la pieza a producir.

Las condiciones adecuadas del acero previo proceso se encuentra en el Apéndice AD

Para realizar la operación en estas máquinas es indispensable que se utilice los guantes de novatril recomendados, junto con los de lana fina bajo ellos. Es de suma importancia que el operador tenga un adecuado aseo para evitar problemas de malos olores

Para retirar el material procesado y scrap se debe de utilizar vasilla de 30cm de largo con un gancho en el extremo

El puesto de trabajo debe de ser limpiado de scrap y desperdicios al medio y final del turno con el fin de que estos no perjudiquen la producción



**¡CIBEL NO CONTROLA!**

# APÉNDICE AC.4

<b>OPERACIÓN DE PRENSA CT47D Y CT48D</b>		VERSIÓN: 1 CÓDIGO: PÁGINA: 1/3
USUARIOS: 1) OPERADORES DE PRENSA 2) COORDINADOR DE ÁREA 3) INGENIERO DE METALISTERIA 4) INSPECTORES DE SEGURIDAD 5) INSPECTORES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL 6) JEFE DE INGENIERIA 7) JEFE DE METALISTERIA 8) JEFE DE SEGURIDAD INDUSTRIAL 9) GERENTE DE PLANTA		
<b>QUE</b>	<b>COMO</b>	
Definir el procedimiento de operación segura para las prensas CT47D y CT48D	<pre>                 graph TD                     INICIO[INICIO] --&gt; TOMA[TOMA SOPORTE DE BANDEJA]                     TOMA --&gt; OPERADOR[OPERADOR TOMA TUBO DE BANDA TRANSPORTADORA]                     OPERADOR --&gt; INSPECCION[INSPECCION DE MATERIAL]                     INSPECCION --&gt; DECISION{MATERIAL CUMPLE CON CONDICIONES}                     DECISION -- SI --&gt; COLOCADO[TURO ES COLOCADO EN DISPOSITIVO]                     DECISION -- NO --&gt; DESECHADO[TURO ES DESECHADO]                     COLOCADO --&gt; SOPORTE[SOPORTE ES COLOCADO SOBRE TUBO]                     SOPORTE --&gt; A((A))                 </pre>	Operador toma soporte de bandeja contenedora, la cual debe de estar bajo el nivel del hombro y al alcance de la mano  Operador toma tubo de banda transportadora  Previo al procesamiento del tubo se debe revisar que este cumple con los estándares de calidad.  Los tubos con fallas serán colocados en canasta de scrap  El tubo es colocado en dispositivo de ajuste bajo el electrodo de la soldadora.  El soporte es colocado sobre el tubo y ajustado con el soporte
<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ / Fecha</b>	<b>APROBÓ / Fecha</b>
	GERENTE DE PLANTA	GERENTE DE PLANTA
		<b>SELLO</b>



QUE	COMO
<pre> graph TD     A((A)) --&gt; B[MÁQUINA ACTIVADA]     B --&gt; C[PRODUCTO FINAL RETIRADO]     C --&gt; D[INSPECCION DE PRODUCTO FINAL]     D --&gt; E{PRODUCTO CUMPLE CON CONDICIONES}     E -- SI --&gt; F[MATERIAL ALMACENADO]     F --&gt; G[FIN]     E -- NO --&gt; H[PRODUCTO DESECHADO]           </pre>	<p>La máquina es activada con botonesa sencilla con la mano izquierda que colocó el dispositivo, mientras que la derecha sostiene al tubo durante la operación.</p> <p>El operador retira el tubo de la soldadora con la mano derecha desde el extremo por donde sostiene el tubo</p> <p>Se verifica si el material cumple con las condiciones físicas establecidas por el departamento de calidad</p> <p>Si el producto no cumple con las condiciones se coloca en la canasta de scrap</p> <p>El tubo es colocado en canasta de almacenamiento</p>



*CONTROLADO*

VERSIÓN: 1

CÓDIGO:

PÁGINA: 3/3

## OPERACIÓN DE PRENSA CT47D Y CT48D

### IMPORTANTE A TOMAR EN CUENTA

Los tubos para poder ser procesados necesitan tener las siguientes características:

- 1.- Libre de óxido, humedad y manchas observables a simple vista.
- 2.- Libre de quietres, golpes, estrías, rebabas y ondulaciones.
- 3.- Acabado opaco.
- 4.- Debe presentarse una capa de aceite fácilmente removible con cualquier solvente

Se utilizarán guantes de nitrilo junto con los de lana fina bajo ellos. Es indispensable que el operador tenga un adecuado aseo para evitar problemas de malos olores en las mancas.

El puesto de trabajo debe de ser limpiado del scrap y desperdicios al medio y final del turno con el fin de que estos no perjudiquen la producción

Las bandejas de alimentación de material y banda transportadora bienen que estar bajo el nivel del hombre y al alcance de la mano.

Durante el proceso se deben de utilizar siempre la mascarilla 6200 filtro p100



**COPIA NO CONTROLADA**

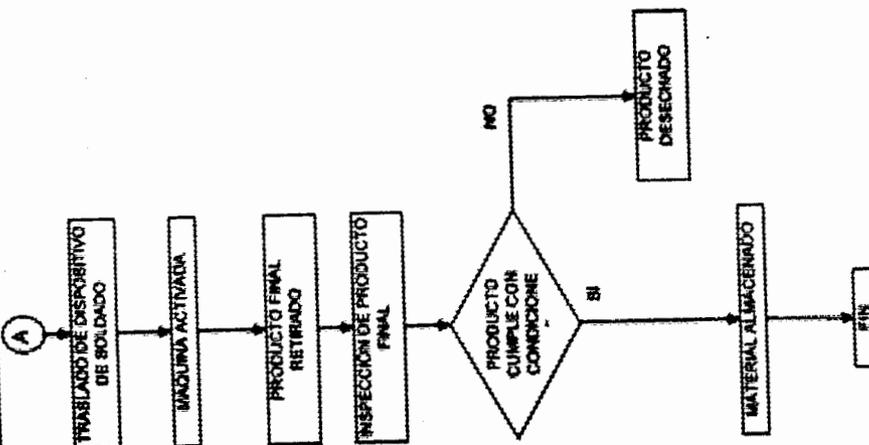
**APÉNDICE AC.5**

<p>OPERACIÓN DE PRENSA CT30D Y CT12D</p>	<p>USUARIOS: 1) OPERADORES DE PRENSA 2) COORDINADOR DE AREA 3) INGENIERO DE METALISTERIA 4) INSPECTORES DE SEGURIDAD 5) INSPECTORES DE METALISTERIA 6) JEFE DE METALISTERIA 7) JEFE DE SEGURIDAD INDUSTRIAL 8) JEFE DE METALISTERIA 9) JEFE DE SEGURIDAD INDUSTRIAL 10) JEFE DE METALISTERIA</p>	<p>VERSIÓN: 1 CÓDIGO: PÁGINA: 1/3</p>
<p><b>QUE</b></p> <p>Definir el procedimiento de operación seguro para las prensas CT30D y CT12D</p>	<p><b>COMO</b></p> <pre> graph TD     INICIO[INICIO] --&gt; TOMA[TOMA SOPORTE DE BANDEJA]     TOMA --&gt; OPERADOR[OPERADOR TOMA TUBO DE CARRO DE ALMACENAMIENTO]     OPERADOR --&gt; INSPECCION[INSPECCION DE MATERIAL]     INSPECCION --&gt; DECISION{MATERIAL CUMPLE CON CONDICIONES}     DECISION -- SI --&gt; COLOCADO[TUBO ES COLOCADO EN DISPOSITIVO]     DECISION -- NO --&gt; DESECHADO[TUBO ES DESECHADO]     COLOCADO --&gt; SOPORTES[SOPORTES COLOCADOS EN DISPOSITIVO]     SOPORTES --&gt; A((A))     </pre>	<p>Operador toma soporte de bandeja contenedora, la cual debe de estar bajo el nivel del hombro y al alcance de la mano</p> <p>Operador toma tubo con la mano derecha del carro diseñado especialmente para almacenamiento de los tubos.</p> <p>Previo al procesamiento del tubo se debe revisar que este cumple con los estándares de calidad.</p> <p>Los tubos con fallas serán colocados en canasta de scrap</p> <p>El tubo es colocado y ajustado en dispositivo de soldado que se encuentra sobre mesa de trabajo</p> <p>Los dos soportes son colocados y ajustados sobre el tubo en el dispositivo de soldado</p>
<p><b>ELABORO</b></p> <p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL 1956 ESPOL</p>	<p>REVISÓ / Fecha</p>	<p>APROBÓ / Fecha</p>
<p>GERENTE DE PLANTA</p>	<p>DE PLANTA</p>	<p>SELLO</p>

OPERACIÓN DE PRENSA CT30D Y CT12D

COMO

QUE



El dispositivo de soldado es trasladado desde la mesa de trabajo hasta la soldadora

La máquina es activada con pedal mientras se sostiene el dispositivo de soldado con las dos manos

El operador retira el dispositivo de la soldadora y es llevado a la mesa de trabajo donde se retira el tubo del dispositivo.

Se verifica si el material cumple con las condiciones físicas establecidas por el departamento de calidad

Si el producto no cumple con las condiciones se coloca en la canasta de scrap

El tubo es colocado en canasta de almacenamiento

**COPIA NO CONTROLADA**

OPERACIÓN DE PRENSA CT30D Y CT12D

**¡IMPORTANTE A TOMAR EN CUENTA**

Los tubos para poder ser procesados necesitan tener las siguientes características:

- 1.- Libre de óxido, humedad y manchas observables a simple vista.
- 2.- Libre de quiebres, golpes, estrías, rebabas y ondulaciones.
- 3.- Acabado opaco.
- 4.- Debe presentarse una capa de aceite fácilmente removible con cualquier solvente

Se utilizarán guantes de nitrilo junto con los de lana fina bajo ellos. Es fundamental que el operador tenga un aseo adecuado para evitar problemas de malos olores en las manos.

El scrap y desperdicios deben ser retirados del puesto de trabajo al medio y final del turno de trabajo con el fin de que estos no perjudiquen la producción.

Las bandejas de alimentación de material llenen que están bajo el nivel del hombre y al alcance de la mano.

Durante el proceso se deben de utilizar siempre la mascarilla 6200 filtro p100



**COPIA NO CONTROLADA**

APÉNDICE AD

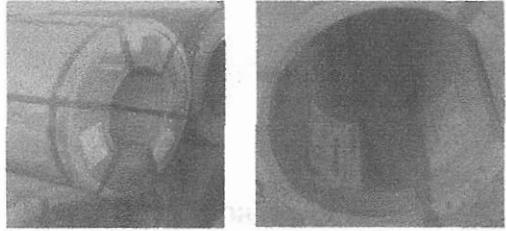
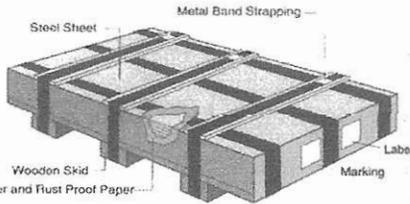
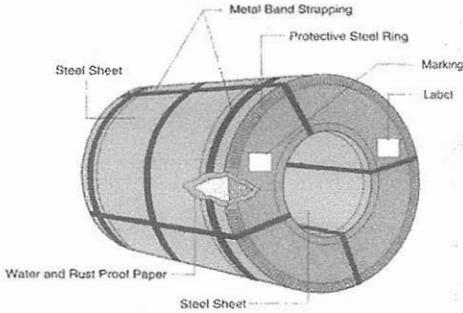
**Mabe**  
Ecuador

**Especificaciones Críticas del Acero**

Acero Laminado en frío				
Descripción	Calidad	Opción	Identificación y Embalaje	Apariencia
Din 1623 Tipo III	EK 2	Principal	La identificación debe colocarse en las caras laterales y en el cilindro interior de la bobina	1.- Libre de óxido, humedad y manchas observables a simple vista.
	EK 4			
BS 1449	CR 2 VE	Alternativa	En caso de planchas la identificación debe colocarse en las partes laterales y superior.	2.- Libre de quiebres, golpes, estrías, rebabas y ondulaciones.
	CR 1 VE			
Draft EN 10 209	FEK1	Alternativa	<b>Embalaje</b> 1.- Debe ser envoltura en papel rafia y plástico; cubiertas con forro metálico, zunchada a lo largo y ancho que no excedan los 5000 Kg. Planchas estibadas en pallet de madera.	3.- Acabado opaco. 4.- Debe presentarse una capa de aceite fácilmente removible con cualquier solvente
	FEK4			
ASTM	A 424 Tipo I   DQ	Alternativa	2.- Debidamente rotulada con el código, dimensiones, peso, dureza, lote, proveedor y fechas	<b>Almacenamiento</b> 1.- Apilar las bobinas hasta tres hileras 2.- Almacenar en lugares limpios y secos. 3.- No exponer al sol 4.- Evite el contacto con sustancias externas
	A 424 Tipo II DDQ			
JIS G 3133	SPP	Alternativa		
JIS	CESP1-P	Alternativa		
	CESP2-C			
	CESP1-D			

**Identificación del acero**

**Almacenamiento**



**Tolerancias dimensionales**

**Equipo a utilizar**

Dimensión (mm)	Tolerancia dimensional	Espesores mm	Tolerancia en espesores	Planitud	Acabado (micras)	Curvatura (2000 mm)	Flexómetro, Micrometro
Todas	± 4.00 mm	Todos	± 0.030 mm	2 mm	Mate. Ra de 0.60 a 1.90	2 mm	
Composición Química (%)							Composición Química del proveedor
C	Mn	Si	S	AL	Ni	P	
0.0800% Máx	0.1800%	0.0200%	0.0200%	0.0520%	0.0070% Max.	0.0120%	
Propiedades Mecánicas							Composición Química del proveedor
Resist. Fluencia RY Mpa	Resist. Tracción RT Mpa	Elongación mín.	Relación RY/RT	Dureza HRB	Embutición	Valor Erichsen	
230	350	40%	0.65 Max.	62 Máx.	9.2 mm Max.	9.2 mm	
CLASE DE ACERO	1.- Acero blandos sin aleaer para Esmaltado 2.- Acero con calidad de embutido profundo.						





## BIBLIOGRAFÍA

1. LETAYF JORGE; GONZALES CARLOS, Seguridad, Higiene y Control Ambiental, Edición 1994, McGRAW-HILL.
2. J.K. LOOSLY; H.F. HINTZ y RG. WARNER, Maynard, Quinta Edición, McGRAW-HILL
3. [www.monografias.com/trabajos14/saludocupacional/saludocupacional.shtml](http://www.monografias.com/trabajos14/saludocupacional/saludocupacional.shtml).
4. Publicaciones de riesgo del trabajo del IESS, Reglamento de seguridad e Higiene del trabajo, Septiembre de 1997.
5. Corporación de Estudios y Publicaciones, Código de Trabajo, Año 2003, Talleres de la Corporación de Estudios y Publicaciones
6. [www.estrucplan.com.ar](http://www.estrucplan.com.ar)
7. BIRD FRANK E., Liderazgo práctico en el control de pérdidas, Año 1990, Loganwile USA De. International Los Control Institute.