



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN PLANTA DE
ACABADOS DE UNA INDUSTRIA DE GALVANIZADO DE
LÁMINAS**

Julio Roberto Pérez Cristales

Asesorado por el Ing. Pedro Vinicio Santizo Aquino

Guatemala, enero de 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN PLANTA DE
ACABADOS DE UNA INDUSTRIA DE GALVANIZADO DE
LÁMINAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

JULIO ROBERTO PÉREZ CRISTALES

ASESORADO POR EL ING. PEDRO VINICIO SANTIZO AQUINO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, ENERO DE 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Milton De León Bran
VOCAL V	Br. Isaac Sultan Mejía
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón De León
EXAMINADORA	Inga. Rocío Carolina Medina Galindo
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la Ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN PLANTA DE ACABADOS DE UNA INDUSTRIA DE GALVANIZADO DE LÁMINAS,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el 31 de mayo de 2006.



Julio Roberto Pérez Cristales

Guatemala 14 de febrero de 2008

Ingeniero Francisco Gómez
Director Escuela Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
USAC

Por este medio me dirijo a su persona, para informarle que he revisado el trabajo de graduación titulado: **PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN PLANTA DE ACABADOS DE UNA INDUSTRIA DE GALVANIZADO DE LÁMINAS**, que desarrolló el estudiante: **Julio Roberto Pérez Cristales**, el cual cumple con los objetivos propuestos.

Atentamente,


Ing. Pedro Vinicio Santizo Aquino
Asesor



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN PLANTA DE ACABADOS DE UNA INDUSTRIA DE GALVANIZADO DE LÁMINAS**, presentado por el estudiante universitario **Julio Roberto Pérez Cristales**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Inga. Miriam Patricia Rubio de Akú
Catedrática Revisora de Trabajos de Graduación
Escuela Mecánica Industrial

MIRIAM PATRICIA RUBIO CONTRERA
INGENIERA INDUSTRIAL
COL. No. 074

Guatemala, marzo de 2008.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN PLANTA DE ACABADOS DE UNA INDUSTRIA DE GALVANIZADO DE LÁMINAS**, presentado por el estudiante universitario **Julio Roberto Pérez Cristales**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.


Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala, enero de 2010.



/mgp

Universidad de San Carlos
De Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. DTG.021.2010

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN PLANTA DE ACABADOS DE UNA INDUSTRIA DE GALVANIZADO DE LÁMINAS**, presentado por el estudiante universitario **Julio Roberto Pérez Cristales**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy  Paiz Recinos
DECANO

Guatemala, enero de 2010.



/gdech

AGRADECIMIENTOS A:

- Dios:** Creador del cielo y de la tierra, por su amor incondicional, al dar a su Hijo por mí; a Él toda la gloria, honor e imperio.
- Mis Padres:** César y María Luisa, por su amor y paciencia para mostrarme siempre el camino correcto y sobre todo el temor a Dios sobre todas las cosas, por su apoyo incondicional durante todos estos años.
- Mis hermanos:** Astrid y Estuardo, por su cariño y apoyo: gracias por todos los buenos momentos que hemos compartido.
- Mis abuelos:** Julio, Mercedes, Marcelino y Dalila. (D.E.P.)
- Mis familiares:** Tíos, primos y familiares, estoy orgulloso de ustedes.
- Familia Cordón:** Ustedes también son mi familia.

**Universidad de
San Carlos de
Guatemala:**

Por ser el medio donde muchas personas tenemos acceso a la educación superior.

Mi asesor:

Ing. Pedro Vinicio Santizo Aquino, por su tiempo y dedicación para la realización del presente trabajo de graduación.

**Industria
Galvanizadora:**

Especialmente a Roberto, Lisbeth, Luis Barrientos y Moisés Velásquez, por su apoyo y grata compañía.

**Iglesia El Mensaje
de Vida**

Mi comunidad donde puedo ver el amor de Cristo, todos ustedes son parte de esto.

Mis compañeros

Qué buenos tiempos, gracias por todo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
OBJETIVOS	XIII
INTRODUCCIÓN	XV

1. DEFINICIÓN Y PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN UNA INDUSTRIA DE GALVANIZADO DE LÁMINAS	1
1.1 Descripción de la organización de la empresa	1
1.1.1 Visión	1
1.1.2 Misión	2
1.2 Descripción de los procesos productivos actuales	2
1.2.1 Instalaciones	2
1.2.1.1 Estructura de la organización a nivel macro en Latinoamérica	2
1.2.1.2 Organigrama de la gerencia de planta para Guatemala	4
1.2.2 Maquinaria y equipos en una industria de galvanizado de láminas	4
1.2.2.1 Planta de Galvanizado	5
1.2.2.2 Planta de Acabados	5

1.2.2.2.1	Cortadoras (4)	5
1.2.2.2.1.1	Cortadora 1	6
1.2.2.2.1.2	Cortadora 2	7
1.2.2.2.1.3	Cortadora 3	7
1.2.2.2.1.4	Cortadora de cintas	7
1.2.2.2.2	Corrugadoras (3)	8
1.2.2.2.3	Roladoras (4)	9
1.2.2.2.3.1	Roladora 1	9
1.2.2.2.3.2	Roladora 2	10
1.2.2.2.3.3	Roladora 3	10
1.2.2.2.3.4	Roladora 4	11
1.2.2.2.4	Costanera	12
1.2.3	Áreas de almacenaje	13
1.2.3.1	Bodegas de materia prima	13
1.2.3.1.1	Bodega suministros	13
1.2.3.2	Embarques	14

2. MEDIDAS Y CONTROLES DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EXISTENTES EN PLANTA DE ACABADOS 15

2.1	Antecedentes históricos de los riesgos laborales	15
2.1.1	Inicios de seguridad y prevención de riesgos laborales en Guatemala	16
2.2	Políticas de la empresa en materia de prevención de riesgos laborales	18
2.2.1	Estructuras y responsabilidades	19
2.2.1.1	Estructura de seguridad industrial y prevención de riesgos	20

2.2.1.2	Responsabilidades en materia de seguridad industrial y prevención de riesgos	21
2.2.1.3	Autoridades	23
2.2.2	Programas existentes dentro de la empresa para prevención de riesgos	24
2.2.2.1	Procedimientos actuales para prevención de riesgos	24
2.2.2.1.1	Programa de capacitación	25
2.2.2.1.2	Investigación de accidentes	26
2.2.2.2	Seguimiento y verificación	27
2.2.2.2.1	Inspecciones de seguridad industrial	27
2.2.2.2.1.1	Control de condiciones inseguras	28
2.2.2.2.1.2	Inspecciones planeadas internas	28
2.2.2.2.1.3	Inspecciones planeadas externas	28
2.3	Leyes y normativas existentes en materia de prevención	29
2.3.1	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Constitución Política de la República y Código de Trabajo	29
2.3.1.1	Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, IGSS	29
2.3.1.2	Constitución Política de la República	30
2.3.1.3	Código de Trabajo	31
2.3.2	Documentos internacionales que aplican	32
2.3.2.1	Derechos del empleado	32
2.3.2.2	Responsabilidades del empleador	33
2.3.2.3	Obligaciones de los trabajadores	35

3. ANÁLISIS DE LOS RIESGOS DENTRO DE PLANTA DE ACABADOS	37
3.1 Definición general de riesgos	37
3.1.1 Riesgo laboral	37
3.1.2 Prevención de riesgos laborales	37
3.2 Descripción de los riesgos dentro de Planta de Acabados	38
3.3 Definición de métodos y herramientas para evaluar los riesgos	39
3.3.1 Guía para realizar un análisis de riesgos	40
3.3.2 Descripción de riesgos	41
3.3.3 Factores fundamentales para analizar riesgos	42
3.3.3.1 Gravedad	43
3.3.3.2 Probabilidad	43
3.3.3.3 Exposición	43
3.3.4 Formato de análisis de riesgos	44
3.3.4.1 Formato manual de análisis de riesgos	44
3.3.4.2 Formato electrónico de análisis de riesgos	48
3.3.4.2.1 Evaluación de los riesgos	48
3.3.4.2.2 Clasificación y priorización de riesgos	50
4. PROPUESTAS DE MEJORA PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DENTRO DE PLANTA DE ACABADOS	57
4.1 Mejoras de acuerdo a los riesgos detectados	57
4.2 Inversión económica	59
4.2.1 Dispositivos de bloqueo y paros de emergencia	59

4.2.1.1	Dispositivos de bloqueo para corrugadora y cortadora	59
4.2.1.2	Paros de emergencia para corrugadora y cortadora	61
4.2.2	Cambio del tipo de protección auditivo a orejeras para operarios de corrugadora y cortadora	62
4.2.3	Lentes transparentes, como protección visual para operarios de corrugadora y cortadora	63
4.2.4	Capacitación a operarios de corrugadora y cortadora	63
4.2.4.1	Implementar programa 5 S	63
4.2.5	Guantes con mayor resistencia y flexibilidad para operarios de corrugadora y cortadora	65
4.2.6	Colocar señalización cerca de corrugadora y cortadora donde se prohíba platicar mientras la máquina está operando	66
4.2.7	Realizar rotación de personal en operarios de corrugadora y cortadora	67
4.2.8	Utilizar cinturón y colocar rampa móvil para cortadora	68
4.2.8.1	Cinturones ergonómicos	68
4.2.8.2	Rampa móvil para cortadora	68
4.2.9	Costos totales de la inversión y tiempo para corrugadora y cortadora	69

5. IMPLEMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE LOS RIESGOS DETECTADOS EN PLANTA DE ACABADOS

71

5.1	Seguimiento de los de riesgos detectados	71
-----	--	----

5.1.1	Hojas de chequeo	72
5.1.1.1	Propuesta de mejoras a Gerencia de Planta	72
5.1.1.2	Seguimiento de riesgos	74
5.1.1.3	Re – evaluación de riesgos	77
5.1.1.4	Estimación de la eficacia de las mejoras	79
5.1.2	Verificaciones periódicas	81
5.2	Seguimiento de las medidas a implementar	83
5.2.1	Hojas de chequeo	83
5.2.2	Verificaciones periódicas	92
CONCLUSIONES		95
RECOMENDACIONES		97
BIBLIOGRAFÍA		99

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Estructura organizacional	2
2. Esquema de planta industrial en Guatemala	3
3. Organigrama gerencia de planta Guatemala	4
4. Estructura de seguridad industrial y prevención de riesgos	20
5. Formato manual análisis de riesgos	45
6. Formato manual análisis de riesgos – corrugadora	46
7. Formato manual análisis de riesgos – cortadora	47

TABLAS

I. Descripción de riesgos	38
II. Descripción de riesgos – codificados	41
III. Evaluación de riesgos – gravedad, probabilidad, exposición	49
IV. Magnitud del riesgo	50
V. Formato para análisis de riesgos	52
VI. Formato para análisis de riesgos – corrugadora	53
VII. Formato para análisis de riesgos – cortadora	55
VIII. Propuesta de mejora – máquina corrugadora	58
IX. Propuesta de mejora – máquina cortadora	59

X.	Cotización dispositivos de bloqueo 1	60
XI.	Cotización dispositivos de bloqueo 2	60
XII.	Cotización dispositivos de bloqueo 3	61
XIII.	Cotización de paros de emergencia para corrugadora y cortadora	62
XIV.	Cotización equipo de protección auditivo (orejeras)	62
XV.	Cotización equipo de protección visual (lentes)	63
XVI.	Cotización guantes	66
XVII.	Cotización rótulos	66
XVIII.	Cotización cinturones ergonómicos	68
XIX.	Costo total de la inversión	69
XX.	Formato de presentación de propuesta de mejora a Gerencia de Planta	73
XXI.	Formato para seguimiento de riesgos	75
XXII.	Formato para re – evaluación de los riesgos	78
XXIII.	Formato para estimación de la eficacia de mejoras de riesgos	80
XXIV.	Formato para verificación periódica de riesgos	82
XXV.	Presentación de propuesta de mejora a Gerencia de Planta	84
XXVI.	Seguimiento de riesgos detectados	87
XXVII.	Re – evaluación de los riesgos detectados	89
XXVIII.	Comparación de magnitud de riesgos	90
XXIX.	Estimación de la eficacia de las medidas para atacar riesgos	91
XXX.	Hoja para verificación de riesgos después de tres meses	92

GLOSARIO

Acero negro	Materia prima para galvanizar, la cual contiene hierro y alto contenido en carbono.
<i>Check list</i>	Listado que se utiliza para revisar datos.
Control de proceso PID	Control de proceso proporcional, integral, derivativo que sirve para la medición de tiempo de velocidades, aplicada a ciertas máquinas.
Encoder	Contador electrónico de pulsos utilizado para medir el largo de la lámina.
E	Símbolo que sirve para indicar la estimación de la eficacia de una mejora a implementar o ya implementada.
Ex	Símbolo que sirve para indicar la exposición al riesgo.
Flux	Sal tri – sódica utilizada en el proceso que sirve para eliminar óxidos, como preparación de la lámina para ingresar al proceso de galvanizado.
G	Símbolo que sirve para indicar la gravedad del riesgo que existe en un puesto de trabajo.

Lockout	Sistema de candados utilizados para bloquear fuentes de energía en maquinaria.
Mandril	Máquina que se utiliza para desenrollar Láminas.
Norma ANSI	Instituto Nacional Americano de Estándares que sirve de base para comparar medidas de diversos tipos.
Osha	Ley de seguridad y salud ocupacional de los Estados Unidos de América.
P	Símbolo que sirve para indicar la probabilidad de riesgo en un puesto de trabajo.
Pantalla “<i>touch screen</i>”	Tipo de pantalla que al pulsarla se activa.
Perfil acanalado	Lámina de forma ondulada, galvanizado de metales.
R	Magnitud del riesgo.
Tagout	Sistema de tarjetas utilizadas para bloquear fuente de energía en maquinaria.
5S	Programa japonés de capacitación para una mejora continua.

RESUMEN

El presente estudio detalla el por qué y cómo se pueden prevenir riesgos laborales, en una planta de galvanizado de láminas, específicamente en la Planta de Acabados de dicha industria.

En el primer capítulo, se describen los procesos de producción de ésta industria, por medio de diferentes herramientas, con el fin de dar una correcta percepción de los mismos, lo que ayudará en el análisis y propuestas de prevención de los riesgos laborales. Posteriormente, se exponen las medidas y controles actuales de prevención de riesgos laborales en Planta de Acabados, y cómo estos se interrelacionan en los procesos productivos.

Ya en el capítulo tres después de haber investigado diferentes fuentes, se procede a definir las herramientas y métodos para realizar un análisis de riesgos, en la Planta de Acabados. Posteriormente, se proporcionan ejemplos prácticos en dos estaciones de trabajo para describir de una manera clara, breve, pero profunda, los riesgos que hay en las mismas, cuáles tienen mayor potencialidad de daños, y la forma en que la herramienta se debe aplicar para hacer éste trabajo.

A continuación se proporcionan las propuestas de soluciones, para que el lector pueda observar el equipo y los costos que el mismo lleva para su implementación. Se clasifican propuestas de acuerdo a la magnitud de riesgos, yendo del mayor al menor. Ya para finalizar se proponen procedimientos y controles para que las propuestas se realicen y tengan continuidad, en cuanto a la prevención de riesgos laborales en la Planta de Acabados.

OBJETIVOS

GENERAL:

Analizar, minimizar y prevenir riesgos laborales, en Planta de Acabados de una industria de galvanizado de láminas.

ESPECÍFICOS:

1. Ayudar a fomentar la cultura y conocimiento de prevención de riesgos laborales dentro de la Planta de Acabados.
2. Elaborar una clasificación de los riesgos que puedan causar mayores daños a la empresa y a los trabajadores.
3. Investigar herramientas existentes para analizar y evaluar riesgos.
4. Desarrollar una herramienta que ayude a analizar objetivamente los riesgos dentro de la empresa.
5. Realizar un análisis de riesgos en las diferentes áreas de la Planta de Acabados.
6. Proponer una serie de soluciones para prevenir los riesgos actuales.
7. Realizar una evaluación para verificar la reducción de riesgos después de las primeras propuestas.

INTRODUCCIÓN

El hombre a través del tiempo ha desarrollado múltiples actividades que le han servido para su subsistencia y desarrollo. Estas actividades han sufrido modificaciones, provocando muchos de éstos riesgos en los diferentes procesos que se han diseñado para producir y generar progreso. El presente trabajo procurará prevenir los riesgos, especialmente los laborales, tomando como base una industria de galvanizado de lámina, específicamente su Planta de Acabados.

Primeramente, se realizará la descripción de los procesos actuales de producción en ésta industria, describiéndose a detalle para apreciar un amplio panorama y de ésta manera tener una base sólida en la propuesta de soluciones en la prevención de los riesgos laborales. Seguidamente, se llevará a cabo una investigación de las políticas y normas en materia de seguridad laboral y prevención de riesgos laborales dentro de la planta mencionada anteriormente. Después se buscará desarrollar un análisis de riesgos, definiendo las herramientas y métodos de trabajo a utilizar. Posteriormente, se propondrán soluciones para prevenir los riesgos dentro de la planta.

Un plan de mejora es incompleto si no tiene continuidad, por eso se incluirán una serie de procedimientos que permitan evaluar el mismo periódicamente a largo plazo. Estos procedimientos servirán para verificar el rumbo que se deba seguir en el futuro y los cambios, si son necesarios, que se deban realizar.

1. DEFINICIÓN Y PROCESOS DE PRODUCCIÓN, EN UNA INDUSTRIA DE GALVANIZADO DE LÁMINAS

1.1 Descripción de la organización de la empresa

La empresa productora de lámina galvanizada, nace en la República de Guatemala en el año 1987. La misma inicia sus operaciones con una capacidad instalada de 15,000 ton/año. Los procesos de producción de entonces eran bastante empíricos, y con mayores riesgos para los trabajadores. En 1994 se instala la primera línea de galvanizado, que vino a transformar de una manera impresionante la organización, para este tiempo su capacidad de producción aumentó a 70,000 ton/año.

En 1997, esta empresa guatemalteca, pasa a formar parte de un grupo de industrias con sede en el Estado de Monterrey, México. Con este nuevo cambio, la empresa se convierte en la Industria Galvanizadora con mayor capacidad instalada en Centroamérica exportando productos a Norte, Centro, Sudamérica y el Caribe. En el mes de noviembre del año 2002, se certifica en la norma ISO 9001:2000 y en la actualidad es miembro del grupo de empresas del programa de “Empresas + Limpias y Competitivas”.

1.1.1 Visión

“Ser reconocidos como la mejor opción en el mercado de Acero Recubierto en Centro América, ofreciendo soluciones integrales e innovadoras, manteniendo el liderazgo en calidad, alcanzando la excelencia en el Servicio”.

1.1.2 Misión

“Somos una empresa comprometida a generar consistentemente el más alto valor para nuestros accionistas, proporcionando a nuestros clientes los mejores productos y soluciones en acero recubierto”

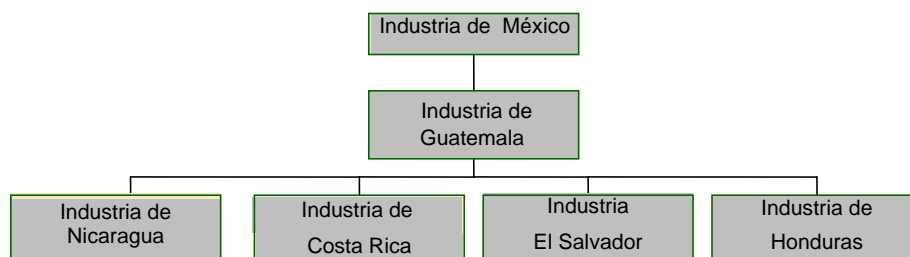
1.2 Descripción de los procesos productivos actuales

1.2.1 Instalaciones

Para una mejor comprensión de toda la industria y sus procesos productivos, la forma en que se describirá la organización irá desde su parte macro, esto es viendo a grandes rasgos toda la organización para después poco a poco ir introduciendo al lector a las instalaciones de la Planta de Acabados. Es en dicha planta de la organización donde este estudio se realiza, por consiguiente, es de suma importancia tener un amplio, correcto y detallado panorama de los procesos productivos para realizar un trabajo veraz y objetivo.

1.2.1.1 Estructura de la organización a nivel macro en Latinoamérica

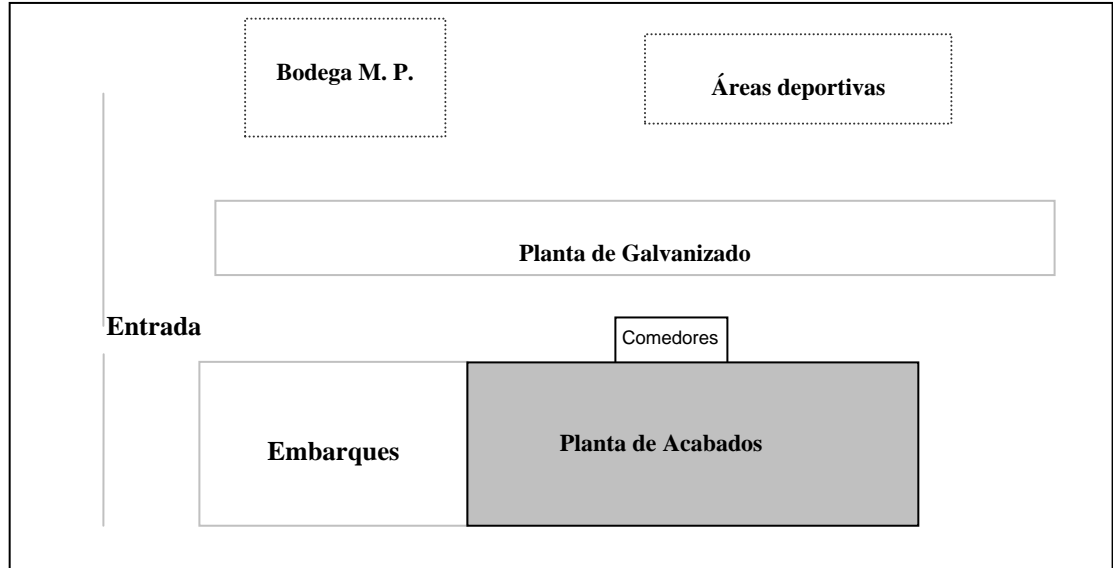
Figura 1. Estructura organizacional



A nivel latinoamericano, la industria cuenta con instalaciones en México y en todos los países de Centroamérica como se puede observar en el gráfico anterior. Después de México donde se centraliza la mayor parte de las operaciones es en Guatemala. En este país se ubican las oficinas centrales y la alta gerencia que toma las decisiones más importantes para la empresa en esta región centroamericana.

En Guatemala se encuentra la planta de producción, junto con las oficinas administrativas, en la siguiente figura se puede observar un *layout* o esquema de la distribución de esta planta.

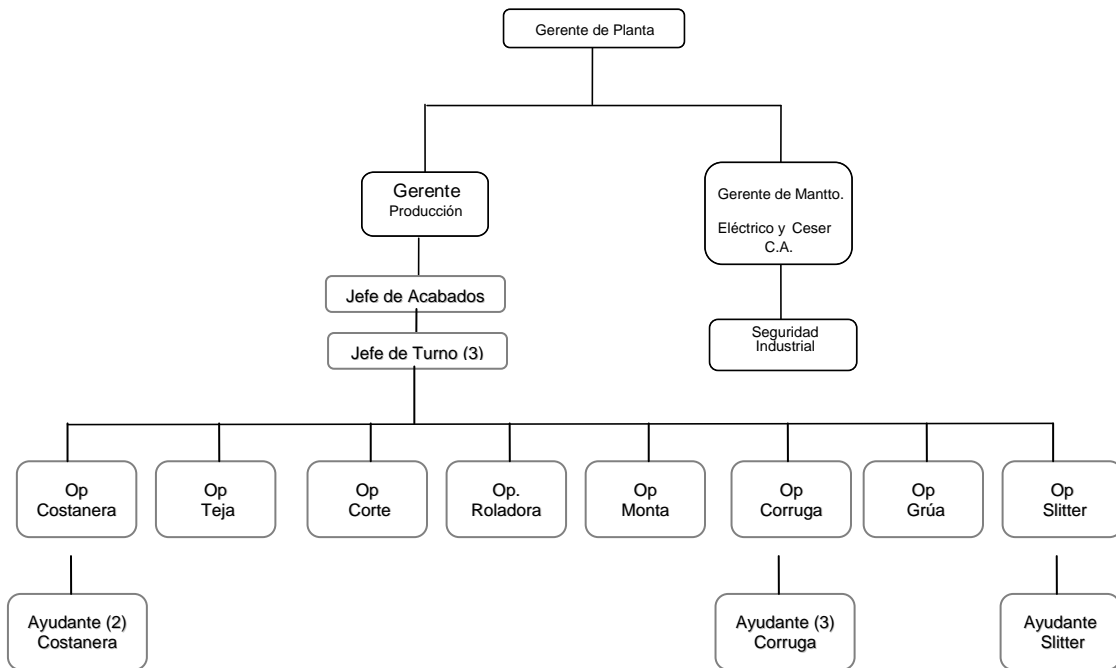
Figura 2. Esquema de planta industrial en Guatemala



1.2.1.2 Organigrama de la gerencia de planta para Guatemala

En la figura 3 se puede observar el organigrama de la Gerencia de Planta para Guatemala, enfocado en el área de producción de interés para el presente documento.

Figura 3. Organigrama gerencia de planta Guatemala



1.2.2 Maquinaria y equipos en una industria de galvanizado de láminas

Esta industria de galvanizado de láminas cuenta con dos plantas dentro de sus industrias en Guatemala, una de ellas es la Planta de Galvanizado y la segunda es la Planta de Corte y Rolado o de Acabados.

1.2.2.1 Planta de Galvanizado

Línea Galvanizado 1 y Línea Galvanizado 2

El proceso que tienen éstas líneas es sumamente parecido, a continuación se describe brevemente este proceso dando primeramente una definición general de lo que es galvanizado y para que sirve el mismo.

GALVANIZADO:

Es un proceso en el cual se recubre el acero con una capa de zinc para protegerlo de la oxidación o corrosión, el zinc protege al acero de dos formas: como barrera protectora y como protección catódica.

Como barrera funciona de la siguiente manera, el zinc es un metal reactivo que se oxida con el aire para formar un film de óxido de zinc que es resistente a la corrosión. Como protección catódica el zinc se consumirá para proteger el acero en presencia de un electrolito (agente oxidante), además provee protección a pequeñas áreas que pudiesen quedar descubiertas, todo esto debido a la protección catódica del zinc hacia el acero.

1.2.2.2 Planta de Acabados

1.2.2.2.1 Cortadoras (4)

Una cortadora toma como materia prima los rollos de lámina galvanizada, según especificaciones del cliente en cuanto a material, longitud y espesor, así se obtiene un paquete de lámina de perfil liso. El procedimiento es el siguiente:

- Identificar y ubicar material a procesar
- Colocar bobina en mandril desenrollador
- Verificar características de material
- Enhebrar lámina en máquina de corte
- Ajustar guías de cortadora
- Fijar el sello
- Programar o ajustar, cantidad, longitud y velocidad de corte
- Validar producto
- Cortar el material según especificaciones previas
- Formar paquete de lámina de perfil liso

1.2.2.2.1.1 Cortadora 1

La cortadora 1 posee un mandril hidráulico controlado por un brazo de freno que se deslizará sobre la lámina conforme ésta se va desenrollando. La guillotina de ésta cortadora se sincroniza con la velocidad de la máquina para realizar el corte en movimiento, lo que la hace más efectiva y precisa en su proceso.

El panel de control y programación de la cortadora es interactivo, con pantallas “*touch screen*”. La cama de salida, para apilar el paquete de lámina es automática. Cuenta con un tope ajustable según el largo de la lámina, para que el apilado sea uniforme. La cama irá bajando su nivel automáticamente para aumentar su capacidad de apilamiento.

1.2.2.2.1.2 Cortadora 2

Posee un mandril desenrollador controlado por sistema hidráulico y un brazo de freno para controlar la cantidad de material a desenrollar. Esta cortadora trabaja con material de espesor grueso. Tiene un control de proceso PID para el ajuste del largo y cantidad a procesar.

La máquina debe detenerse para realizar el corte del material. La guillotina opera con el funcionamiento de un clutch neumático. Posee una cama con banda transportadora que lleva el material hasta la cama de apilamiento, donde debe estar un operador para ordenar el material.

1.2.2.2.1.3 Cortadora 3

Posee un mandril desenrollador controlado por sistema hidráulico, en operación constante, colocando la lámina en una cama acumuladora. Controla el largo de la lámina a través de sensores inductivos y un contador. La guillotina está comandada por sistema de clutch neumático. Luego del corte, la lámina es trasladada por una banda transportadora hacia la cama de apilamiento que posee topes manuales según el largo de la lámina. El operador de la máquina se encuentra a la par de la cama de salida para supervisar el apilamiento.

1.2.2.2.1.4 Cortadora de cintas

Una cortadora de cintas utiliza como materia prima acero negro y acero galvanizado, y produce rollos de cinta según la solicitud del cliente. El procedimiento es el siguiente:

- Verificar, localizar, pesar y trasladar la bobina a utilizar
- Colocar la bobina en mandril desenrollador
- Verificar características de material
- Preparar proceso
- Ajustar cuchillas según el ancho especificado
- Enhebrar lámina en máquina de corte de cintas
- Validación del producto conforme
- Corte del material
- Mandril enrollador de cintas procesadas

1.2.2.2.2 Corrugadoras (3)

Una corrugadora toma como materia prima lámina de perfil liso y galvanizada, procesada anteriormente en una cortadora. Se troquea la lámina utilizando dos rodillos con perfil acanalado. El procedimiento es el siguiente:

- Verificar y trasladar el material a utilizar
- Ajustar y calibrar el rodillo de corrugadora
- Validar producto a procesar
- Acanalar y apilar lámina

Las corrugadoras poseen una mesa automática para el ingreso del material a la máquina. Esta mesa está en constante movimiento, hacia adentro y afuera, en dirección de los rodillos formadores. Los dos operadores en el área de entrada deben ajustarse a la velocidad de este movimiento. En la recepción del material ya acanalado hay otros dos operadores realizando el apilamiento de la lámina ya corrugada, sobre una cama metálica preparada previamente por ellos mismos.

Se cuenta con tres corrugadoras: Corrugadora 1, Corrugadora 2 y Corrugadora 3. Para las tres corrugadoras se realiza el procedimiento descrito en forma general.

1.2.2.2.3 Roladoras (4)

La materia prima de una roladora es el rollo galvanizado o pre pintado.

Según solicitud del cliente, en cuanto a material, espesor, longitud y perfil se realiza el proceso de rolado en frío. El rolado en frío utiliza una serie de rodillos, en forma secuencial, para obtener el perfil deseado. El procedimiento varía según especificaciones de la máquina.

1.2.2.2.3.1 Roladora 1

Esta roladora produce perfil estructural (E-) en anchos de tres y cuatro pies, de lámina galvanizada y pre-pintada. El procedimiento para su operación es el siguiente:

- Identificar, ubicar y preparar material a procesar
- Colocar bobina en mandril desenrollador
- Verificar características de material
- Ajustar guías de entrada en función del ancho a procesar
- Ajustar mandril
- Enhebrar lámina en roladora
- Fijar el sello
- Limpiar y lubricar rodillos
- Calibrar rodillos

- Programar panel de control con ajustes de largo, cantidad y velocidad de corte
- Validar producto a procesar
- Rolar y formar paquete de perfil solicitado.

La mesa de salida consta de brazos botadores, controlado por un sistema neumático. El operador de la máquina se encuentra en la salida, supervisando el apilamiento de la lámina.

1.2.2.2.3.2 Roladora 2

Esta roladora produce perfil acanalado (A-) en anchos de tres y cuatro pies, de lámina galvanizada. El procedimiento para su operación es el mismo que el de la roladora 1.

1.2.2.2.3.3 Roladora 3

En su mayoría esta máquina procesa material pre pintado. Puede obtenerse perfil Estructural y perfil Teja. El procedimiento es el siguiente:

- Verificar, localizar y trasladar bobinas a máquina Teja
- Colocar material en mandril desenrollador
- Ajustar guías
- Enhebrado de lámina
- Fijar sello (impresora electrónica)
- Programación de panel para realizar producción, según largo y cantidad, altura o profundidad del mascón, distancia entre mascones
- Cambio de separadores en el troquel según la altura del mascón

- Rolar una lámina
- Validar producto a procesar
- Rolar – troquelar el material requerido
- Formar paquete de lámina con perfil Teja

La Roladora 3 posee un sistema de lubricación para protección de los dados formadores del mascón y la guillotina. Luego del corte, la lámina es trasladada por una pequeña banda transportadora hacia la cama de salida, formada por brazos botadores neumáticos. En la salida se encuentra el operador, quien supervisa y ordena el apilamiento del producto final.

1.2.2.2.3.4 Roladora 4

La característica especial de esta roladora es que puede producir tres diferentes perfiles. Utiliza como materia prima rollo de lámina galvanizada o pre-pintada. El procedimiento es el siguiente:

- Verificar, localizar y trasladar bobinas a procesar.
- Verificar que el perfil colocado en la máquina es el indicado a procesar, de lo contrario realizar cambio de cassette y de cuchillas
- Colocar bobina en mandril y direccionar material en carril de rolado.
- Verificar físicamente las características de la lámina a procesar
- Programar panel de control, con especificaciones de largo y cantidad
- Validar producto a procesar
- Rolar material y formar paquete de lámina según perfil solicitado

El área de rolado consta de una serie de cassettes, compuestos por los rodillos formadores para los diferentes perfiles. Para realizar el cambio de perfil es necesario utilizar la grúa para movilizar los cassettes del tren de rolado, realizar movimiento de *encoders*, y cambio de guillotina.

La guillotina de esta roladora se sincroniza con la velocidad de la máquina para realizar el corte en movimiento, lo que la hace más efectiva y precisa en su proceso.

El panel de control y programación de la cortadora es interactivo, con pantallas "*touch screen*".

1.2.2.2.4 Costanera

Toma como materia prima los rollos de cinta procesados en la cortadora de cintas, de acero galvanizado y acero negro. Realiza un rolado en frío para obtener costaneras según especificación del cliente. El procedimiento es el siguiente:

- Verificar, localizar y trasladar la cinta a utilizar
- Colocar cintas en mandril desembobinador o girar el desembobinador.
- Verificar características de material
- Ajustar rodillos con contadores automáticos de altura, ancho y espesor.
- Programar cantidad a procesar
- Enhebrar la cinta en máquina de Costanera y ajustar guías.
- Ajustar selladora
- Validar producto conforme

- Preparación de cama de salida
- Rolado de material
- Flejado de material.

1.2.3 Áreas de almacenaje

Dentro de las instalaciones, se pueden mencionar básicamente dos grandes zonas de almacenaje.

1.2.3.1 Bodegas de materia prima

Son aquellas zonas de almacenaje donde se ubican las materias listas para ser procesadas; las materias primas más importantes son: acero negro, flux, ácido clorhídrico, ácido crómico, soda cáustica, desengrasantes, antiespumantes, zinc, plomo y aluminio.

1.2.3.1.1 Bodega de suministros

En esta zona de almacenaje, se encuentra todo lo referente a materiales que ayudan al uso de la maquinaria y materias primas, ellos pueden ser, equipo de protección personal, como guantes, arnés, cinturones, equipo de oficina, como papel bond, lapiceros, entre otros.

1.2.3.2 Embarques

En esta área se almacena el producto terminado después de haber pasado por todo el proceso de transformación de las materias primas. Estos productos son láminas de diferentes tipos y medidas, costaneras, tejas, entre otros.

2. MEDIDAS Y CONTROLES DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EXISTENTES EN PLANTA DE ACABADOS

2.1 Antecedentes históricos de los riesgos laborales

El hombre desde tiempos muy antiguos, ha trabajado con diferentes herramientas las cuales le han proporcionado progreso y desarrollo. Al principio se inició con elementos que sólo ayudaban a vivir de manera sencilla, buscando más sobrevivir que un desarrollo planificado. Poco a poco conforme se dio cuenta de los beneficios que obtenía fue creando y diseñando nuevas herramientas que le permitieron ser más productivo.

Conforme el tiempo transcurrió se formaron grandes culturas antiguas que realizaron enormes construcciones a costa de pueblos conquistados. Esto ocasionó maltratos y vejámenes en contra de las personas que trabajaban en esas grandes construcciones. Las muertes y lesiones fueron el resultado de no contar con normas de prevención y de seguridad.

Ya en un tiempo más moderno, la revolución industrial trajo la producción a gran escala, a partir de esta época el enfoque de producción cambia de manera ostensible, la herramienta y los artesanos comienzan a pasar a un segundo plano y surgen las grandes fábricas. Estas generaron una gran fuente de empleo, pero a su vez la explotación hacia los operarios se incrementó, largas jornadas de trabajo, condiciones inseguras, accidentes fueron algunos de los resultados de este tiempo.

A partir de esta época, es que surge la lucha por la seguridad industrial y la prevención de los riesgos laborales dentro de las fábricas de producción.

Básicamente donde hubo más iniciativas de ley fue en los Estados Unidos de América, en especial en los años 1860 a 1900, surgen varias iniciativas, como la obligación hacia los fabricantes de resguardos en la maquinaria y la supervisión por parte de inspectores que velaban por la seguridad laboral de los operarios.

En la actualidad existen a nivel mundial entes que regulan la seguridad en el trabajo. El que tiene mayor peso a nivel mundial es la Osha, que es la “ley de seguridad y salud ocupacional” surge en 1971 en los Estados Unidos de América y tiene como finalidad que todo trabajador regrese sano a casa. La misma no solo tiene influencia en ese país sino a nivel mundial, siendo uno de los parámetros más confiables en cuanto a la seguridad industrial y la prevención de los riesgos laborales.

2.1.1 Inicios de seguridad y prevención de riesgos laborales en Guatemala

Los antecedentes de legislación social más remotos en Guatemala, provienen desde las Leyes de Indias y después de producida la emancipación en 1821 en la Legislación Indigenista; donde la población indígena pesó en gran manera en los problemas del país.

Por primera vez, en 1877 se dicta el Decreto Reglamento de Jornaleros. En él se define lo que se entiende por patrono y jornaleros, se declaran obligaciones del patrono; las de conceder habitación, libertad de cambio de patrono, alimentación sana y abundante, escuela gratuita y nóminas.

También se prohíbe castigar a los jornaleros. Sin duda, este fue el primer paso para la apertura de seguridad y prevención de riesgos laborales en Guatemala.

Después de éste Decreto, se siguieron promulgando leyes para el bienestar del trabajador, pero no fue hasta 1906 cuando se dicta la Ley Protectora de Obreros, Decreto Gubernativo 669. En ella se incorporan prestaciones sociales a los trabajadores en casos de accidentes profesionales, asistencia médica en casos de enfermedad y maternidad.

Se establecen los subsidios en dinero en caso de incapacidad temporal, en cuantía igual a la mitad del salario. Los subsidios de maternidad se dan hasta por tres semanas. También se fija la Ley Pensiones Vitalicias para las incapacidades permanentes y para los sobrevivientes (viudas y enfermos). Se crea en la ley una Caja de Socorro con obligatoriedad de afiliación por parte de los trabajadores y financiada por la triple contribución forzosa de trabajadores, empleadores y Estado.

En 1928 se dictó un reglamento para garantizar la salud de los trabajadores del campo, en él se establece la obligación de mantener botiquines por cuenta del patrón, y se crea el certificado obligatorio de vacuna contra viruela y fiebre tifoidea.

Sin embargo, todas estas leyes avanzadas para su época, tuvieron una aplicación práctica muy limitada. Las condiciones en que había vivido el país impidieron el desarrollo de instituciones de orden social capaces, técnica y administrativamente, de aplicar las leyes existentes. No había un enfoque ideológico sistematizado y racional para resolver problemas sociales.

Como una consecuencia de la Revolución de Octubre de 1944 se instituye en la Constitución de la República de 1945 en su capítulo 1ero. Artículo 63 el Seguro Social obligatorio, el cual comprendería por lo menos, seguros contra invalidez, vejez, muerte, enfermedad y accidentes de trabajo.

Más adelante, los derechos y beneficios de los trabajadores fueron efectivamente considerados en la creación del Régimen y Seguridad Social de la institución encargada de aplicarlo: el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y el Código de Trabajo.

Durante el gobierno del Doctor Juan José Arévalo, el Ministerio de Economía y Trabajo recibió de un grupo de compañías extranjeras de seguros, una solicitud pidiendo autorización para hacer los estudios necesarios con el objeto de presentar a la consideración del Gobierno un Plan de Seguridad Social y dicha solicitud fue autorizada. Además, llegaron dos técnicos extranjeros para realizar estudios completos y de gran calidad; los cuales se encuentran contenidos en las "Bases de la Seguridad Social en Guatemala".

2.2 Políticas de la empresa en materia de prevención de riesgos laborales

En la actualidad, la empresa cuenta con una política de prevención de riesgos, esta le permite dar dirección a la misma en lo referente a riesgos laborales. La política es brindar las condiciones seguras y promover e implementar nuevas normas de seguridad para los que en ella trabajan, que son tanto para el personal de la empresa o personal subcontratado.

La política es visible en varias oficinas y lugares de trabajo de la empresa, lo cual es positivo y garantiza una cultura sana de seguridad industrial.

A continuación se presenta el contenido de la misma:

Política de prevención de riesgos

“Es política de la “Industria” brindar condiciones satisfactorias de seguridad, ecología y salud en el trabajo de todas las etapas de sus operaciones a todo su personal, empresas contratistas y de servicio que realicen trabajos para la empresa. Promover la implementación de normas, procedimientos y prácticas de seguridad para confirmar el sentido del trabajo con seguridad.

En ese sentido con la participación de todo el personal administrativo y operativo todos buscan tomar medidas por medio de las cuales se asegure la protección y el resguardo de las inversiones de la compañía.”

2.2.1 Estructuras y responsabilidades

La estructura de una organización es fundamental, porque es la parte que le da forma a la misma. En materia de seguridad y prevención de riesgos es crucial contar con una estructura que puede hacer la diferencia en la protección y seguridad del personal que ahí labora.

La industria de galvanizado de láminas cuenta no solo con una estructura administrativa de producción, sino también con una estructura de prevención de riesgos laborales, y este beneficio social es para todos los que están involucrados en el proceso productivo y administrativo de la misma.

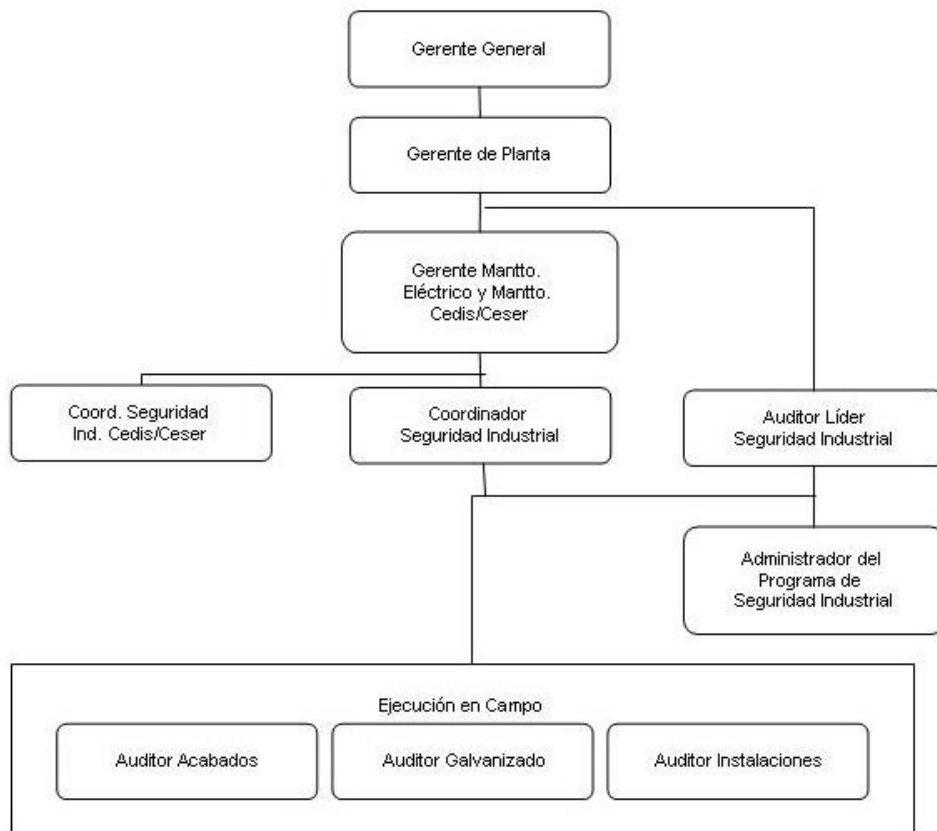
También, la empresa debe tener una buena estructura, para definir las atribuciones de cada uno de los miembros del personal, ya sea interno a la

industria o personal subcontratado. Esto permitirá evaluar puntualmente el desempeño de cada uno para obtener los resultados deseados, las condiciones de los servicios existentes evita riesgos y accidentes de cualquier índole.

A continuación se describe la estructura, para luego hacer un análisis, y si fuera necesario, proponer mejoras en materia de prevención de riesgos.

2.2.1.1 Estructura de seguridad industrial y prevención de riesgos

Figura 4. Estructura de seguridad industrial y prevención de riesgos



Como se puede observar en el gráfico, la alta gerencia está a la cabeza de la estructura de seguridad y prevención de riesgos de la empresa, delegando las responsabilidades de administración al coordinador de seguridad industrial. Se puede mencionar como dato sobresaliente, la presencia de auditores de seguridad industrial, que son los responsables de la ejecución de la política y los procedimientos de seguridad dentro de las plantas y áreas de trabajo.

Las áreas a auditar se dividen en tres, dentro de las instalaciones, y estas son: (1) Planta de Galvanizado, Talleres de Mantenimiento y Área de Calidad, (2) Planta de Acabados y (3) Administración.

El presente trabajo trata de la prevención de riesgos laborales, específicamente de la Planta de Acabados, cuya información se concreta de forma específica a esta área de trabajo.

2.2.1.2 Responsabilidades en materia de seguridad industrial y prevención de riesgos

En materia de seguridad y prevención de riesgos, la empresa tiene definidos los roles de cada nivel dentro de la organización, a continuación se realiza un análisis para dar una idea de cómo el mismo se lleva a cabo a la hora de la ejecución.

Toda la organización está involucrada en lo referente a prevención de riesgos laborales, cada persona con responsabilidades distintas, pero siempre favoreciendo el todo.

Por ejemplo, las responsabilidades de la Gerencia General son básicamente tres, (1) promover todas las acciones para que la empresa tenga las condiciones de seguridad, (2) mantener las condiciones adecuadas de seguridad y (3) aplicar programas de entrenamiento y capacitación de su personal.

La empresa en la actualidad cuenta con instalaciones higiénicamente buenas, provee y mantiene a sus trabajadores con equipos de protección confiables, cuenta con señalizaciones en la mayoría de sus áreas. Además, es común el trabajo en seguridad y prevención de riesgos en forma constante, por lo que ciertos equipos de protección no son adecuados en su totalidad y algunas señalizaciones son renovadas e implementadas.

Por otro lado, se lucha por implementar una cultura de seguridad en el personal. Esto es un trabajo arduo, cuidadoso y constante para eliminar los malos hábitos de algunos operarios e ingenieros de planta, que tienen poca iniciativa en el cumplimiento de éstas normas.

Respecto a la implantación de esta cultura está todavía en proceso de llegar a ser completamente eficiente. La responsabilidad de los trabajadores es (1) usar de forma correcta el equipo de protección personal que se le provee, (2) cumplir con las normas de seguridad existentes dentro de la empresa, (3) mantener condiciones seguras en sus áreas de trabajo.

En general el personal cumple con las responsabilidades asignadas. La empresa galvanizadora es muy singular por los riesgos fuertes de su equipo y personal de trabajo.

Los accidentes que resultan con eventualidad en la mayoría de los casos no son leves, y surgen por la existencia de la auto confianza de un trabajador que supone que por su antigüedad, está exento de que le ocurra un accidente, a la vez por la falta de cultura al cambio se hace más resistente a cumplir con las normas de seguridad. Esto hace que sea difícil en algunos casos la implementación de nuevos equipos de protección personal.

2.2.1.3 Autoridades

La forma de administración y ejecución en lo referente a la prevención de riesgos laborales, requiere de una jerarquía de autoridad dentro de la empresa. Esto es muy importante, porque si carece de responsables, existe también la falta de dirección y de respeto a las normas y filosofía de la empresa. A continuación se describen las autoridades dentro de la empresa y la forma en las cuales deben funcionar.

Autoridades administrativas, son la Gerencia General y la de Planta, y ellas se encargan de verificar el plan de seguridad industrial, aunque básicamente se lo delegan al coordinador de seguridad industrial, quien presenta un plan de seguridad industrial a la gerencia para su autorización o le indican los cambios que se deben realizar.

También existen autoridades de disciplina cuya función es sancionar tanto a personal interno como externo. De las partes positivas que se pueden mencionar en este sentido, es que existen reglas claras para el personal.

El equipo de sanción, tiene el respaldo total a la hora de hacer este trabajo y pasa por el proceso de analizar cada situación en forma particular antes de tomar una decisión.

Además, se cuenta con medidas establecidas, conocidas y claras para el personal subcontratado que viene a trabajar dentro de las instalaciones, lo cual hace que todo el personal interno y externo conozca quienes son las autoridades para sancionar y cuáles son las normas a cumplir.

2.2.2 Programas existentes dentro de la empresa para la prevención de riesgos

Los programas son todas aquellas formas de ejecutar los trabajos de prevención de riesgos dentro de la empresa, planeados o no planeados. A continuación se describirán los programas y procedimientos existentes.

2.2.2.1 Procedimientos actuales para prevención de riesgos

Son todos los elementos que van buscando de manera continua la mejora en la seguridad y prevención de riesgos. Están divididos en programas, Primero los que sirven para ejecutar bien el trabajo. Segundo el de propuesta de soluciones para los problemas ya detectados y Tercero están los seguimientos y las verificaciones que sirven para que las formas de inspecciones no caigan en el olvido o que se conviertan en simples ideas.

Básicamente los seguimientos son sistemas de control que hacen que los programas sigan funcionando correctamente y que busquen el mejoramiento continuo.

2.2.2.1.1 Programa de capacitación

Entre las capacitaciones que se realizan anualmente están:

- Inducción de personal de nuevo ingreso sobre seguridad industrial.
- Programa toma dos
- Mes de la seguridad:
- Otros: que considere y autorice la Gerencia de planta.

De los programas mencionados anteriormente, existe una inducción al personal que labora en la empresa, que consiste en una reunión de información sobre aspectos generales de la planta de producción. Ahí se les muestra qué áreas de trabajo existen dentro de la empresa, las precauciones y reglamentaciones internas que deben seguir, y el equipo de protección que se debe usar en las diferentes áreas de trabajo. Es algo básico y general, y el mismo se da, tanto para personal administrativo como para el que labora en planta.

El programa de capacitación toma dos es el segundo mencionado, el mismo consiste en capacitaciones para el personal, especialmente en la parte de actitud y hábitos. Este programa se basa en un acrónimo con la palabra HACE, este quiere decir:

H = hablar

A = acciones

C = conocimiento

E = equipo

La forma de hacerlo es entrenar a los operarios con videos que se dan cada 15 días, y el mismo sirve para que cada operario tome un tiempo de “2 minutos” para cumplir con las letras del acrónimo.

La tercera actividad es el mes de la seguridad industrial. Aunque no se realizó este año en esta empresa, el enfoque de este evento es promover, promocionar y concientizar la seguridad en todas las áreas de la empresa y sus trabajadores. En el mismo se realizan concursos de carteles, rótulos, *slogans*, que fomentan la seguridad industrial.

Este evento cuenta con la participación de todos los empleados. El concurso incluye varios premios a los ganadores, lo que también resulta como factor de motivación y concientización que da como resultado hacerlos sentir que es parte del compromiso de la seguridad para sus vidas y para la empresa.

Otras actividades sobre seguridad se realizaron en los primeros meses de éste año: capacitación y simulacros en caso de incendios, esto sirvió de motivación y educación para los operarios y personal administrativo de la empresa.

También se realizó una jornada médica para el personal que labora en la empresa, su familia y personas que viven en los alrededores de la misma, lo que sirve para prevenir y evitar enfermedades, orientación sobre la higiene del personal de la empresa y se extendió a las comunidades cercanas a la misma.

2.2.2.1.2 Investigación de accidentes

En la actualidad existe un formato para realizar este trabajo, el fin del mismo es tener un registro estadístico de estos accidentes. El procedimiento del

formato es que cuando ocurre un accidente, el jefe de turno lo llena y lo manda a la coordinación de seguridad industrial.

El coordinador de seguridad industrial lo presenta a la Gerencia de Planta, quien junto a los auditores de seguridad industrial lo analizan y toman las medidas que consideren pertinentes para evitar nuevos accidentes de ésta índole. Luego, se ingresa a una base de datos donde queda documentado para que al final del año se vean los logros obtenidos junto a una evaluación de los riesgos.

2.2.2.2 Seguimiento y verificación

Los programas de producción, administración y otros, tienen que buscar la mejora permanente, esto con el fin de actualizarse y de mejorar conforme la empresa va creciendo y transformando sus áreas. Para lograr estos cambios y prevenir los riesgos dentro la empresa, se realizan inspecciones que permiten hacer evaluaciones objetivas para luego proponer cambios adecuados. A continuación se describirán las inspecciones con las que cuenta la empresa.

2.2.2.2.1 Inspecciones de seguridad industrial

Se desarrollan tres tipos de inspecciones de seguridad industrial:

1. Control de condiciones inseguras – *Check List*
2. Inspecciones planeadas internas
3. Inspecciones planeadas externas

2.2.2.2.1.1 Control de condiciones inseguras

Se cuenta actualmente con un formato de lista de chequeo, el cual se realiza cada 15 días, el mismo sirve para verificar de manera continua, los riesgos y peligros dentro de las diferentes áreas de trabajo.

Una de las virtudes de este sistema es que ayuda al mantenimiento de las condiciones seguras de las áreas de trabajo, y también a encontrar nuevos riesgos en operaciones ya existentes o nuevas. Además, se pudo observar que estos chequeos son enviados por medio de correo electrónico reportando a la Gerencia de Planta y jefes de las áreas de producción y mantenimiento, las anomalías encontradas, para que todos en conjunto trabajen en la resolución de los riesgos.

2.2.2.2.1.2 Inspecciones planeadas internas

Actualmente este tipo de inspección no se lleva a cabo, o al menos en los últimos seis meses no se ha realizado, y no se cuenta con un plan que incluya ésta inspección, sin embargo es un elemento útil en la seguridad industrial.

2.2.2.2.1.3 Inspecciones planeadas externas

La empresa cuenta con certificación ISO 9001:2000, la misma tiene parámetros de medición con normas de seguridad en las diferentes áreas de trabajo. La empresa cuenta con varios documentos que ya están en este formato. Cada año recibe un seguimiento por medio de auditorías, y de ésta forma se evalúa los progresos o las mejoras que hay que realizar en materia de seguridad industrial.

A nivel de corporación multinacional, la empresa en Guatemala presenta reportes basados en las normas internacionales Osha, que aunque no están certificados en los mismos, sirven de control para el seguimiento de mejoras.

2.3 Leyes y normativas existentes en materia de prevención

2.3.1 Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Constitución Política de la República y Código de Trabajo.

2.3.1.1 Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, IGSS

En el Título I, capítulo uno, en la sección de disposiciones generales, dice que este reglamento tiene por objeto regular las condiciones que los patronos deben ofrecer a sus trabajadores, tanto en la empresa privada como en las instituciones del estado. En el capítulo dos, los Artículos del cuatro al siete hablan de las obligaciones de los patronos o de sus representantes, intermediarios, o contratistas, en materia de operaciones de producción y de mantenimiento, entre otros. Habla en general de las obligaciones y prohibiciones que se les da a los mismos. Entre ellas se puede decir que el fin del mismo es proteger la vida, la salud y la integridad corporal de los trabajadores. Se obliga al patrono a mantener en buen funcionamiento las instalaciones, maquinaria y equipos a operar; promover, de parte de los mismos, la capacitación en materia de seguridad; velar por el estado de salud, proveyendo exámenes médicos, facilitar las organizaciones de seguridad dentro de la empresa, señalar las instalaciones para orientar a los trabajadores en seguridad e higiene industrial.

El capítulo tres tiene el propósito de normar las obligaciones de los trabajadores, especialmente en lo referente a seguridad e higiene industrial. Los trabajadores están obligados a cumplir con las normas que estén dadas por la ley o por los patronos, que sirvan para proteger la vida y la salud integral de los mismos.

Están obligados a usar el equipo de protección personal que les sea suministrado. Se les prohíbe dañar los equipos de protección personal, hacer juegos o bromas que pongan en peligro la seguridad de ellos o de sus compañeros, presentarse a sus labores en estado de ebriedad o bajo la influencia de narcóticos o drogas.

2.3.1.2 Constitución Política de la República

En grados de prioridad en cuanto a leyes en la República de Guatemala, la Constitución Política es la más importante y está sobre todas las demás.

De ella dependen o giran en torno a la misma, los demás códigos o reglamentos, por esto es importante mencionarla en este estudio. La sección séptima, de la Constitución Política de la República, tiene contemplada la salud, seguridad y asistencia social, especialmente en los Artículos 93 – 95 y el 100. Dice que el gozar de salud es derecho de todo ser humano, y que el Estado debe velar por la salud y asistencia social de todos los habitantes. El Estado debe desarrollar acciones de prevención, promoción, recuperación, rehabilitación y coordinación, entre otras, que sean necesarias para procurar el bienestar físico, mental y social de las personas. Además, agrega que la aplicación del régimen de seguridad corresponde al Instituto de Seguridad

Social. Comenta que el Estado asignará un presupuesto anual que le corresponde como empleador.

2.3.1.3 Código de Trabajo

El Código de Trabajo es la segunda ley más importante en cuanto orden jerárquico.

En la sección segunda y capítulo cuatro de este código, se habla de los reglamentos interiores de trabajo. Y en su Artículo 60, expone que debe comprender las reglas relativas a la seguridad e higiene industrial, para evitar riesgos en las zonas de trabajo.

En el capítulo quinto, habla de las obligaciones y de las prohibiciones de los patronos, y en ellas también se puede resaltar normas competentes a la salud y seguridad por las que el patrono debe velar en relación a sus trabajadores. En el capítulo sexto, se puede encontrar las obligaciones y prohibiciones de los trabajadores, en los cuales también sobresalen las obligaciones para velar por la salud y seguridad de ellos y de sus compañeros de trabajo.

En el capítulo octavo, que titula “Terminación de los contratos de trabajo”, entre las causas que son justas en cuanto a la terminación del mismo, ya sea para el trabajador o para el patrono, incluye, cuando el trabajador no adopte las medidas de seguridad adecuadas o cuando el patrono no provea las medidas de seguridad y salud adecuadas.

En el capítulo tercero, habla de lo concerniente a las jornadas de trabajo, delimitando los tres tipos de jornadas, esto es diurna, nocturna y mixta, las cuales son importantes para un buen rendimiento y cuidado del trabajador. Específicamente habla que las jornadas ordinarias y extraordinarias, no pueden exceder de un total de doce horas diarias, salvo casos muy particulares o de mucha emergencia.

2.3.2 Documentos internacionales que aplican

La norma Osha, determina que todo trabajador tiene derecho a trabajar en un lugar seguro y requiere que el empleador brinde esto para sus trabajadores.

2.3.2.1 Derechos del empleado

En resumen, se puede decir que el trabajador tiene derecho a:

- Recibir entrenamiento por parte de su empleador en la forma requerida por las normas de OSHA.
- Solicitar Información por parte de su empleador sobre las normas de OSHA, las lesiones y enfermedades de trabajadores, los riesgos del trabajo y los derechos del trabajador.
- Solicitar acciones por parte de su empleador que corrijan el riesgo o las infracciones.
- Presentar una queja ante OSHA si cree que existen infracciones de las normas de OSHA o riesgos serios en el lugar de trabajo.
- Participar en la inspección de OSHA de su lugar de trabajo.
- Averiguar los resultados de una inspección de OSHA.

- Participar en toda sesión o audiencia donde se discutan las objeciones que tenga el empleador a las citaciones emitidas por OSHA o a cambios en las fechas límites para corregir las infracciones.
- Presentar una impugnación formal en las fechas límites para la corrección de riesgos
- Presentar queja por discriminación.
- Solicitar una investigación de averiguación de posibles riesgos de salud en el lugar de trabajo.

2.3.2.2 Responsabilidades del empleador

- Los empleadores tienen ciertas responsabilidades conforme a la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional (*Occupational Safety and Health*) de 1970. La siguiente lista es un resumen de las responsabilidades más importantes.
- Proveer un lugar de trabajo libre de riesgos serios reconocidos y que cumpla con las normas, reglas y reglamentos provistos bajo la Ley OSHA.
- Examinar las condiciones del lugar de trabajo, con el fin de verificar que cumplen con las normas de OSHA aplicables.
- Verificar que los empleados tienen y utilizan herramientas y equipos seguros y revisan el equipo correctamente.
- Utilizar códigos de colores, posters, etiquetas o señales que indiquen a los empleados que existen posibles riesgos.
- Establecer o actualizar los procedimientos operativos y comunicarlos para que los empleados observen los requisitos de seguridad y de salud.
- Proveer exámenes médicos y capacitación cuando lo dicten las normas de OSHA.

- Avisar a la oficina de OSHA más cercana cualquier accidente mortal dentro de las ocho horas subsiguientes o de cualquier accidente que resulte en la hospitalización de tres o más empleados.
- Fijar en una ubicación prominente del lugar de trabajo, un póster de OSHA (o su equivalente del plan estatal) que comunique a los empleados sus derechos y responsabilidades.
- Mantener registros de lesiones y enfermedades asociadas con el trabajo. (Nota. Los empleadores con diez empleados o menos y los empleadores en ciertas industrias de menor riesgo se hallan exentos de éste requisito.)
- Proveer a empleados, antiguos empleados y a sus representantes acceso al Diario de lesiones y enfermedades asociadas con el trabajo (Formulario 300 de OSHA; página en inglés).
- Permitir el acceso a los registros médicos de empleados y a los registros de exposición a los empleados o a sus representantes autorizados.
- Proveer al inspector de OSHA los nombres de representantes de empleados autorizados que puede acompañar al oficial durante una inspección.
- No discriminar a empleados que ejercen sus derechos al amparo de la Ley.
- Ubicar las citaciones de OSHA en, o cerca de, la zona de trabajo en cuestión. Cada citación debe permanecer a la vista hasta que se resuelva la infracción, o durante tres días hábiles, conforme al período de tiempo más largo. Asimismo, debe ubicar etiquetas o documentos de verificación.
- Corregir las infracciones citadas para la fecha límite establecida en la citación de OSHA y someter la documentación requerida de verificación de corrección.

2.3.2.3 Obligaciones de los trabajadores

Osha no emite citaciones a empleados que no cumplan con sus responsabilidades. Aunque esto sea así, los empleados deben cumplir con las leyes establecidas por las autoridades de gobierno y de las empresas. Las normas principales que los empleados deben considerar son las siguientes:

- Leer el póster de OSHA en el lugar de trabajo.
- Cumplir con todas las normas aplicables de OSHA. Es decir, los reglamentos, las reglas de seguridad y salud legales del empleador y colocarse o utilizar el equipo de protección provisto mientras se trabaje.
- Notificar toda condición peligrosa al supervisor.
- Notificar cualquier lesión o enfermedad asociada con el trabajo al empleador y solicitar tratamiento prontamente.
- Ejercer los derechos provistos por la Ley de forma responsable

3. ANÁLISIS DE LOS RIESGOS DENTRO DE PLANTA DE ACABADOS

Habiendo descrito los procesos y las medidas actuales de prevención de riesgos laborales en la empresa, se propone el método y la herramienta práctica que se utilizará para realizar el análisis de riesgos en la Planta de Acabados.

Antes de esto se darán definiciones, conceptos básicos y factores fundamentales de importancia, que sirven de base para el correcto análisis y prevención de riesgos.

3.1 Definición general de riesgos

3.1.1 Riesgo laboral

Es la posibilidad de que un trabajador sufra lesiones, sea las que ocasione a otros o por la existencia de algún daño material en la organización o equipos que usa en el desarrollo de su actividad laboral.

3.1.2 Prevención de riesgos laborales

Es el conjunto de actividades o medidas que adopta una organización en todas las áreas de su centro de actividades para evitar o disminuir los riesgos derivados de los procesos productivos que en ella se realizan.

3.2 Descripción de los riesgos dentro de Planta de Acabados

Ahora se procederá a describir, en forma general la mayoría de riesgos que pueden existir en una planta de producción y después, los riesgos que existen dentro de la Planta de Acabados.

Se pudo determinar que existen varios tipos de riesgos y que los mismos se pueden clasificar de diferentes maneras. Por consiguiente, se presenta la siguiente propuesta que trata de ser amplia para disminuir el error de dejar alguno fuera de la lista.

Tabla I. Descripción de riesgos

RIESGO	RIESGO
Accidentes causados por seres vivos	Contactos eléctricos
Accidentes de tránsito	Contactos térmicos
Atropamiento o aplastamiento por o entre objetos	Contenido de trabajo
Atropamiento o aplastamiento por objetos en movimiento	Coordinación de actividad empresariales inadecuada
Atropellos o golpes con vehículos	Desplazamiento inadecuado de objetos
Caída de objetos desprendidos	Equipos de trabajo y medios de protección inadecuados
Caída de objetos en manipulación	Espacio insuficiente en área de trabajo
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Estrés térmico
Caída de personas a distinto nivel	Explosiones
Caída de personas al mismo nivel	Exposición a contaminantes biológicos
Choques contra objetos inmóviles	Exposición a contaminantes químicos
Choques contra objetos móviles	Exposición a radiaciones
Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas	Exposición a ruidos
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Mala iluminación
Exposición a temperaturas ambientales externas	Medidas de emergencia inadecuadas o inexistentes

Continuación.

RIESGO	RIESGO
Exposición a vibraciones	Mental, recepción de la información
Falta de documentación	Mental, respuesta
Falta de formación de los trabajadores	Mental, tratamiento de la información
Fatiga crónica	Monotonía
Físico, esfuerzo	Organización del trabajo incorrecta
Físico, manejo de materiales	Otros riesgos
Físico, posición del cuerpo	Pisadas sobre objetos
Golpes y cortes por objetos y herramientas	Proyección de fragmentos o partículas
Horario inadecuado	Radiaciones
Incendios	Relaciones
Incomunicación	Sobreesfuerzos

La lista anterior considera la mayoría de riesgos que se pueden encontrar, no sólo en Planta de Acabados, sino en cualquier lugar, especialmente en plantas de producción. Por consiguiente, el mismo es útil también para otras áreas de la misma empresa y para otras empresas.

De todos los riesgos descritos en el formato anterior, el único riesgo que a priori no se detectó en la planta fue el de Radiaciones.

Como se puede observar, los riesgos están descritos de forma alfabética ascendente, iniciando con la letra A y finalizando con la Z.

3.3 Definición de métodos y herramientas para evaluar los riesgos

Los métodos y herramientas que existen en este campo del análisis de riesgos dan las bases y pautas para desarrollar uno más completo, ya que los

mismos no son tan exhaustivos y minuciosos como el que se desea proponer. Al final lo que se pretende es desarrollar una herramienta, útil, práctica y exacta.

3.3.1 Guía para realizar un análisis de riesgos

La persona que va a realizar dicho análisis deberá seguir los siguientes pasos para que el estudio tenga mayor exactitud.

1. Dirigirse al área para analizar cada detalle, llevando los documentos “Formato de análisis de riesgos” y “Descripción de riesgos”.
2. Realizar el análisis llenando el documento “Formato de análisis de riesgos”. Se apoyará con el documento “Descripción de riesgos”.
3. Trasladar la información obtenida en el punto 2, a la hoja electrónica “Formato para análisis de riesgos”, para obtener la ponderación de cada uno de los riesgos.
4. Hacer las propuestas correspondientes, para eliminar o minimizar cada uno de los riesgos analizados.
5. Presentar las propuestas al comité de seguridad industrial para analizarlas y definir las.
6. Implementar las propuestas.
7. Darle seguimiento a las propuestas implementadas.
8. Realizar un segundo análisis para evaluar resultados del primer análisis y acciones tomadas.

NOTA. Cada puesto de trabajo tiene que ser analizado, por lo menos, por dos personas para comparar resultados, previo a presentarlos en este caso al comité de seguridad industrial. Esto para disminuir el grado de subjetividad.

3.3.2 Descripción de riesgos

La primera herramienta que se presenta es una tabla, que contiene los riesgos descritos, pero se le ha agregado un código al margen derecho.

Tabla II. Descripción de riesgos – codificados

DESCRIPCIÓN DE RIESGOS			
RIESGO	CÓDIGO	RIESGO	CÓDIGO
Accidentes causados por seres vivos	10	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	270
Accidentes de tránsito	20	Exposición a temperaturas ambientales externas	280
Atropamiento o aplastamiento por o entre objetos	30	Exposición a vibraciones	290
Atrapamiento o aplastamiento por objetos en movimiento	40	Falta de documentación	300
Atropellos o golpes con vehículos	50	Falta de formación de los trabajadores	310
Caída de objetos desprendidos	60	Fatiga crónica	320
Caída de objetos en manipulación	70	Físico, esfuerzo	330
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	80	Físico, manejo de materiales	340
Caída de personas a distinto nivel	90	Físico, posición del cuerpo	350
Caída de personas al mismo nivel	100	Golpes y cortes por objetos y herramientas	360
Choques contra objetos inmóviles	110	Horario inadecuado	370
Choques contra objetos móviles	120	Incendios	380
Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas	130	Incomunicación	390
Contactos eléctricos	140	Mala iluminación	400
Contactos térmicos	150	Medidas de emergencia inadecuadas o inexistentes	410
Contenido de trabajo	160	Mental, recepción de la información	420
Coordinación de actividad empresariales inadecuada	170	Mental, respuesta	430
Desplazamiento inadecuado de objetos	180	Mental, tratamiento de la información	440
Equipos de trabajo y medios de protección inadecuados	190	Monotonía	450
Espacio insuficiente en área de trabajo	200	Organización del trabajo incorrecta	460
Estrés térmico	210	Otros riesgos	470
Explosiones	220	Pisadas sobre objetos	480
Exposición a contaminantes biológicos	230	Proyección de fragmentos o partículas	490
Exposición a contaminantes químicos	240	Radiaciones	500
Exposición a radiaciones	250	Relaciones	510
Exposición a ruidos	260	Sobreesfuerzos	520

3.3.3 Factores fundamentales para analizar riesgos

Las siguientes preguntas ayudarán al analista de riesgos para elaborar un buen informe

- ¿Qué fuentes de daño existen?
- ¿Quién o qué puede ser dañado?
- ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Se debe entender también que existe una clasificación de los tipos de riesgos, los cuales pueden ser:

- Procedimiento
- Seguridad
- Ambiental
- Higiene

Cuando se habla de riesgos tipo procedimiento, se refiere a todos aquellos movimientos que realiza el operario o la máquina para elaborar el bien o servicio.

Los riesgos tipo seguridad, son aquellas acciones que van ligadas meramente a actos o condiciones inseguras que realiza el operario o la máquina.

Todos aquellos daños causados o con probabilidad de causar a la ecología o medio ambiente, están clasificados entre los riesgos tipo ambiental.

La limpieza y orden dentro del área de trabajo son importantes para evitar riesgos, aquí es donde se colocan los riesgos tipo higiene.

Existen también otros tres factores que se consideran fundamentales a la hora de analizar riesgos laborales, ellos son **gravedad, probabilidad y exposición**, a continuación se describirá en qué consiste cada uno de ellos.

3.3.3.1 Gravedad

Este factor califica y analiza el riesgo desde las consecuencias que el mismo pueda tener hacia los operarios. El riesgo puede variar desde heridas que requieran el botiquín más básico de primeros auxilios, y que en la misma no se tenga que dar seguimiento de curaciones, hasta una catástrofe que puede llevar a la muerte a varias personas.

3.3.3.2 Probabilidad

El fin del mismo es la tarea de observar la frecuencia con qué ocurre o puede ocurrir un riesgo. Éste factor varía desde la imposibilidad que ocurra un riesgo, hasta la total certeza de que el mismo ocurra.

3.3.3.3 Exposición

Analiza la cantidad de sucesos que uno o varios operarios sufren el riesgo de lesionarse sea raro o repetitivo en un período de tiempo, hasta una cifra muy alta cada día o cada momento.

Estos tres factores son los que ayudan para analizar, evaluar y priorizar los riesgos que ocurren en un lugar de trabajo.

Conforme se avance, se expondrá la forma en que se conjugan estos factores para que se ofrezcan resultados objetivos que ayuden a visualizar los riesgos, y a determinar las medidas que se requieran para eliminarlos y si no fuera posible, minimizarlos al máximo.

3.3.4 Formato de análisis de riesgos

Se desarrollaron dos formatos para realizar el análisis de forma práctica y ordenada.

3.3.4.1 Formato manual de análisis de riesgos

El primero es una hoja fácil y práctica de llenar, la misma sirve para que el analista de turno o encargado de la planta de producción, anote los detalles y los eventos que va captando de cada uno de los distintos riesgos que ocurren en la estación de trabajo. El analista puede utilizar varias hojas de este formato en cada estación de trabajo, ya que los riesgos pueden ser muchos y variados en cada una de ellas. Este formato se debe llenar correctamente y se debe escribir la mayor cantidad de detalles posibles, porque los mismos se tabularán y servirán de base para llenar el segundo formato.

En los siguientes gráficos se muestra uno de estos formatos vacío, y posteriormente dos formatos debidamente llenos. Es necesario observar con cuidado los detalles de contenido, que se deben tomar en cuenta a la hora de utilizarlos.

Figura 5. Formato manual de análisis de riesgos

FORMATO MANUAL DE ANÁLISIS DE RIESGOS

Puesto _____ Área evaluada _____

Fecha _____ Encargado o jefe departamento _____

Realizado por: _____

TIPO DE RIESGO: Procedimiento____ Seguridad____ Ambiental____ Higiene____

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO: Código_____

DETALLE DEL RIESGO:

GRAVEDAD:

Notable____ Importante____ Seria____ Muy seria____ Desastre____ Catástrofe____

PROBABILIDAD:

Virtualmente imposible____ Prácticamente imposible____ Imaginable pero muy poco posible____

Muy poco usual____ Poco usual____ Muy posible____ Muy probable____

EXPOSICIÓN:

Muy raro____ Raro____ Poco usual____ Ocasionalmente____ Frecuentemente____

Continuamente_____

OBSERVACIONES:

Figura 6. Formato manual de análisis de riesgos – corrugadora

FORMATO DE ANÁLISIS DE RIESGOS

Puesto **Corrugadora** Área evaluada **Acabados**

Fecha 19-06-06 Encargado o jefe departamento XXXXXXXX

Realizado por: Julio Pérez

TIPO DE RIESGO: Procedimiento Seguridad XX Ambiental Higiene

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO: Código 40

DETALLE DEL RIESGO:

Durante la calibración de rodillos, no hay equipo o medidas de seguridad en la máquina, que proteja a los operarios de un atropamiento.

GRAVEDAD:

Notable Importante Seria Muy seria XXX Desastre Catástrofe

PROBABILIDAD:

Virtualmente imposible Prácticamente imposible Imaginable pero muy poco posible

Muy poco usual Poco usual XXX Muy posible Muy probable

EXPOSICIÓN:

Muy raro Raro Poco usual Ocasionalmente XXX Frecuentemente

Continuamente

OBSERVACIONES: _____

Figura 7. Formato manual de análisis de riesgos – cortadora

FORMATO DE ANÁLISIS DE RIESGOS

Puesto Cortadora Área evaluada Acabados

Fecha 19-06-06 Encargado o jefe departamento XXXXXXXX

Realizado por: Julio Pérez

TIPO DE RIESGO: Procedimiento___ Seguridad XX Ambiental___ Higiene _____

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO: Código 510

DETALLE DEL RIESGO:

Operarios platicando o bromeando causan distracciones.

GRAVEDAD:

Notable___ Importante___ Seria___ Muy seria XXX Desastre___ Catástrofe _____

PROBABILIDAD:

Virtualmente imposible___ Prácticamente imposible___ Imaginable pero muy poco posible___

Muy poco usual___ Poco usual XXX Muy posible___ Muy probable___

EXPOSICIÓN:

Muy raro___ Raro___ Poco usual___ Ocasionalmente XXX Frecuentemente___

Continuamente___

OBSERVACIONES: _____

3.3.4.2 Formato electrónico de análisis de riesgos

El segundo formato es una hoja electrónica de Excel, y es utilizado para la tabulación de los datos captados por el analista en el campo. Este formato se trabajó en Excel para aprovechar los recursos de fórmulas que el mismo contiene. De esta forma la evaluación de los riesgos y su clasificación, serán de manera automática, de acuerdo a lo que en el siguiente punto se describe. El formato completo se expone al final del presente capítulo.

3.3.4.2.1 Evaluación de los riesgos

Uno de los cuestionamientos que se deben hacer antes de iniciar una evaluación de riesgos es el siguiente ¿Cuándo se debe realizar o revisar?

A continuación se dan algunas pautas que ayudan a responder la pregunta anterior:

- Cuando no se saben los niveles de riesgos de un proceso
- Nuevos equipos de trabajo
- Nuevos productos, ya sea químicos o biológicos
- Introducción de nueva tecnología
- Modificaciones en el acondicionamiento de los lugares de trabajo
- Resultado de informes (sonométricos, luxométricos, contaminantes varios)
- Cuando se detecten daños a la salud del trabajador a través de los controles médicos.
- Derivados de la investigación de accidentes e incidentes.

Después de haber hecho las consideraciones anteriores, y tomando en cuenta los factores fundamentales para evaluar riesgos, definidos en el inciso 3.3.3., se efectuará una ponderación o estimación, para evaluar el riesgo. Esta evaluación se realizará en base a la siguiente tabla.

En la primera columna se encuentra el nombre del factor a estimar, la segunda muestra las diferentes ponderaciones que se le dan al factor, según el nivel de gravedad, probabilidad o tiempo de exposición del riesgo.

Tabla III. Evaluación de riesgos – gravedad, probabilidad, exposición

Estimación de la gravedad		
Factor	Valor	Comentario
Gravedad G	100	Catástrofe (muchas muertes)
	40	Desastre (algunas muertes)
	15	Muy seria (una muerte)
	7	Seria (lesión permanente)
	3	Importante (lesión temporal)
	1	Notable (primeros auxilios)

Estimación de la probabilidad		
Factor	Valor	Comentario
Probabilidad P	10	Muy probable
	6	Muy posible
	3	Poco usual (ha ocurrido aquí)
	1	Muy poco usual (ha ocurrido en otra parte)
	0.5	Imaginable pero muy poco posible (no ha pasado todavía)
	0.2	Prácticamente imposible (una entre un millón)
	0.1	Virtualmente imposible (se acerca a lo imposible)

Continuación.

Estimación de la exposición		
Factor	Valor	Comentario
Exposición Ex	10	Continuamente
	6	Frecuentemente (diariamente)
	3	Ocasionalmente (semanalmente)
	2	Poco usual (mensualmente)
	1	Raro (unas pocas veces al año)
	0.5	Muy raro (anualmente)

3.3.4.2.2 Clasificación y priorización de riesgos

Tomando en cuenta la ponderación obtenida para cada uno de los tres factores: gravedad, probabilidad y exposición, se puede realizar una clasificación de los riesgos, descrita en la siguiente tabla.

Tabla IV. Magnitud del riesgo

Estimación de la magnitud del riesgo		
Factor	Valor	Comentario
Magnitud del riesgo R=G*P*Ex	>400	Muy alto. Corrección inmediata
	200 a 400	Alto. Requiere corrección prioritaria
	50 a 200	Medio. Necesita corrección.
	20 a 50	Bajo. Atención y estudio de posible corrección.
	<20	Muy bajo. Podría ser aceptable.

Como se puede observar en la primera columna, se toman los factores con sus respectivas ponderaciones y luego se utiliza la fórmula, que consiste en la multiplicación de la **gravedad**, **probabilidad** y **exposición**, para estimar la **magnitud del riesgo**.

En la siguiente columna, se muestra la clasificación en forma descendente, es decir de mayor a menor valor numérico. En la última columna se tiene la descripción asignada al valor obtenido, que permite tener claridad para realizar la clasificación y evaluación de los riesgos.

Vale la pena recordar que esta clasificación y priorización, se obtendrá de manera automática, haciendo uso de las herramientas de Excel, para ejecutar las formulas expuestas en las tablas anteriores, lo que ayudará a tener una evaluación objetiva, y menos trabajosa, del riesgo.

Se podrá observar en las columnas **Puntuación** y **Magnitud del riesgo** los colores gris oscuro, gris claro y blanco. Estos colores se colocaron para ayudar de forma visual en la evaluación y priorización de los riesgos. Los colores indican (1) gris oscuro son los riesgos de mayor peligro, (2) gris claro indica mucha precaución y (3) el blanco, que indican bajo riesgo, pero debe tenerse consideración de los mismos.

A continuación se muestra la tabla completa, que sirve para tener una idea del formato que se utilizará para el análisis. Posteriormente, se presentará la misma ya llena, que fue trabajada en el programa Excel.

Para ejemplo y guía de la herramienta, se trabajarán dos máquinas de la planta, tomando los primeros seis riesgos de cada una de ellas que fueron catalogados con mayor magnitud de riesgo.

Puesto

Realizado por

Fecha

Área evaluada

Encargado o jefe departamento

ANÁLISIS INICIAL

No. Riesgo	TIPO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	DETALLE DEL RIESGO	GRAVEDAD	PROBABILIDAD	ESTIMACIÓN DE LA EXPOSICIÓN	PUNTUACIÓN	MAGNITUD DEL RIESGO

Tabla V. Formato para análisis de riesgos

Puesto **CORRUGADORA**

Realizado por **JULIO PÉREZ**

Fecha **NOV 06**

Área a evaluar **ACABADOS**

Encargado del departamento **ING. ACEVEDO**

Tabla VI. Formato para análisis de riesgos – corrugadora

No. Riesgo	FECHA DE DETECCIÓN DEL RIESGO	TIPO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	DETALLE DEL RIESGO
1	19/11/2006	Procedimiento	Atropamiento o aplastamiento por o entre objetos	Durante la calibración de rodillos, no hay equipo o medidas de seguridad en la máquina, que proteja a los operarios de un atropamiento.
2	21/11/2006	Seguridad	Equipos de trabajo y medios de protección inadecuados	Algunos operarios usan tapones auditivos y por el tipo de ruido que produce la maquinaria, este tipo de protección auditivo es insuficiente.
3	07/12/2006	Seguridad	Exposición a vibraciones	Durante la operación de la máquina hay mucho contacto entre el rodo formador y la lámina, lo que produce movimientos (vibraciones) fuertes y continuos.
4	15/02/2007	Seguridad	Golpes y cortes por objetos y herramientas	Los colaboradores que reciben la lámina corren el riesgo de corte en el brazo o en la cara que está del lado de la corrugadora.
5	15/02/2007	Ambiental	Falta de formación de los trabajadores	Algunos operarios no perciben los riesgos que existen en la planta, además de estar acostumbrados a sus viejos hábitos de trabajo, esto produce que corran riesgos innecesarios en todo aspecto a la hora de operar la maquinaria y equipos.
6	19/11/2006	Seguridad	Equipos de trabajo y medios de protección inadecuados	Los guantes no permiten que los operarios manejen ciertas operaciones como el conteo de la lámina, por lo que ellos se los quitan a la hora de realizar esta operación. El borde de la lámina es filosa y ellos la tocan con la punta de los dedos.

No. Riesgo	GRAVEDAD	PROBABILIDAD	ESTIMACIÓN DE LA EXPOSICIÓN	PUNTUACIÓN	MAGNITUD DEL RIESGO
1	Muy seria (una muerte)	Poco usual (ha ocurrido aquí)	Frecuentemente (diariamente)	270	ALTO (requiere corrección prioritaria)
2	Seria (lesión permanente)	Poco usual (ha ocurrido aquí)	Continuamente	210	ALTO (requiere corrección prioritaria)
3	Seria (lesión permanente)	Poco usual (ha ocurrido aquí)	Continuamente	210	ALTO (requiere corrección prioritaria)
4	Seria (lesión permanente)	Poco usual (ha ocurrido aquí)	Frecuentemente (diariamente)	126	MEDIO (necesita corrección)
5	Seria (lesión permanente)	Poco usual (ha ocurrido aquí)	Frecuentemente (diariamente)	126	MEDIO (necesita corrección)
6	Seria (lesión permanente)	Poco usual (ha ocurrido aquí)	Frecuentemente (diariamente)	126	MEDIO (necesita corrección)

Continuación.

Puesto **CORTADORA**
 Área a evaluar **ACABADOS**

Realizado por **JULIO PÉREZ**
 Encargado del departamento **ING. ACEVEDO**

Fecha **DIC 06**

No. Riesgo	FECHA DE DETECCIÓN DEL RIESGO	TIPO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	DETALLE DEL RIESGO
1	25/01/2007	Seguridad	Relaciones	Operarios platicando o bromeando causan distracciones
2	27/02/2007	Procedimiento	Monotonía	El operario recibe la lámina de la máquina y con el mismo impulso la va apilando. Esta operación es larga y rutinaria, el operario debe tener bastante concentración porque la lámina va a una velocidad que puede producir corte.
3	04/12/2006	Higiene	Choques contra objetos inmóviles	El operario camina alrededor de la máquina, y en esta área hay varios objetos en el suelo que obstaculizan el paso.
4	07/12/2006	Seguridad	Físico, manejo de materiales	Al finalizar el material de la bobina, el cilindro es quitado de la máquina por un operario, este cilindro es pesado y el operario lo mueve y lo deja caer.
5	14/12/2006	Seguridad	Exposición a vibraciones	Durante la operación de la máquina hay mucho contacto entre la hoja de corte, la lámina y la máquina, lo que produce movimientos (vibraciones) fuertes y continuos.
6	27/02/2007	Seguridad	Equipos de trabajo y medios de protección inadecuados	Cuando una máquina es parada, para dar mantenimiento o para verificar alguna situación, no hay equipos de protección para bloquear los controles.

Tabla VII. Formato para análisis de riesgos – cortadora

No. Riesgo	GRAVEDAD	PROBABILIDAD	ESTIMACIÓN DE LA EXPOSICIÓN	PUNTUACIÓN	MAGNITUD DEL RIESGO
1	Desastre (algunas muertes)	Poco usual (ha ocurrido aquí)	Frecuentemente (diariamente)	720	MUY ALTO (corrección inmediata)
2	Muy seria (una muerte)	Poco usual (ha ocurrido aquí)	Frecuentemente (diariamente)	270	ALTO (requiere corrección prioritaria)
3	Muy seria (una muerte)	Poco usual (ha ocurrido aquí)	Frecuentemente (diariamente)	270	ALTO (requiere corrección prioritaria)
4	Seria (lesión permanente)	Muy posible	Frecuentemente (diariamente)	252	ALTO (requiere corrección prioritaria)
5	Seria (lesión permanente)	Poco usual (ha ocurrido aquí)	Continuamente	210	ALTO (requiere corrección prioritaria)
6	Muy seria (una muerte)	Poco usual (ha ocurrido aquí)	Ocasionalmente (semanalmente)	135	MEDIO (necesita corrección)

4. PROPUESTAS DE MEJORA PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DENTRO DE PLANTA DE ACABADOS

4.1 Mejoras de acuerdo a los riesgos detectados

Después de haber encontrado y analizado los riesgos existentes dentro de la empresa, se procede a dar propuestas de mejoras para los mismos.

Para llegar a las propuestas de mejora se tomaron en cuenta ciertos criterios, los cuales describen la forma en que se deben ir considerando las acciones a tomar. Estos criterios son:

- Evitar los riesgos
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar
- Combatir los riesgos desde su origen
- Adaptar el trabajo a la persona (puesto de trabajo, selección de los equipos y métodos de trabajo) con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores

Como se observará en la tabla VIII, en la primera columna se colocó el número de riesgo que viene de la tabla anterior, y en la segunda columna la propuesta de mejora para cada uno de los riesgos, esperando que sea factible implementarla. Los riesgos, se colocaron nuevamente en forma descendente, de acuerdo a la magnitud con que los mismos fueron evaluados.

Tabla VIII. Propuestas de mejora – máquina corrugadora

No. Riesgo	PROPUESTA DE MEJORA
1	Colocar paros de emergencia por medio de bloqueos con candados y tarjetas, para ser utilizados al momento de la calibración u otra operación que necesite que la maquinaria esté detenida.
2	Cambiar el tipo de protección auditivo a orejeras
3	Cambiar el tipo de protección auditivo a orejeras
4	Además del equipo de protección actual, agregar lentes transparentes, para protección visual
5	Hacer conciencia en los operarios, capacitándolos en medidas de seguridad industrial.
6	Comprar otro tipo de guantes con mayor resistencia y flexibilidad. Evaluar las opciones que ofrecen los proveedores.

Tabla IX. Propuestas de mejora – máquina cortadora

No. Riesgo	PROPUESTA DE MEJORA
1	Colocar señalización cerca de las máquinas donde se prohíba platicar, mientras la maquinaria esté funcionando.
2	Realizar rotación de personal en las diferentes máquinas, cada cierto tiempo de acuerdo a producción
3	Implementar programa de 5S, u otro, para mantener orden y limpieza del área de trabajo.
4	Utilizar cinturón, y colocar rampa movible que lleve el peso del cilindro al momento de bajarlo del mandril.
5	Cambiar el tipo de protección auditivo a orejeras.
6	Colocar paros de emergencia por medio de bloqueos con candados y tarjetas, para ser utilizados al momento de la calibración.

4.2 Inversión económica

En base a las propuestas de mejora para las máquinas analizadas, a continuación se presenta la inversión económica necesaria para cada una de ellas.

4.2.1 Dispositivos de bloqueo y paros de emergencia

4.2.4.1 Dispositivos de bloqueo para corrugadora y cortadora

Los dispositivos de bloqueo fueron cotizados por diferentes proveedores. Cada dispositivo se cotizó con, por lo menos, dos proveedores para buscar la mejor opción. No todos los proveedores contaban con la totalidad de

dispositivos que se buscan, por ello se agruparon para comparar las cotizaciones.

A continuación se presentan las cotizaciones mencionadas.

Tabla X. Cotización dispositivos de bloqueo 1

Cantidad	Descripción	PROVEEDOR 1		PROVEEDOR 2	
		Precio	Total	Precio	Total
2	Quijada de plástico	Q43.00	Q86.00	Q79.95	Q159.90
2	Dispositivo para bloqueo de interruptor estándar	Q62.00	Q124.00	Q79.75	Q159.50
2	Dispositivo Quijada c/acero	Q55.00	Q110.00	Q81.25	Q162.50
2	Dispositivo para interruptores grandes	Q82.00	Q164.00	Q70.50	Q141.00
			Q2,633.00		Q3,567.90

Tabla XI. Cotización dispositivos de bloqueo 2

Cantidad	Descripción	PROVEEDOR 3	
		Precio unitario	Precio total
1	Mini cable Lockout	Q390.00	Q390.00
18	Padlock Lockout	Q160.00	Q2,880.00
2	Cable Lockout Device	Q500.00	Q500.00
4	Dispositivo Quijada con acero	Q84.00	Q336.00
1	Tarjetas Lockout, pk25	Q710.00	Q710.00
			Q4,816.00

Tabla XII. Cotización de dispositivos de bloqueo 3

Descripción	Cantidad	PROVEEDOR 3		PROVEEDOR 4	
		Precio unitario	Precio total	Precio unitario	Precio total
Switch No. VCF0	2	Q1,615.00	Q3230.00	Q122.23	Q244.46
Switch No. VCF3	2	Q2,780.00	Q5,560.00	Q208.64	Q417.28
			Q8,790.00		Q661.74
					

4.2.4.2 Paros de emergencia para corrugadora y cortadora

Actualmente, ya se cuenta con paros de emergencia en bodega de repuestos, por lo que se toma en cuenta el precio del repuesto en stock y el precio actual de un proveedor.

**Tabla XIII. Cotización de paros de emergencia
para cortadora y corrugadora**

Descripción	Cantidad	PROVEEDOR 5		BODEGA	
		Precio unitario	Precio total	Precio unitario	Precio total
Paros de emergencia	4	256.05	Q.1,024.02	200.00	Q800.00
			Q.1,024.02		Q800.00

Total inversión económica para bloqueos y paros de emergencia: **Q 11, 479.⁰⁰**

4.2.2 Cambio del tipo de protección auditivo a orejeras para operarios de corrugadora y cortadora

Se propone cambiar el tipo de protección auditiva, de tapones a orejeras, por lo que se cotizaron dos tipos de orejeras.

Tabla XIV. Cotización equipo de protección auditivo (orejeras)

Descripción	Cantidad	PROVEEDOR 1		PROVEEDOR 5	
		Precio unitario	Precio total	Precio unitario	Precio total
Orejeras Peltor con casco	20	Q 160.00	Q 3200.00		
Orejera 3 posiciones marca 3M	20			Q128.00	Q2,560.00

4.2.3 Lentes transparentes, como protección visual para operarios de corrugadora y cortadora

De la misma forma se obtuvieron cotizaciones para diferentes tipos de lentes para protección visual.

Tabla XV. Cotización equipo de protección visual (lentes)

Descripción	Cantidad	PROVEEDOR 6		PROVEEDOR 7		PROVEEDOR 8	
		Precio unitario	Precio total	Precio unitario	Precio total	Precio unitario	Precio total
Lentes marco negro, transparentes con anti-empañamiento	20	Q12.00	Q240.00				
Lentes para alto impacto	20	Q12.00	Q240.00				
Lente de policarbonato	20			Q11.00	Q. 220.00		
Par de lentes claros marca Crews anti-empañante, estilo Desert	10 pares					Q34.00	Q340.00
Par de lentes claros marca Crews anti-empañante con aro tricolor blanco, rojo, azul.	10 pares					Q29.00	Q290.00
Par de lentes claros marca Crews anti-empañante marco negro	10 pares					Q19.00	Q190.00

4.2.4 Capacitación a operarios de corrugadora y cortadora

4.2.4.1 Implementar programa 5 S

Es una práctica de calidad japonesa que se popularizó a principios de los 70's, tiene como uno de sus objetivos el aumento de la productividad. La

filosofía de 5 S, propone un cambio de actitud desde el punto de vista interno de la persona, tiene como uno de sus lemas “Si yo quiero, yo cambio”.

La inversión económica, será el tiempo que los operarios necesitan para ser capacitados, el costo que habrá que pagar a la persona para que dé la capacitación y el material a dar.

Se necesitan primariamente tres sesiones, la primera de información y las otras dos para comprensión y resolución de dudas de las mejoras en las áreas de trabajo. Se tendrán dos sesiones por mes.

Desglose:

Costo de capacitación = ((Costo operarios para capacitación de máquina corrugadora y cortadora + costo capacitador) x (# de capacitaciones)) + materiales impresos

Costo operarios para capacitación = (hora extra a pagar operarios) x (# total de operarios para máquina corrugadora y cortadora)

total de operarios para capacitación = (operarios en corrugadora + operarios en cortadora 2) x (# de turnos)

total de operarios para capacitación = (4 operarios corrugadora + 1 operario cortadora) x (2 turnos)
= 5 operarios * 2 turnos = **10 operarios**

Salario supuesto hora = $Q2000.00 \frac{mes}{operario} \times \frac{30 \text{ días}}{mes} \times \frac{8 \text{ horas}}{día}$

Salario supuesto hora = **Q 8.33 hora**

Costo hora extra = Q8.33 hora * 2 = 16.66

Costo operarios para capacitación = (Q16.66)* 10 operarios

Costo operarios para capacitación = 166.60/hora para operarios de
corrugadora y cortadora

El capacitador será el coordinador de seguridad industrial de la empresa, puesto que en éste caso la misma posee uno. Por consiguiente, en éste rubro no habrá costo alguno, porque será parte de las asignaciones del coordinador.

Materiales impresos = 1 resma de papel bond + 1 caja de lápices

Costo de capacitación = (166.6 x 3 sesiones)

= Q489.90 en un año

¿CÓMO SE MEDIRÁ EL RESULTADO?

Por medio de propuestas de mejoras para eliminar los riesgos en su área de trabajo, por parte de los trabajadores, y el apoyo y seguimiento económico que la empresa ejecute. A la vez, se debe medir la eficacia que la medida implementada lleve, esto se explicará más adelante.

4.2.5 Guantes con mayor resistencia y flexibilidad para operarios de corrugadora y cortadora

Se cotizaron tres diferentes tipos de guantes, a continuación las cotizaciones y el proveedor seleccionado.

Tabla XVI. Cotización guantes

Descripción	Cantidad	PROVEEDOR 7		PROVEEDOR 6	
		Precio unitario	Precio total	Precio unitario	Precio total
Guante para material corto punzante (lámina)	10 pares	Q370.00	Q 3,700.00		
Guante de cuero y lona reforzado	10 pares	Q10.50	Q 105.00		
Guante de malla de acero	10 pares			Q700.00	Q7,000.00
			Q.3,805.00		Q7,000.00

4.2.6 Señalización cerca de corrugadora y cortadora donde se prohíba platicar mientras la máquina está operando

Se cotizaron rótulos en dos tamaños y materiales diferentes, a continuación se presenta la comparación.

Tabla XVII. Cotización rótulos

Descripción	Cantidad	PROVEEDOR 7		PROVEEDOR 6	
		Precio unitario	Precio total	Precio unitario	Precio total
Rótulo lámina 12"x18"	2	Q85.71	Q171.42		
Rótulo acrílico 12"x18"	2	Q128.50	Q257.00		
Rótulo de .25x.18 metros	2			Q105.00	Q210.00

4.2.7 Rotación de personal en operarios de corrugadora y cortadora

Al pensar en la rotación de personal es necesario considerar los siguientes factores: inducción, calidad, rendimiento de productividad y seguridad.

Dependiendo de la máquina y el grado de complejidad de la misma, la **inducción** deberá durar como mínimo tres meses, en períodos distribuidos durante la jornada de trabajo, para no afectar los pedidos de producción y la programación de los mismos. Con esto se pretende disminuir la monotonía en procesos largos y rutinarios de producción, incrementando el conocimiento de los operarios sobre otras máquinas.

El costo de la **calidad** del trabajo es un factor a considerar, se tendrá que medir la cantidad de producto no conforme que se produzca en este período. Por otro lado, cuando los operarios ya hayan sido capacitados, se tendrá una calidad similar, con el agregado que si algún operario llegare a faltar, tendrá fácil reemplazo y no disminuirá la calidad, ni los plazos de entrega de las órdenes de producción.

El operario que labore en otro puesto de trabajo, al que normalmente ocupa, regularmente no tiene el mismo rendimiento de uno que ya tenga experiencia y práctica en su área de desempeño. Por consiguiente, se puede afectar la **productividad** de la máquina, la cuota a producir al principio se prevé menor a la que un operario experimentado y con práctica pueda producir.

El operario que está en etapa de inducción, desconoce varios de los riesgos que en ese puesto de trabajo existen, aunque los percibe a nivel teórico,

tiene mayor probabilidad de riesgo, que el operario que ya conoce un puesto de trabajo, por lo que será importante tener en cuenta los aspectos de **seguridad**.

Como se puede ver, es necesario considerar estos factores antes de realizar la rotación de personal, pero hay una gran ventaja, si algún operador llegare a faltar, por enfermedad, vacaciones u otro motivo, habrá personal capacitado que pueda sustituirlo, manteniendo la calidad y productividad en una máquina, sin aumentar los riesgos en la misma.

4.2.8 Utilizar cinturón y colocar rampa movible para cortadora

4.2.8.1 Cinturones ergonómicos

Para efectuar movimientos de material pesado, como los cilindros, se recomienda la utilización de cinturones ergonómicos, para lo que se obtuvo una sola cotización.

Tabla XVIII. Cotización cinturones ergonómicos

Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Cinturones de fuerza ergonómicos	2	Q 102.68	Q 205.36

4.2.8.2 Rampa movible para cortadora

Se proyecta que la inversión para la rampa de madera no generará costos económicos adicionales a la empresa, por las siguientes razones:

(1) en la misma existe una carpintería con trabajadores muy capaces. Ellos pueden realizar este trabajo como parte de sus funciones. (2) Se puede utilizar material de desperdicio, es decir madera de sobrantes de tarimas que se fabrican en la empresa. 3) Para las partes metálicas se pueden aprovechar los materiales no conformes que se elaboran en la empresa. (4) La ingeniería de la rampa puede ser realizada por los ingenieros que laboran en la planta y por los operarios de la misma.

4.2.9 Costos totales de la inversión y tiempo para corrugadora y cortadora

En la tabla XIX se presenta un resumen de las cotizaciones y costos para la implementación de las propuestas de mejora para reducción o eliminación de riesgos.

Tabla XIX. Costo total de la inversión

PROPUESTA DE MEJORA	COSTO DE LA PROPUESTA
Colocar paros de emergencia por medio de bloqueos con candados y tarjetas para corrugadora y cortadora .	Q11,479.00
Cambiar el tipo de protección auditivo a orejeras para corrugadora y cortadora .	Q 3,200.00
Agregar lentes transparentes, para protección visual para operarios corrugadora y cortadora .	Q290.00
Hacer conciencia en operarios de corrugadora y cortadora , capacitándolos en medidas de seguridad industrial, implementando el programa 5 S.	Q489.90
Comprar otro tipo de guantes con mayor resistencia y flexibilidad. Evaluar que ofrecen los proveedores. Para operarios de cortadora .	Q740.00
Colocar señalización cerca de corrugadora y cortadora donde se prohíba platicar mientras la maquinaria esté funcionando.	Q257.00
Realizar rotación de personal en las diferentes máquinas cada cierto tiempo de acuerdo a producción. En corrugadora y cortadora .	
Utilizar cinturón y colocar rampa móvil que lleve el peso del cilindro al momento de bajarlo del mandril. Cortadora .	Q821.44
TOTAL INVERSIÓN	Q17,277.34

Se propone realizar la inversión en el transcurso de un año, de forma mensual. La misma se prevé que se haga de acuerdo a la priorización de riesgos que viene trabajando este estudio.

5. IMPLEMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE LOS RIESGOS DETECTADOS EN PLANTA DE ACABADOS

Todos los análisis y las propuestas que se han presentado en este trabajo se tienen que revisar periódicamente, con el fin de no perder los avances y mejoras logrados. A continuación se darán ciertas pautas que servirán de referencia para realizar un correcto seguimiento de los riesgos detectados y las mejoras propuestas.

5.1 Seguimiento de los de riesgos detectados

La persona que va a realizar dicho seguimiento deberá seguir los siguientes pasos para que el estudio tenga validez:

- Presentar la propuesta de mejora con los beneficios y valor agregado que la inversión tendrá a Gerencia de Planta, completando la hoja de chequeo de formato **Presentación de propuesta de mejora a Gerencia de Planta**.
- Si Gerencia de Planta aprueba entonces:
 - Completar el formato **“Seguimiento de riesgos”**, el cual sirve para implementar la mejora.
 - Realizar la re evaluación del riesgo con el formato **“Re-evaluación de riesgos”**. Después que la mejora haya sido implementada.

- Realizar una evaluación de la eficacia de la propuesta. Para determinar si la propuesta fue la correcta o para encontrar otras soluciones para aminorar o eliminar el riesgo o los riesgos.
- Si la Gerencia de Planta no aprueba entonces:
 - Analizar y proponer otras alternativas de solución

5.1.1 Hojas de chequeo

A continuación se proponen los siguientes formatos de hojas de chequeo, presentados en el siguiente orden:

- Formato **“Presentación de propuesta de mejora a Gerencia de Planta”**
- Formato **“Seguimiento de riesgos”**
- Formato **“Re-evaluación de riesgos”**
- Formato **“Eficacia después de implementación de mejoras”**

5.1.1.1 Propuesta de mejoras a Gerencia de Planta

Para realizar el formato propuesta de mejora a Gerencia de Planta se deberá tomar en cuenta:

- Descripción de los riesgos a atacar
- El monto de la inversión económica
- Fecha de entrega de la mejora
- Los beneficios o valor agregado que traerá la mejora

PRESENTACIÓN DE PROPUESTA DE MEJORA A GERENCIA DE PLANTA

Puesto Realizado por Fecha
 Área evaluada Encargado o jefe departamento

Descripción del riesgo a atacar	Descripción de la propuesta a implementar	Monto de la inversión por cada riesgo	Fecha para que la propuesta sea implementada	Beneficios o valor agregado de la implementación de la mejora

Tabla XX. Formato presentación de propuesta de mejora a Gerencia de Planta

5.1.1.2 Seguimiento de riesgos

Los puntos que debe contener un formato de **seguimiento de riesgos** para la hoja de chequeo son:

- Fecha de detección del riesgo
- Descripción del riesgo a evaluar y a dar seguimiento
- Nivel del riesgo
- Qué acción se toma para resolver el mismo
- Solución implementada
- Quién es el responsable de realizar esta acción
- Qué fecha límite deben darse o entregarse los resultados
- A qué persona se le deben entregar los resultados
- Cómo se medirá la eficacia de la mejora
- Qué pasos se tomarán de acuerdo a los resultados
- Si la mejora fue eficaz, qué procedimientos se deben realizar
- Si la mejora no es eficaz, qué procedimientos se deben realizar

SEGUIMIENTO DE RIESGOS

Puesto
Área evaluada

Realizado por
Encargado o jefe departamento

Fecha

No. Riesgo	Fecha de detección de riesgo	DESCRIPCIÓN	COMPROMISO (acción a seguir)

Tabla XXI. Formato para seguimiento de riesgos

SEGUIMIENTO DE RIESGOS

Puesto Realizado por Fecha
Área evaluada Encargado o jefe departamento

Responsable específico de seguimiento	Responsables específicos de trabajo	Fecha límite para implementar propuesta	Fecha de realización

Continuación.

5.1.1.3 Re – evaluación de riesgos

Después de completar el formato de seguimiento de riesgos, como procedimiento a seguir, está el realizar una re-evaluación de riesgos. El formato de **re-evaluación de riesgos** para la hoja de chequeo debe contener:

- Número de riesgo (este número es el que tiene el riesgo en el formato seguimiento de riesgos).
- La gravedad del riesgo
- La probabilidad
- La estimación a la exposición
- La puntuación
- Magnitud del riesgo

Para completar este formato se deben utilizar los mismos parámetros que se utilizaron en el inciso 3.3.4.2.1., Evaluación de los riesgos y 3.3.4.2.2., Clasificación y priorización de riesgos.

RE – EVALUACIÓN DE RIESGOS

Puesto
Área evaluada

Realizado por
Encargado o jefe departamento

Fecha

No. Riesgo	GRAVEDAD	PROBABILIDAD	ESTIMACIÓN DE LA EXPOSICIÓN	PUNTUACIÓN	MAGNITUD DEL RIESGO
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Tabla XXII. Formato para re – evaluación de riesgos

5.1.1.4 Estimación de la eficacia de las mejoras

Para realizar una estimación de la eficacia de las propuestas de solución, se usa la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{R_1}{R_0}$$

Siendo

E = estimación de la eficacia

R₀ = magnitud del riesgo antes de adoptar la medida de seguridad

R₁ = magnitud del riesgos después de adoptar la medida de seguridad

El porcentaje de la estimación de la eficacia, es un indicador del nivel en que el riesgo disminuyó después de realizadas las propuestas, el mismo sirve para dar seguimiento y verificar las medidas a tomar de acuerdo a los resultados.

El análisis del valor de la estimación de la eficacia, tiene un sinnúmero de variables a determinar para cada uno de los riesgos, por consiguiente la importancia está en la cantidad en que el riesgo se aminoró y no tanto si se encuentra en cierto rango o no.

A continuación se proporcionan algunos de los puntos que debe incluir este formato:

- Número de riesgo (que viene de formato Seguimiento de riesgos y re-evaluación de riesgos)
- Estimación de la eficacia
- Comentario final

Tabla XXIII. Formato para Estimación de la eficacia de mejoras de riesgos

ESTIMACIÓN DE LA EFICACIA DE MEJORAS DE RIESGOS

Puesto
 Área evaluada

Realizado por
 Encargado o jefe departamento

Fecha

No. Riesgo	R1/R0	ESTIMACIÓN DE LA EFICACIA	COMENTARIO

5.1.2 Verificaciones periódicas

Cuando las mejoras ya se han implementado de una forma eficaz, el siguiente paso será realizar verificaciones periódicas para determinar si éstas continúan prestando el beneficio deseado. Las verificaciones deben contener los siguientes datos:

- Descripción de cada uno de los riesgos
- Mejora implementada de cada riesgo
- Nivel final de cada uno de los riesgos
- Cumplimiento de la mejora, % de cada riesgo
- Cumplimiento de todas las mejoras, % total

¿Cuál es el tiempo apropiado para realizar verificaciones periódicas? Se propone un tiempo máximo de tres meses para realizar estas verificaciones.

El tipo de evaluación se hará de acuerdo a la forma en que se clasificaron y evaluaron los riesgos en el capítulo tres. Es decir, se dividirá en tres colores: Gris oscuro, gris claro y blanco. Cada división representará un rango de porcentajes: el gris oscuro será de 0% a 33%, el gris claro de 34% a 66% y el blanco de 67% a 100%. El porcentaje indica el grado de efectividad que tiene la mejora implementada, siendo el 100% la efectividad total y el 0% la ineficacia total. También se utilizará el tipo de evaluación de “aceptable o no aceptable”, para lo cual se utilizarán los valores de medición 100 aceptable y 0 no aceptable.

A continuación se propone el siguiente formato.

HOJA DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA DE RIESGOS

Puesto Realizado por Fecha
 Área evaluada Encargado o jefe departamento

Descripción del riesgo	Mejora implementada	Nivel riesgo final	Efectividad de la mejora (%)

Tabla XXIV. Formato hoja de verificación periódica de riesgos

5.2 Seguimiento de las medidas a implementar

Para dar seguimiento a las propuestas de mejora que se hicieron en el capítulo cuatro, se utilizarán los formatos descritos en el inciso anterior. Estos formatos servirán de base para la realización del seguimiento

5.2.1 Hojas de chequeo

Puesto **Cortadora y corrugadora**

Realizado por **Julio Pérez**

Fecha **mayo 07**

Área evaluada **Acabados**

Encargado o jefe departamento

Tabla XXV. Presentación de propuesta de mejora a Gerencia de Planta

No. Riesgo	Descripción del riesgo a atacar	Descripción de la propuesta a implementar
1	Operarios platicando o bromeando causan distracciones	Colocar señalización cerca de corrugadora y cortadora , donde se prohíba platicar mientras la maquinaria esté funcionando.
2	El operario recibe la lámina de la máquina y con el mismo impulso la va apilando. Esta operación es larga y rutinaria, el operario debe tener bastante concentración porque la lámina va a una velocidad que puede producir corte.	Realizar rotación de personal en las diferentes máquinas cada cierto tiempo, de acuerdo a producción. En corrugadora y cortadora .
3	Algunos operarios no perciben los riesgos que existen en la planta, además de estar acostumbrados a sus viejos hábitos de trabajo, esto produce que corran riesgos innecesarios en todo aspecto a la hora de operar la maquinaria y equipos.	Hacer conciencia en operarios de corrugadora y cortadora , capacitándolos en medidas de seguridad industrial, implementando programa 5 S.
4	Durante la calibración de rodillos, no hay equipo o medidas de seguridad en la máquina, que proteja a los operarios de un atropamiento.	Colocar paros de emergencia por medio de bloqueos con candados y tarjetas para corrugadora y cortadora .
5	Al finalizar el material de la bobina, el cilindro es quitado de la máquina por un operario, este cilindro es pesado y el operario lo mueve y lo deja caer.	Utilizar cinturón y colocar rampa movable que lleve el peso del cilindro al momento de bajarlo del mandril. Cortadora
6	Algunos operarios usan tapones auditivos y por el tipo de ruido que produce la maquinaria, este tipo de protección auditivo es insuficiente.	Cambiar el tipo de protección auditivo a orejeras para corrugadora y cortadora .
7	Los colaboradores que reciben la lámina corren el riesgo de corte en el brazo o en la cara que está del lado de la corrugadora.	Agregar lentes transparentes, para protección visual para operarios corrugadora y cortadora .
8	Los guantes no permiten que los operarios manejen ciertas operaciones como el conteo de la lámina, por lo que ellos se los quitan a la hora de realizar esta operación. El borde de la lámina es filoso y ellos la tocan con la punta de los dedos.	Comprar otro tipo de guantes con mayor resistencia y flexibilidad. Evaluar que ofrecen los proveedores. Para operarios de corrugadora y cortadora

No. Riesgo	Monto de la inversión por cada riesgo	Fecha para que la propuesta sea implementada	Beneficios o valor agregado de la implementación de la mejora
1	Q257.00	Enero 08 en proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Una mejor calidad de vida para los operarios • Disminuir gastos por rehabilitación y sustitución de personal • Aminorar la monotonía • Aumentar la concentración de las operaciones • Que disminuya la probabilidad de accidentes
2		Dic-07	<ul style="list-style-type: none"> • Una mejor calidad de vida para los operarios • Que disminuya la probabilidad de accidentes • Evitar accidentes por distracciones
3	Q489.90	Enero 08 en proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Una mejor calidad de vida para los operarios • Que la empresa sea reconocida por la protección que brinda a sus operarios • Se optimizan tiempos y movimientos en las áreas de trabajo • Disminuir gastos por rehabilitación y sustitución de personal • Disminuir el tiempo de ocio en los operarios • Mejor concentración y calidad del producto
4	Q11479.00	Jun-07	<ul style="list-style-type: none"> • Protección de los operarios de accidentes que pueden causar muertes o invalidez. • Tiempo laboral que puede perder uno o más operarios por rehabilitación • Disminuir gastos por rehabilitación y sustitución de personal • Que la empresa sea reconocida por la protección que brinda a sus operarios • Que disminuya la probabilidad de accidentes • Protección de los operarios de accidentes que pueden causar muertes o invalidez. • Tiempo laboral que puede perder uno o más operarios por rehabilitación
5	Q821.44	Nov-07	<ul style="list-style-type: none"> • Una mejor calidad de vida para los operarios • Que disminuya la probabilidad de accidentes • Disminuir gastos por rehabilitación y sustitución de personal • Que disminuya la probabilidad de accidentes

No. Riesgo	Monto de la inversión por cada riesgo	Fecha para que la propuesta sea implementada	Beneficios o valor agregado de la implementación de la mejora
6	Q 3200.00	Jul-07	<ul style="list-style-type: none"> • Una mejor calidad de vida para los operarios • Que la empresa sea reconocida por la protección que brinda a sus operarios • Disminuir gastos por rehabilitación y sustitución de personal • Tiempo laboral que puede perder uno o más operarios por rehabilitación
7	Q290.00	Enero 08 en proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Una mejor calidad de vida para los operarios • Que la empresa sea reconocida por la protección que brinda a sus operarios • Que disminuya la probabilidad de accidentes • Disminuir gastos por rehabilitación y sustitución de personal • Tiempo laboral que puede perder uno o más operarios por rehabilitación • Protección de los operarios de accidentes que pueden causar muertes o invalidez.
8	Q740.00	Nov-07	<ul style="list-style-type: none"> • Una mejor calidad de vida para los operarios • Que la empresa sea reconocida por la protección que brinda a sus operarios • Disminuir gastos por rehabilitación y sustitución de personal • Protección de los operarios de accidentes que pueden causar muertes o invalidez. • Tiempo laboral que puede perder uno o más operarios por rehabilitación

Puesto **Cortadora y corrugadora**

Realizado por **Julio Pérez**

Fecha Enero 08

Área evaluada **Acabados**

Encargado o jefe departamento

No. Riesgo	Fecha de detección	DESCRIPCIÓN	COMPROMISO (acción a seguir)
1	19/07/2006	Operarios platicando o bromeando causan distracciones	Colocar señalización cerca de corrugadora y cortadora , donde se prohíba platicar mientras la maquinaria esté funcionando.
2	25/07/2006	El operario recibe la lámina de la máquina y con el mismo impulso la va apilando. Esta operación es larga y rutinaria, el operario debe tener bastante concentración porque la lámina va a una velocidad que puede producir corte.	Realizar rotación de personal en las diferentes máquinas cada cierto tiempo, de acuerdo a producción. En corrugadora y cortadora .
3	15/02/2007	Algunos operarios no perciben los riesgos que existen en la planta, además de estar acostumbrados a sus viejos hábitos de trabajo, esto produce que corran riesgos innecesarios en todo aspecto a la hora de operar la maquinaria y equipos.	Hacer conciencia en operarios de corrugadora y cortadora , capacitándolos en medidas de seguridad industrial, implementando programa 5 S.
4	15/02/2007	Durante la calibración de rodillos, no hay equipo o medidas de seguridad en la máquina, que proteja a los operarios de un atropamiento.	Colocar paros de emergencia por medio de bloqueos con candados y tarjetas para corrugadora y cortadora .
5	21/09/2006	Al finalizar el material de la bobina, el cilindro es quitado de la máquina por un operario, este cilindro es pesado y el operario lo mueve y lo deja caer.	Utilizar cinturón y colocar rampa movable que lleve el peso del cilindro al momento de bajarlo del mandril. Cortadora
6	07/11/2006	Algunos operarios usan tapones auditivos y por el tipo de ruido que produce la maquinaria, este tipo de protección auditivo es insuficiente.	Cambiar el tipo de protección auditivo a orejeras para corrugadora y cortadora .
7	25/01/2007	Los colaboradores que reciben la lámina corren el riesgo de corte en el brazo o en la cara que está del lado de la corrugadora.	Agregar lentes transparentes, para protección visual para operarios corrugadora y cortadora .
8	27/02/2007	Los guantes no permiten que los operarios manejen ciertas operaciones como el conteo de la lámina, por lo que ellos se los quitan a la hora de realizar esta operación. El borde de la lámina es filoso y ellos la tocan con la punta de los dedos.	Comprar otro tipo de guantes con mayor resistencia y flexibilidad. Evaluar que ofrecen los proveedores. Para operarios de corrugadora y cortadora

Tabla XXVI. Seguimiento de los riesgos detectados

No. Riesgo	Responsable específico de seguimiento	Responsables específicos de trabajo	Fecha límite para implementar propuesta	Fecha de realización
1	Coordinador de seguridad industrial	Coordinador de seguridad industrial, Jefe de Acabados	Jun 07	Jun-07
2	Coordinador de seguridad industrial	Coordinador de seguridad industrial, Jefe de Acabados	Nov-07	Enero 08 en proceso
3	Coordinador de seguridad industrial	Coordinador de seguridad industrial, Jefe de Acabados	En 08	Enero 08 en proceso
4	Coordinador de seguridad industrial	Jefe de Mantenimiento Eléctrico, Jefe de Acabados	Jul 07	Jul-07
5	Coordinador de seguridad industrial	Coordinador de seguridad industrial, Jefe de Acabados	Sep 07	Nov-07
6	Coordinador de seguridad industrial	Coordinador de seguridad industrial, Jefe de Acabados	Oct 07	Dic-07
7	Coordinador de seguridad industrial	Jefe de Acabados	Nov 07	Enero 08 en proceso
8	Coordinador de seguridad industrial	Coordinador de seguridad industrial, Jefe de Acabados	Dic 07	Enero 08 implementado solo en cortadora

Continuación.

RE – EVALUACIÓN DE RIESGOS

Puesto **Corrugadora y cortadora**

Realizado por **Julio Pérez**

Fecha **Enero 08**

Área evaluada **Acabados**

Encargado o jefe departamento

No. Riesgo	GRAVEDAD	PROBABILIDAD	ESTIMACIÓN DE LA EXPOSICIÓN	PUNTUACIÓN	MAGNITUD DEL RIESGO
1	Seria (lesión permanente)	Muy poco usual (ha ocurrido en otra parte)	Frecuentemente (diariamente)	42	BAJO (atención y estudio de posible corrección)
2	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso
3	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso
4	Seria (lesión permanente)	Muy poco usual (ha ocurrido en otra parte)	Frecuentemente (diariamente)	42	BAJO (atención y estudio de posible corrección)
5	Importante (lesión temporal)	Poco usual (ha ocurrido aquí)	Continuamente	90	MEDIO (necesita corrección)
6	Seria (lesión permanente)	Imaginable pero muy poco posible (no ha pasado todavía)	Frecuentemente (diariamente)	21	BAJO (atención y estudio de posible corrección)
7	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso	En proceso
8	Seria (lesión permanente)	Muy poco usual (ha ocurrido en otra parte)	Frecuentemente (diariamente)	42	BAJO (atención y estudio de posible corrección)

COMPARACIÓN DE MAGNITUD DE RIESGOS RO Y R1

Puesto **Corrugadora y cortadora**

Realizado por **Julio Pérez**

Fecha **Enero 08**

Área evaluada **Acabados**

Encargado o jefe departamento

No. Riesgo	PUNTUACIÓN Ro	MAGNITUD DEL RIESGO Ro	PUNTUACIÓN R1	MAGNITUD DEL RIESGO R1
1	720	MUY ALTO (corrección inmediata)	42	BAJO (atención y estudio de posible corrección)
2	270	ALTO (requiere corrección prioritaria)	En proceso	En proceso
3	270	ALTO (requiere corrección prioritaria)	En proceso	En proceso
4	270	ALTO (requiere corrección prioritaria)	42	BAJO (atención y estudio de posible corrección)
5	252	ALTO (requiere corrección prioritaria)	90	MEDIO (necesita corrección)
6	210	ALTO (requiere corrección prioritaria)	21	BAJO (atención y estudio de posible corrección)
7	210	ALTO (requiere corrección prioritaria)	En proceso	En proceso
8	126	MEDIO (necesita corrección)	42	BAJO (atención y estudio de posible corrección)

Tabla XXVIII. Comparación de la magnitud de los riesgos detectados

ESTIMACIÓN DE LA EFICACIA DE MEDIDAS PARA ATACAR RIESGOS

Puesto **Corrugadora y cortadora**

Realizado por **Julio Pérez**

Fecha **Enero 08**

Área evaluada **Acabados**

Encargado o jefe departamento

No. Riesgo	R_1/R_0	ESTIMACIÓN DE LA EFICACIA	COMENTARIO
1	0.058333333	0.941666667	Mejora del 94%
2	En proceso	En proceso	En proceso
3	En proceso	En proceso	En proceso
4	0.155555556	0.844444444	Mejora del 84.4%
5	0.357142857	0.642857143	Mejora del 64%
6	0.1	0.9	Mejora del 90%
7	En proceso	En proceso	En proceso
8	0.333333333	0.666666667	Mejora del 67%

Tabla XXIX. Estimación de la eficacia de las medidas para atacar riesgos

5.2.2 Verificaciones periódicas

Tabla XXX. Hoja de verificación de riesgos después de tres meses de implementación de mejoras

Puesto **Corrugadora y cortadora** Realizado por **Julio Pérez** Fecha **Febrero 08**
 Área evaluada **Acabados** Encargado o jefe departamento

No. Riesgo	Fecha de detección	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO
1	19/07/2006	Operarios platicando o bromeando causan distracciones
2	25/07/2006	El operario recibe la lámina de la máquina y con el mismo impulso la va apilando. Esta operación es larga y rutinaria, el operario debe tener bastante concentración porque la lámina va a una velocidad que puede producir corte.
3	15/02/2007	Algunos operarios no perciben los riesgos que existen en la planta, además de estar acostumbrados a sus viejos hábitos de trabajo, esto produce que corran riesgos innecesarios en todo aspecto a la hora de operar la maquinaria y equipos.
4	15/02/2007	Durante la calibración de rodillos, no hay equipo o medidas de seguridad en la máquina, que proteja a los operarios de un atropamiento.
5	21/09/2006	Al finalizar el material de la bobina, el cilindro es quitado de la máquina por un operario, este cilindro es pesado y el operario lo mueve y lo deja caer.
6	07/11/2006	Algunos operarios usan tapones auditivos y por el tipo de ruido que produce la maquinaria, este tipo de protección auditivo es insuficiente.
7	25/01/2007	Los colaboradores que reciben la lámina corren el riesgo de corte en el brazo o en la cara que está del lado de la corrugadora.
8	27/02/2007	Los guantes no permiten que los operarios manejen ciertas operaciones como el conteo de la lámina, por lo que ellos se los quitan a la hora de realizar esta operación. El borde de la lámina es filoso y ellos la tocan con la punta de los dedos.

No. Riesgo	Mejora implementada	Fecha de implementación	Efectividad de la mejora (%) al momento de la verificación
1	Se colocó señalización cerca de corrugadora y cortadora donde se prohibió platicar mientras la maquinaria está funcionando.	Jun-07	100
2	En proceso	Enero 08 en proceso	60
3	En proceso	Enero 08 en proceso	60
4	Se instalaron paros de emergencia por medio de bloqueos con candados y tarjetas para corrugadora y cortadora.	Jul-07	100
5	Los operarios usan cinturón, y se colocó rampa móvil que lleva el peso del cilindro al momento de bajarlo del mandril. Cortadora	Nov-07	100
6	Se cambió el tipo de protección auditivo a orejeras para corrugadora y cortadora	Dic-07	50
7	En proceso	Enero 08 en proceso	0
8	Se compraron otro tipo de guantes con mayor resistencia y flexibilidad. Para operarios de cortadora.	Enero 08 implementado sólo en cortadora	50

Promedio de la efectividad de la mejora en (%) = 65
--

CONCLUSIONES

1. Se ayudó a fomentar la cultura y conocimiento de la prevención de riesgos dentro de la Planta de Acabados, por medio de la exposición de planteamientos prácticos y efectivos, para las diferentes estaciones de trabajo y para los operarios en la misma.
2. Se pudo tener un amplio panorama de los métodos y herramientas que se aplican en diferentes industrias y organizaciones, lo que ayudó a definir un método más completo, objetivo y eficaz de la prevención de riesgos laborales.
3. Se describió de forma clara y sencilla el método encontrado, que servirá de modelo para esta y otras organizaciones que busquen prevenir riesgos laborales en sus lugares de trabajo.
4. Se realizó un listado de riesgos potenciales en la Planta de Acabados, clasificándolos por medio de fórmulas y metodologías objetivas de acuerdo a la gravedad de los mismos.
5. Se efectuaron propuestas de solución para reducir o eliminar los riesgos con mayor potencialidad de causar daños en la Planta de Acabados. Además, se presentaron varios proveedores que suministran el equipo adecuado para esto y la inversión económica que implica adquirir los mismos.

6. Se demostró que las primeras mejoras implementadas, reducen los niveles de riesgo para los operarios y maquinaria, lo cual solo es el inicio de un proceso de mejora, puesto que hay otras propuestas que necesitan seguimiento y otros riesgos que serán detectados.

7. Se comprobó que por medio de los métodos de control y seguimiento de las mejoras implementadas, se pueden mantener o disminuir los niveles de riesgo actuales.

RECOMENDACIONES

1. Es importante que de manera constante se revisen las leyes, tanto nacionales como internacionales que rigen la prevención de riesgos laborales, para que de esta manera, proponer y aplicar las medidas adecuadas para la protección de las personas en los lugares de trabajo.
2. El presente trabajo es una propuesta para prevención de riesgos laborales, en la Planta de Acabados de una industria de galvanizado de láminas, el mismo debe ser analizado de forma continua, para que las herramientas que en él se proponen sean actualizadas y mejoradas para su adecuado y efectivo uso, y un mayor beneficio para la misma.
3. El enfoque de futuros estudios de prevención de riesgos laborales debe ser la protección de los operarios y la forma en que se pueda generar producción segura, para beneficio del empresario, de los operarios y de la sociedad.
4. La persona que desee aplicar la herramienta presentada en este estudio, deberá ser apoyada por otra que posea experiencia en prevención de riesgos laborales. Esto ayudará a enriquecer la aplicación de la herramienta, además de darle solidez y mayor beneficio al lugar o lugares donde el mismo se aplica.

5. Al momento de aplicar el estudio en las diferentes áreas de trabajo, es de vital importancia ver el método como un sistema en su totalidad, y no como partes aisladas. Debe considerarse que un cambio en un área de trabajo, podría afectar negativamente en otra y como consecuencia las propuestas y soluciones tendrían un grado alto de inexactitud y los beneficios no serían los esperados.
6. Al disminuir los niveles de riesgo, la mayoría de éstos no son eliminados por completo, por consiguiente es importante dar un seguimiento continuo, para no cometer el error de pensar que los riesgos ya están solucionados, por muy bajos que parezcan.
7. Continuar promoviendo y proveyendo los recursos necesarios para la investigación y ejecución de propuestas formales que ayuden a prevenir los riesgos laborales dentro de las diferentes organizaciones nacionales e internacionales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Código de Trabajo. Decreto 1441 del congreso de la República. Título Quinto. Capítulo: Higiene y seguridad en el trabajo. Título Noveno: Organización administrativa del trabajo, Capítulo primero: Ministerio de Trabajo y Previsión Social; Capítulo Segundo: Inspección General de Trabajo.
2. Constitución Política de la República de Guatemala. Título II: Derechos humanos, Capítulo II: Derechos sociales, Sección séptima: Salud, seguridad y asistencia social; y Sección octava: Trabajo.
3. Davis, Keith y John W. Newstorn. El comportamiento humano en el trabajo: Comportamiento organizacional. Séptima edición (2da. edición en español). Traducción por Alicia Escamilla Agea. México. 1987.
4. Denton, D. Keith. Seguridad industrial. Administración y métodos. México: MacGraw-Hill Interamericana de México. 1990.
5. Dessler, Gary. Administración de Personal. 4 ed. México. Prentice may, 1996.
6. Grimaldi, John V. y Rollin H. Simonds. La seguridad Industrial. Su administración. Versión en español y adaptación técnica por Isidro Saldaña Durán. México, D.F.: Ediciones Alfaomega. 1991.
7. Hodson, William K. Manual del Ingeniero Industrial 4^a. Edición. México. McGraw – Hill. 1996.

8. Koontz, Harold y Heinz Wehrich. Administración, una perspectiva global. 10a. edición. McGraw – Hill. México. 1995.
9. Sapag Chain, Nassir y Reinaldo. Preparación y evaluación de proyectos. 3a. edición. McGraw – Hill. Colombia. 1995.
10. Bomberos Industriales de Guatemala. Manual del estudiante Bomberos Industriales de Guatemala. 2006.
11. Sánchez, María José. Manual para Diplomado en Seguridad Industrial. 2006.
12. Fundacersso. Manual para Implementación Gestión de Prevención de Riesgos. 2006
13. www.lniwa.gob/spanish. 31 de mayo de 2006
14. www.mtas.es/insht/. 31 de mayo de 2006
15. www.igssgt.org/downloads/Reglamentoseguridadhigiene.doc. 31 de mayo de 2006