



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO  
FACULTAD CIENCIAS E INGENIERÍA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**PROPUESTA TECNOLÓGICA**

**TEMA: EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN UNA  
EMPRESA METALMECANICA APLICANDO EL METODO DE  
WILLIAM FINE.**

**Autores:**

Sr. Quezada Correa Edison Ramiro

Sr. Miranda Aguilar Jhorman Alexander

**Acompañante:**

Dr. Lazo Vento Carlos María

**Milagro, Octubre 2019**

**ECUADOR**

# DERECHOS DE AUTOR

ECUADOR

## DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.  
Fabricio Guevara Viejó, PhD.  
**RECTOR**  
Universidad Estatal de Milagro  
Presente.

Yo, Quezada Correa Edison Ramiro, Como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, Como aporte a la Línea de Investigación Desarrollo y Administración de la Producción, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizó a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de esta propuesta practica en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 8 de octubre de 2019



Quezada Correa Edison Ramiro  
Autor 1  
CI: 0707076485

# DERECHOS DE AUTOR

## DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.  
Fabricio Guevara Viejó, PhD.  
**RECTOR**  
**Universidad Estatal de Milagro**  
Presente.

Yo, Miranda Aguilar Jhorman Alexander, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de la alternativa de Titulación – Propuesta Tecnológica, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor de la Propuesta Tecnológica realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación Desarrollo y Administración de la Producción, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizó a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de esta propuesta practica en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 8 de octubre de 2019



---

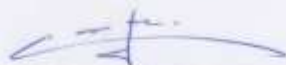
Miranda Aguilar Jhorman Alexander  
Autor 2  
CI: 120747213-3

# APROBACIÓN DEL TUTOR DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

## APROBACIÓN DEL TUTOR DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

Yo, Lazo Vento Carlos María en mi calidad de tutor de la Propuesta Tecnológica, elaborado por los estudiantes Quezada Correa Edison Ramiro y Miranda Aguilar Jhorman Alexander , cuyo título es Evaluación de Riesgos Laborales en una Empresa Metalmeccánica Aplicando el Método de William Fine, que aporta a la Línea de Investigación Desarrollo y Administración de la Producción previo a la obtención del Grado INGENIERO INDUSTRIAL ; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Propuesta Tecnológica de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 8 de octubre de 2019



Lazo Vento Carlos María

Tutor

C.I: 0151311461

# APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Dr. Lazo Vento Carlos María

Mgtr. Alcazar Espinoza Javier Alexander

Mgtr. Vaca Coronel Carlos Andres

Luego de realizar la revisión de la Propuesta Tecnológica, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERO INDUSTRIAL presentado por el estudiante Quezada Correa Edison Ramiro

Con el tema de trabajo de Titulación: Evaluación de Riesgos Laborales en una Empresa Metalmeccánica Aplicando el Método de William Fine.

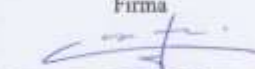


Otorga a la presente propuesta tecnológica, las siguientes calificaciones:

Propuesta Tecnológica	[ 74 ]
Defensa oral	[ 20 ]
Total	[ 94 ]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) \_\_\_\_\_

Fecha: 8 de octubre de 2019

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos			Firma
Presidente	Lazo María	Vento Carlos	Carlos	
Secretario /a	Alcazar Alexander	Espinoza Javier	Javier	
Integrante	Vaca Andres	Coronel Carlos	Carlos	

# APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Dr. Lazo Vento Carlos María

Mgtr. Alcazar Espinoza Javier Alexander

Mgtr. Vaca Coronel Carlos Andres

Luego de realizar la revisión de la Propuesta Tecnológica, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERO INDUSTRIAL presentado por el estudiante Miranda Aguilar Jhorman Alexander

Con el tema de trabajo de Titulación: Evaluación de Riesgos Laborales en una Empresa Metalmecánica Aplicando el Método de William Fine.

Otorga a la presente propuesta tecnológica, las siguientes calificaciones:

Propuesta Tecnológica	[ 74 ]
Defensa oral	[ 20 ]
Total	[ 94 ]

Emita el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) \_\_\_\_\_

Fecha: 8 de octubre de 2019

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos		Firma
Presidente	Lazo María	Vento	Carlos
Secretario /a	Alcazar Alexander	Espinoza	Javier
Integrante	Vaca Andres	Coronel	Carlos

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto primeramente a Dios por haberme dado salud y bienestar para lograr terminar mi carrera con de manera exitosa y permitirme cumplir una meta más. A mis padres que son el pilar fundamental para seguir adelante, gracias a su ayuda y apoyo incondicional he podido lograr obtener el Título de Ingeniero Industrial. A mis hermanos que siempre han estado presentes en mi desarrollo profesional. Por ultimo a mis maestros que han sabido impartir arduamente sus conocimientos para formar profesionales de calidad.

**Atte. Edison Quezada**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta propuesta tecnológica a Dios por darme la fuerza para cumplir con esta meta y por poner en mi camino a personas que me ayudaron a crecer profesionalmente. A mis padres que fueron participe de están anhelada profesión. A mis hermanos menores que tomen con ejemplo de seguir luchando por lo que desean. A mi esposa e hija que son mi motor para seguir cumpliendo con mis metas. A mis compañeros de aula que fueron la mano amiga a lo largo de toda la carrera.

**Att. Jhorman Miranda**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis Padres, hermanos, a nuestra honorable Universidad Estatal de Milagro, a mis docentes que gracias a todos aquellos me han permitido fórmame como profesional adquiriendo los conocimientos necesarios para la obtención del título de Ingeniero Industrial. Agradezco de manera especial al PhD. Lazo Vento Carlos María, quien fue nuestro tutor y guía en la elaboración de esta Propuesta Tecnológica.

**Atte. Edison Quezada**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi Dios por darme salud y vida, por guiarme por un buen camino y por haber permitido culminar con éxitos mis estudios. A la prestigiosa Universidad Estatal de Milagro por abrir sus puertas para poder cumplir una meta más en mi vida. A los Docentes que nos supieron cultivar buenos principios y conocimientos para poder desarrollarme como profesional.

Agradezco a mi familia por el apoyo que me ha brindado en toda mi vida universitaria. A mi esposa por la motivación para seguir adelante y a mi querida hija por ser la razón de seguir cosechando triunfos.

**Atte. Jhorman Miranda A.**



# ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR.....	ii
DERECHOS DE AUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA .....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR.....	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR.....	vi
DEDICATORIA .....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
ÍNDICE GENERAL.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
RESUMEN .....	13
ABSTRACT.....	14
CAPÍTULO 1 .....	15
PROBLEMA.....	15
<b>1.1 Planteamiento del problema.....</b>	<b>15</b>
1.2 Objetivos .....	16
<b>1.2.1 Objetivo General .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>16</b>
<b>1.2.3Justificación .....</b>	<b>17</b>
CAPÍTULO 2.....	18
ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO .....	18
2.1 Antecedentes .....	18
2.2 Industrias Metalmecánicas .....	19
2.3 Seguridad Industrial .....	20
2.4 Higiene Industrial.....	20
2.5 Salud Ocupacional.....	20
2.6 Riesgos Laborales .....	21
2.7 Accidentes Laborales .....	21
2.8 Enfermedades Profesionales.....	21
2.9 Análisis por puesto de trabajo .....	22
2.10 Riesgos Laborales, tipos y factores.....	22
2.11 Implementación de seguridad.....	24
<b>2.11.1 Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional. ....</b>	<b>24</b>
<b>2.11.2 Equipos de Protección Personal (EPP) .....</b>	<b>24</b>

<b>2.11.3 Plan de emergencia y evacuación</b> .....	26
<b>2.11.4 Señalización de seguridad</b> .....	26
<b>2.12 Evaluación de los Riesgos</b> .....	28
<b>2.13 Comité de Seguridad y Salud Ocupacional</b> .....	28
<b>2.14 Método de Williams Fine</b> .....	28
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	29
<b>ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN</b> .....	29
<b>3.1 Valoración simple o método A, B, C</b> .....	29
<b>3.2 Método Binario</b> .....	29
<b>3.3 Método William T. Fine</b> .....	30
<b>3.4 Métodos de más de tres factores</b> .....	36
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	37
<b>DESARROLLO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA</b> .....	37
<b>4.1 Descripción del taller</b> .....	37
<b>4.2 Metodología para la toma de decisiones</b> .....	37
<b>4.3 División de los puestos de trabajo</b> .....	38
<b>4.4 Análisis de la aplicación del Método de Williams Fine</b> .....	50
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	51
<b>ANÁLISIS TÉCNICO ECONÓMICO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA</b> .....	51
<b>5.1 Detalle del Presupuesto</b> .....	51
<b>5.2 Análisis Costos / Beneficios</b> .....	55
<b>CONCLUSIONES</b> .....	57
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	58
<b>ANEXOS</b> .....	59
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Niveles de riesgo, Probabilidad vs Consecuencia. ....	29
<b>Figura 2.</b> Exigencia de las medidas de control. ....	30
<b>Figura 3.</b> Grado de probabilidad .....	33
<b>Figura 4.</b> Método de William Fine aplicado al área de hornos. ....	39
<b>Figura 5.</b> Método de William Fine aplicado al área de Soldadura.....	41
<b>Figura 6.</b> Método de William Fine aplicado al área de Taladro .....	43
<b>Figura 7.</b> Método de William Fine aplicado al área de prensado .....	45
<b>Figura 8.</b> Método de William Fine aplicado al área de corte .....	47
<b>Figura 9.</b> Método de William Fine aplicado al área de pintado. ....	49
<b>Figura 10.</b> Detalles del presupuesto de la Propuesta Tecnológica.....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Riesgos Laborales, tipos y factores. ....	23
<b>Tabla 2.</b> Valoración de las consecuencias .....	31
<b>Tabla 3.</b> Valoración de la exposición.....	32
<b>Tabla 4.</b> Valoración de probabilidad.....	32
<b>Tabla 5.</b> Factor de ponderación.....	34
<b>Tabla 6.</b> Priorización de los riesgos. ....	34
<b>Tabla 7.</b> Valoración del factor de coste.....	35
<b>Tabla 8.</b> Valoración del grado de corrección.....	35
<b>Tabla 9.</b> Días de reposo por indisposición medica .....	55

## **Evaluación de riesgos laborales en una empresa metalmecánica aplicando el método de william fine.**

### **RESUMEN**

La salud y la integridad física de los trabajadores es lo principal dentro de una empresa. En la presente propuesta tecnológica de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional y Riesgo Laboral nos enfocamos en el sector metalmecánica, el objetivo de esta investigación es identificar los peligros existentes en cada puesto de trabajo dentro de una empresa metalmecánica, así poder clasificarlos de una manera jerárquica mediante una evaluación de riesgo desarrollada por el método cuantitativo William Fine, en el cual identifica 3 factores: las consecuencias, la exposición y la probabilidad de que suceda un riesgos, y la justificación económica de la acción correctiva para poder socializar con los trabajadores y así concientizar a los trabajadores para poder disminuir la tasa de accidentabilidad.

**PALABRAS CLAVE:** Riesgo laboral, accidentabilidad, evaluación, exposición, consecuencias, probabilidad.

## **Evaluation of labor risks in a metal-mechanic company applying the method of william fine.**

### **ABSTRACT**

The health and physical integrity of workers is the main thing within a company. In the present technological proposal of a Occupational Health and Safety and Occupational Health and Safety Management System, we focus on the metalworking sector, the objective of this research is to identify the dangers existing in each job position within a metalworking company, so that we can classify them as a hierarchical way through a risk assessment developed by the William Fine quantitative method, in which it identifies 3 factors: the consequences, the exposure and the probability of a risk happening, and the economic justification of the corrective action to be able to socialize with the workers and thus raise awareness among workers to reduce the accident rate.

**KEY WORDS:** Occupational risk, accident rate, evaluation, exposure, consequences, probability.

# CAPÍTULO 1

## PROBLEMA

### 1.1 Planteamiento del problema

En Latinoamérica a pesar de que cuentan con leyes, acuerdos internacionales y resoluciones opinadas en los organismos de control en el campo de SSO, son pocas las empresas que han manejado un patrón de gestión que tiene como resultado de prevenir riesgos y accidentes laborales (Jiménez, 2017).

La SSO es un tema de gran impacto que ha venido evolucionando durante estos años, salvaguardando la salud de quienes laboran tomando las medidas necesarias de prevención y disminución de riesgos que enfrentan diariamente los empleados. Las malas prácticas trabajadas ocasionan una estimación de peligro deficiente afectando a los trabajadores, provocando un bajo rendimiento profesional y perjudicando la energía de este (O.M.S, 2017).

Las Micro y las pequeñas empresas (MYPES), la SSO se vienen dando de forma precaria y los individuos que laboran en estos tipos de empresa se encuentran vulnerables a sufrir algún accidente en sus sitios de trabajo y a medida que pasa el tiempo van desarrollando enfermedades profesionales.

La Salud de los recursos humanos es un requisito principal para poder mantener a la familia con una comodidad aceptable y mantener el desarrollo productivo de la empresa. Dado que si aplicamos los reglamentos de una forma segura y con un estudio de riesgo en cada sitio de trabajo se logrará brindar una seguridad de calidad, para poder desarrollar sus actividades laborales con normalidad (Jiménez, 2017).

Las industrias carecen de una actitud proactiva al momento de aplicar medidas sobre prevención de riesgo, la carencia de iniciativa del empleador al resguardar la SSO de los trabajadores y la escasez de control de las entidades gubernamentales, como también a la baja inversión que implica los mecanismos de resguardo personal de menor calidad y el manejo de un programa de SST defectuoso.

Según el Art. 11 numeral uno y dos del reglamento de SST: “cumplir las prácticas del reglamento y normas efectivas en precaución de riesgos”, “adoptar equilibradas medidas cautelares de riesgos que consigan perturbar la salud de los trabajadores y desconcentrar de sus responsabilidades” (Decreto Ejecutivo, 2012).

Las PYMES aun no logra obtener un práctico SST para tomar medidas preventivas en salud ocupacional, en especial en las empresas que poseen un espacio reducido y los peligros que se hallan expuesto los trabajadores es bajo. La escasez de recursos puede llevar es este problema, pero existe varias alternativas que nos permitirá tener un efectivo programa de método de trabajo sin necesidad de tener una gran inversión. No obstante, la cautela de peligros laborales no es solo una recomendación, es de representación obligatoria por ley (Resolución CD 390, 2011).

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

Evaluar los Riesgo Laborales existentes en la Industria Metalmeccánica, evidenciando los peligros y reduciéndolo mediante la elaboración de la propuesta Tecnológica.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Fundamentar teóricamente y metodológicamente los análisis de seguridad e Higiene industrial.
- Evaluar la situación actual en cuanto a Seguridad, Salud Ocupacional y los Riesgos Laborales en el Taller Metalmeccánico “Macheno”.
- Propuesta de programa de Seguridad y Salud Ocupacional y Riesgo Laboral, que contribuya a las soluciones técnicas y administrativa en la industria Metalmeccánica del Cantón Milagro.



### **1.2.3Justificación**

En la actualidad las empresas ecuatorianas se encuentran forzadas a tomar medidas que permita prevenir incidentes laborales según requerimientos del cumplimiento de procedimientos legales aplicables centralmente en las organizaciones. Para aplicar un programa de SSO en una empresa metalmecánica es necesario realizar un diagnóstico de riesgos expuestos y los índices de conocimientos que tienen los trabajadores.

La investigación se justifica por el alto porcentaje de accidentes laborales en industrias manufactureras registradas en el IEISS 2018, la informalidad es recurrente en la protección y resguardos inexistentes o no adecuado con el 20,2% y el procedimiento de advertencia insuficiente con el 11,1%. Las acciones inseguras y actos inseguros cometido por los trabajadores son por negligencia sobre los mecanismos de protección que deben utilizar y los posibles riesgos expuestos en su actividad laboral, y por el lado del empleador es el incumpliendo de medidas legales emitidas por el Seguro General de Riesgo del Trabajo (IEISS, 2018)

## CAPÍTULO 2

### ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes

A nivel mundial, Ecuador forma parte de Organizaciones y mecanismos, entre ellas tenemos: La Organización Mundial de la Salud en sus siglas OMS, la cual cuenta con diversos planes de acción, entre ellos el Plan de Acción Internacional sobre la Salud de los Trabajadores el cual promueve a las naciones que son miembros a la instauración de políticas a horizonte territorial sobre salud, siendo este un requerimiento principal hacia la productividad y el desarrollo económico (García, 2017).

A nivel Regional Ecuador al ser parte de la Comunidad Andina de Naciones se adapta a los instrumentos normativos entre ellos tenemos los siguientes: “Decisión No 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo” propuesto el año 200 y “Resolución No 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo” propuesto en año 2015, el cual promueve la puesta en funcionamiento de programas preventivos que garanticen la integridad del personal de la Región Andina.

También contamos con la “Estrategia Iberoamericana de Seguridad y Salud en el Trabajo”, el cual dentro de sus objetivos para los años 2015-2020, que así mismo busca promover a las naciones latinoamericanas para que integren programas preventivos para el bienestar de la salud y resguardo de seguridad laboral, y que investiguen otras maneras de accidentes posibles y sus factibles solvencias aplicando métodos preventivos para que estas situaciones no ocurran a futuro.

A nivel nacional la realización de acciones en salud y seguridad en el ambiente laboral se respalda en el Art. 326, No. 5 de la “Constitución del Ecuador”, en Normas Comunitarias Andinas, “Convenios Internacionales de la OIT”, “Código del Trabajo”, “Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo”, “Acuerdos Ministeriales” (Ministerio del Trabajo, 2018).

Nuestro país cuenta con diferentes leyes, normas, reglamentos y decretos que brindan soporte a un trabajo digno en circunstancias de bienestar y en un medio favorable. En términos de seguridad nuestro país arraigan sus orígenes con el Código de trabajo (1938) en

el cual se menciona que los empleadores tienen responsabilidad acerca de sus trabajadores en tópicos de seguridad (Jaramillo & Magno, 2015).

Ecuador mediante su Carta Magna o Constitución abarca los inicios en el cuadro legal en asuntos sobre bienestar en el lugar de trabajo, estableciendo el derecho para que toda persona pueda a cumplir sus tareas laborales en un medio apropiado y favorable, garantizando su integridad, su bienestar y salud (Constitución de la República del Ecuador, 2008), de este modo se fomenta el empleo de métodos para la minimizar los peligros laborales en cada tipo de empresas.

Estos derechos se respaldan por el “Código de Trabajo”, en donde existe una relación directa entre empleador y empleado, garantizando la salud y bienestar, juntamente con la “Ley de Seguridad Social” regulando los servicios y aportaciones al “Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social” (IESS) por el que exista algún tipo de suceso o malestar laboral.

También se encuentra el “Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo de 1986”, donde su finalidad es minimizar, prevenir y descartar los peligros laborales.

Entre los más actuales a margen local tenemos el “Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo” (2016), el cual percute la obligación de que todo empleador disponga de algún programa que le permita advertir conflictos laborales, con ayuda de este reglamento el empleador ejerce un rango de compromiso si llega a suceder alguna calamidad laboral.

## **2.2 Industrias Metalmecánicas**

La industria Metalmecánica es una ramificación adyacente a la manufactura, con la transformación del metal tanto mecánica como físicamente en su etapa primaria, cambiando la estructura y diseño del mismo, cuyo propósito es crear artículos para sustentar la evolución industrial, a la financiación de los bienes como son las maquinarias, el equipo y herramientas y al consumo directo de capitales perdurables.

Las industrias Metalmecánicas es un sector importante para la economía del estado ya que por medio de estas se ofertan servicios a otras industrias, como por ejemplo servicios de mantenimientos entre otros, donde demandan una cantidad elevada de materia prima y productos intermedios y finales (Valle, 2011).

### **2.3 Seguridad Industrial**

La seguridad industrial es un conjunto de leyes indispensables sobre sistemas, procedimientos y recursos, cuyo finalidad es prevenir, minimizar riesgos posibles en las industrias y la protección contra accidentes, pudiendo causar estropicio a los trabajadores, daños a las instalaciones o equipos; por un mal uso o por no darles mantenimiento, al medio ambiente; por causa del dinamismo industrial así como de la producción; por gasto o un indebido almacenamiento de la mercancía fabril (Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras, 2013).

### **2.4 Higiene Industrial**

La higiene Industrial se ocupa de perseverar el establecimiento o espacio de trabajo libre de elementos contaminantes que afecten al bienestar del trabajador, donde se tenga en cuenta el ambiente en general. Su función es la identificación, la valorización y supervisión de los peligros originados en el ámbito laboral o correspondiente a él (Herrick, 2017).

La finalidad de la higiene industrial es garantizar que los empleados no esten propensos a daños en su salud causados por sustancias que elaboran o manejan. Logrando que los empleados desarrollen sus actividades en el área de trabajo, de manera libre sin corren inseguridades de algún accidente laboral. En consecuencia, busca garantizar un entorno laboral sano, agradable y exento de incomodidades para que los trabajadores puedan realizar sus funciones de manera armónica (Asociación Chilena de Seguridad, 2018).

### **2.5 Salud Ocupacional**

La Salud Ocupacional es una acción interdisciplinaria encaminada a la promoción y salvaguardar el bienestar de los empleados, a través de la vigilancia y prevención de accidentes y enfermedades, descartando los elementos y condiciones las cuales presentan riesgo el bienestar y protección en el trabajo. Además, origina que el lugar de trabajo sea seguro y sano, teniendo agradables entornos y organizaciones, exaltando el bienestar mental físico y social de los empleados. A su vez busca habilitar a los empleados para que lleven una vida social y económicamente productiva y apoyen positivamente a una mejora sostenible, de tal modo que la salud ocupacional permite su enriquecimiento humano y profesional en el trabajo (Organización Mundial de la Salud y Desarrollo Social, 2012).

## **2.6 Riesgos Laborales**

Los Riesgos Laborales son un grupo de posibilidades al que se encuentra presente un trabajador de sufrir algún incidente o malestar vinculado a su entorno de trabajo, de este modo los riesgos y peligros laborales se encuentran inmersos en accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Los peligros del trabajador en el área laboral, como: ruido, calor, maquinas perplejas, productos químicos, polvo y otras cuestiones como el factor psicosocial provocan enfermedades ocupacionales son motivos de posible desencadenamiento de otros problemas de salud. El entorno de empleo, las funciones a realizar y el rango en el área trabajo también afectan al bienestar. Los individuos que tienen un trabajo en donde se demanda mucha exigencia o área de trabajo no tiene las disposiciones convenientes para ejercerlo correctamente, son propensas a tener problemas de salud, como ansiedad, una baja ingesta de alimentos y tienden a fumar o a tomar bebidas alcohólicas con más frecuencia (Organización Mundial de la Salud, 2008).

## **2.7 Accidentes Laborales**

Los Accidentes Laborales o también conocidos como accidentes de trabajo, son sucesos específicos que ocasionan lesiones, ya sean físicas o psicológicas en los trabajadores dentro del entorno laboral.

En Ecuador es obligatorio registrar al personal dentro del “Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social” (IESS), Desde el momento que ellos ingresan a laborar. En donde los primeros quince días dan aviso de entrada y salida, alteraciones de sueldos y salarios, accidentes laborales y enfermedades profesionales, cumplimiento de obligaciones regidas en las leyes sobre seguridad social (Código del Trabajo, 2017).

## **2.8 Enfermedades Profesionales**

Las enfermedades profesionales son entendidas como el desperfecto del bienestar de los empleados producto de malas condiciones en el entorno laboral y la manera de sobrellevar las actividades en condiciones inadecuadas, entre estas enfermedades se encuentran: alergias, cáncer de diversos tipos, neumoconiosis, etc.

Hace referencia a todas las enfermedades que son contraídas al exponerse a algún peligro derivado de una actividad laboral, Un ejemplo se encuentra en el asma, que se pudo desarrollar por la aspiración de polvo de madera o compuestos químicos (Oficina Internacional del Trabajo, 2015).

## 2.9 Análisis por puesto de trabajo

El análisis de cada puesto de trabajo brinda información sobre las labores a desarrollar de cada uno, así mismo suministra de forma resumida las competencias y compromisos en correlación con otros puestos, las competencias requeridas para realizar las funciones establecidas, los requerimientos, las habilidades y las condiciones con el fin de efectuar sus labores.

El objetivo final del puesto de trabajo es aumentar la productividad, la disminución de recursos y mejorar el desempeño (Bohlande, 2017).

## 2.10 Riesgos Laborales, tipos y factores

Los factores de riesgos laborales son todas aquellas probabilidades de modo que ocurra algún deterioro o daño al bienestar de los trabajadores, afectándolos de manera integral, físicos o psicológicos. De este modo se los clasifica de la siguiente manera:

Factores de Riesgos	Riesgos Laborales
<b>Factores Físicos</b>	Factores ambientales que influyen sobre los obreros ya que su exposición tendría a ocasionar malestar o daños a su salud, dependiente de la intensidad y duración. <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ruido</li><li>➤ Vibración</li><li>➤ Humedad</li><li>➤ Radiación, etc.</li></ul>
<b>Factores Químicos</b>	Materias Inorgánicas y orgánicas que al tener relación con estos pueden ocasionar lesiones al bienestar del personal. <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Gases</li><li>➤ Material particulado</li><li>➤ Vapores</li><li>➤ Líquidos, etc.</li></ul>

<p style="text-align: center;"><b>Factores Mecánicos</b></p>	<p>Maquinaria, objetos, herramientas, etc. Que al estar en una ubicación inadecuada, manejo o utilidad ocasionen daños de manera instantánea.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cortes</li> <li>➤ Quemaduras</li> <li>➤ Caídas</li> <li>➤ Fracturas, etc.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Factores Psicosociales</b></p>	<p>Los factores psicosociales están ligados de modo directo con aquellas tareas que se realizan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Trabajo monótono</li> <li>➤ Cansancio mental</li> <li>➤ Inseguridad</li> <li>➤ Relaciones Personales, etc.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Factores Ergonómicos</b></p>	<p>Factores relacionados con el escenario de la adaptabilidad del sitio o puesto de trabajo, maquinaria, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Posturas Incomodas</li> <li>➤ Sobre esfuerzo</li> <li>➤ Movimientos Excesivos, etc.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Factores Biológicos</b></p>	<p>Son todos aquellos que tienen un principio vegetal o animal que se localizan inmersos en el área de trabajo, estos pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Baterías</li> <li>➤ Virus</li> <li>➤ Hongos, etc.</li> </ul>

**Tabla 1.** Riesgos Laborales, tipos y factores.

Fuente: (Haro, 2018) y (Álvarez, 2006)

## **2.11 Implementación de seguridad**

### **2.11.1 Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.**

Esta Integrado en el sistema de gestión total, facilitando la tutela de los riesgos de seguridad y salud ocupacional vinculados a la identidad de la empresa. Dentro de ellas están la distribución organizacional, acciones de planificación, compromisos, destrezas, instrucciones, procesos y capital a fin de desarrollar, mantener y efectuar las metas establecidas dentro de las políticas de la seguridad y salud ocupacional (Betancur & Vanegas, 2003).

Cabe indicar que toda la gestión a realizarse como la seguridad y salud en el ambiente laboral se interconecta estructuralmente en la corporación. Razón por el cual, es el desafío considerable partiendo de su nexo conjunto al nivel de posicionamiento. Para esto, tiene que mantenerse la charla interna referente a la salud ocupacional y promover la practica colectiva a través de diligencias sindicales. Por consiguiente el tópico del SST tiene que ser preceptivo a la organización para lograr una orientación top-down.

La “Norma ISO 45001” es considerada como la primera norma internacional que decreta las clausulas primordiales con el propósito de llevar a cabo la instauración de un SGSST, el cual facilita a todas las organizaciones a evolucionar de manera complementaria de acuerdo a las clausulas constituidas por las diferentes normas, por ejemplo, la “Norma ISO 14001” y “Norma ISO 9001” (ISO 45001, 2018)

### **2.11.2 Equipos de Protección Personal (EPP)**

Los elementos o equipos de protección personal son instrumentos necesarios diseñados para salvaguardar la integridad del trabajador al momento de realizar una actividad laborar que se sepa que existe algún clase de riesgo y que este no se ha tratado de eliminar o controlar en su totalidad, mediante la utilización de distintos accesorios, herramientas, vestimentas se minimiza o elimina el impacto resultado de los peligros existentes al realizar dicha labor.

Existen un sin número de indumentaria de protección personal, posteriormente se encuentran los principales equipos:

**Equipos de protección el cráneo:** Son elementos utilizados para proteger y prevenir daños en la cabeza, cuando se tiene presente de que al realizar alguna actividad el trabajador pueda ser mallugado por en medio de elementos que se localicen en la parte superior, golpearse por partes sobresalientes y por riesgos eléctricos, estos elementos de seguridad personal los diferentes tipos o clases de cascos de dan según su uso o aplicación que se requiera se clasifican en cascos:



- Los de clase A, que comúnmente son empleados para trabajos en general y evitar golpes, apoyo y resistencia ante el fuego, sustancias químicas, etc.
- Los de clase B, que comúnmente son empleados para resistir a altas tensiones eléctricas hasta un promedio de 20000 voltios.
- Los de clase C, que comúnmente son empleados para soportar golpes de objetos en caída, cabe destacar que esta clase de cascos no otorgan una defensa en casos de que este presentes a riesgos eléctricos.
- Los de clase D, que son similares a los de la clase A solo que cuentan con protección en la fracción trasera de la cabeza.

**Equipos de protección para los ojos y cara:** Son dispositivos utilizados para resguardar la sección frontal del rostro, dependiendo del tipo de riesgo existente se utilizan contra riesgos de salpicadura de partículas, exposición a luces radiactivas, vapores, gases etc.

Entre estos dispositivos encontramos los mencionados a continuación, dependiendo de su uso estos pueden variar:

- Gafas con o sin protección laterales
- Gafas con montura ajustada
- Protectores faciales
- Protectores tipo capucha, etc.

**Equipos de protección para los oídos:** Son dispositivos utilizados para minimizar el impacto del ruido cuando este no se lo ha podido erradicar mayoritariamente, que producto de continua exposición a niveles elevados ruidos pueden causar lesiones auditivas y perjudicar el bienestar de los trabajadores. Entre los dispositivos de uso más común tenemos los siguientes:

- Tapón auditivo tipo reutilizables y tipo desechables.
- Orejeras
- Casco anti-ruido, etc.

**Equipos de protección respiratoria:** Son dispositivos utilizados para prevenir accidentes en acontecimientos al encontrarse en relación con elementos tóxicos dañinos para el bienestar del ser humano como humos, vapores, polvo, neblina, gases, organismos vivos, etc. Entre los dispositivos más comunes a nivel de uso tenemos los siguientes:

- Equipos purificantes de aire
- Respiradores con filtros mecánicos y químicos.
- Elementos abastecedores de aire

- Respiradores de línea de aire
- Mascaras con tubo, etc.

**Equipos de protección de extremidades superiores e inferiores:** Son dispositivos utilizados para prever daños al momento de tener algún roce con elementos o maquinaria la cual puede ocasionar cortes, apuntes, entre otras. Los dispositivos más utilizados para las extremidades dependen de la circunstancia del riesgo latente, entre ellos tenemos:

- Guantes de diferente composición.
- Manoplas
- Dedales
- Mangas
- Zapatos con remate de metálico.
- Calzado conductor, etc.

**Equipos de protección para el tronco:** Según la actividad a la que se dedique la industria se pueden producir salpicaduras, radiaciones, cortes por metales salientes etc. Por estos y más motivos es necesario utilizar delantales como disposición precautoria para suprimir el riesgo vigente. Es necesario indicar que en el caso de que se trabaja con maquinaria que permanece en constante movimiento no es aconsejable emplear delantales debido a que estos son sujetos a ocasionar riesgos de modo que el trabajador quede atrapado. Existen distintas variedades de elementos de protección como: cinturones, arnés, correas, fajas, etc.

### **2.11.3 Plan de emergencia y evacuación**

Un plan de emergencia y evacuación tiene por objetivo instaurar los reajustes imprescindibles con el fin de eludir por completo las diferentes clases de inseguridades presentes en una empresa determinada, garantizando el bienestar para el complejo de individuos que se encuentren dentro de la misma, en acontecimientos de siniestros, accidentes, etc. Realizando una rápida neutralización de los peligros utilizando recursos propios y externos, incluso de una evacuación segura del inmueble si fuese necesario (Martínez, 2009).

### **2.11.4 Señalización de seguridad**

La señalización de rutas de salida y de indicadores sobre consumación de siniestros por seguridad y obligación, tienen que colocarse en posiciones que se los pueda visualizar fácilmente desde cualquier extremidad del área que se tiende a resguardar. Para esto tenemos

que aseverar que el sitio en el cual están colocadas estas señalizaciones sean las más favorables y que estas cuenten con la luminosidad suficiente para que resalte y proporcione una reflexión de la luz a través del material que se encuentran fabricados.

La localización tiene que llevarse a cabo en zonas en que no se encuentren elementos que obstaculo una favorable visualización de estas señales en el área dispuesta y espacio solicitado.

La señalización de salida usar y la salida de urgencia tienen que instalarse de modo que se precise una deseable armonización, generalmente tomado los diferentes sucesos es recomendable situar estas señaléticas en la parte superior de las puertas y lugares aledaños a estas, para que sean entendidas con mayor facilidad, se utiliza flechas con la notificación de salida para indicar las direcciones a seguir en casos de siniestros.

Se aconseja que las diferentes señalizaciones se ubiquen aproximadamente entre los 2 y 2,5 metros de altitud y que no superen a una altura mínima de 30 cm del techo del área a asegurar. En sucesos que el área a señalar sea muy extensa, se recomienda utilizar señaléticas de mayor proporción y que estas se situen en alturas que favorezcan su apreciación. (SS COVADONGA, 2018).

Es aconsejable realizar señalización en:

1. Pasillos
2. Escaleras
3. Sitios Peligrosos

Es aconsejable realizar señalización en las áreas del trabajo:

1. Áreas de producción
2. Áreas de Riesgos Eléctricos
3. Áreas de maquinaria
4. Áreas de reparaciones

Estos sitios también son imprescindibles de señalar:

1. Rutas de emergencia
2. Salidas de evacuación
3. Extintores
4. Paredes y pisos para indicar el posicionamiento de objetos y obstáculos.

### **2.12 Evaluación de los Riesgos**

Se entiende como evaluación de los riesgos a la metodología a través de la cual se logra adquirir declaraciones esenciales para que todo tipo de empresa para que todo tipo de empresas u organizaciones logren proporcionar determinaciones de manera correcta sobre acciones preventivas que debe adoptar la organización para minimizar o erradicar cualquier impacto de riesgo existente (Yturralde, 2011).

### **2.13 Comité de Seguridad y Salud Ocupacional**

Es obligatorio que en todos los sitios de trabajo, en los cuales consten más de 15 personas laborando, se forme un Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo constituido de manera igualitaria y democratizada por 3 miembros quienes serán propiamente trabajadores y representante de los mismo y desde otro ángulo 3 miembros quienes serán netamente los representantes de los empleadores, de modo que entre los miembros se procederá a nombrar a un presidente y secretario que tendrán las respectivas funciones por un intervalo de un año, de modo que estos puedan ser reelegidos de manera indefinida en el suceso de que así lo elijan.

Si resulta electo para presidente un miembro que sea delegado del empleador el secretario deberá representar a los trabajadores o viceversa dependiendo del caso.

De manera imparcial se designara un representante quien será el suplente en el suceso de que la persona titular este indispuesta de hacer uso de su facultad. Una vez terminado el periodo establecido se provera a elegir o reelegir a los representantes de ambas partes nuevamente. (DECRETO 2393, 2009).

### **2.14 Método de Williams Fine**

La método de W. Fine Permite calcular mediante un análisis el grado de peligro de los riesgos existentes en dicha área establecida, estos análisis se los hace a base de los siguientes elementos necesarios para el estudio de los riesgos, entre estos elementos tenemos; la probabilidad de ocurrencia, el grado de exposición al peligro, las consecuencias que pueden originar estos riesgos, mediante estos indicadores, conjuntamente con otros necesarios como son el número de trabajadores expuestos, duración de la exposición al riesgo, medidas correctivas a tomar para la eliminación de estos riesgos, entre otros. Es importante el uso de este método ya que por medio de su correcta aplicación podemos llegar al análisis del grado de peligrosidad de los riesgos existentes y las acciones a tomar para la minimización o erradicación de los sucesos encontrados.

## CAPÍTULO 3

### ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

#### 3.1 Valoración simple o método A, B, C

La principal representación de evaluar la inseguridad, consiste en especificar acorde a un solo parámetro (antecesora identidad de los riesgos), atendiendo claramente el perjuicio sin meditar los sucesos de ocurrencia. Así, serían clasificados, A, B o C. (UNIVERSAL, 1997b).

De carácter:

- A, son todos los peligros que podrían causar fallecimientos y lesiones como incapacidades permanentes.
- B, son riesgos que pueden ocasionar heridas peligrosas o perjuicios a sus pertenencias.
- C, son peligros que podrían originar heridas ligeras o deterioro de sus posesiones bajos.

Este método deficiente para semejar los peligros y el parámetro de evaluación del mismo es inmediato digno de la disminución de su valoración.

#### 3.2 Método Binario

Se especifica como un método de valoración frecuente de peligro para evaluar la capacidad de peligros que no se han logrado evitar, consiguiendo información fiable para que el empleador tome una decisión sobre cómo deben prevenir algún accidente. (INSHT, 1996)

El siguiente cuadro estima los estándares de peligro según su perspectiva considerada y sus resultados esperados. (INSHT, 1996)

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
	Media M	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
	Alta A	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

**Figura 1.** Niveles de riesgo, Probabilidad vs Consecuencia.

Los riesgos indicados en el cuadro nos indican lo necesario para perfeccionar inspecciones efectivas o añadir unas diferentes. En deducida tabla se puede clasificar de manera jerárquica y el requerimiento que debemos implementar las medidas de control.

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

**Figura 2.** Exigencia de las medidas de control.

### 3.3 Método William T. Fine

Posee una valoración exacta para la inspección de peligros. La primordial cualidad a desacuerdo del binario. Este método probabilístico nos beneficia en la medición del nivel de peligro de cada riesgo identificado en los puestos de trabajo, nos demuestra la probabilidad que ocurra el acontecimiento, las consecuencias que logran ocasionar en tema de ocurrencia del suceso y la exhibición del peligro.

La fórmula de la MRGP es la siguiente:

$$GP = C \times E \times P$$

Consecuencias (C)

Exposición (E)

Probabilidad (P)

**Consecuencia (C):** Se considera el perjuicio formal al peligro que identifica, conteniendo pérdidas humanas y desgastes materiales.

$$\text{Consecuencias} = \frac{\text{Daño esperado}}{\text{Accidente esperado}}$$

#### Valoración de las consecuencias

Grado de Severidad de las Consecuencias	Valor
Catástrofe, numerosas muertes, grandes daños, gran quebranto de la actividad (daños superior a 1'200.000)	100
Varias muertes (Daños 600.000 a 1'200.000)	50
Muerte (Daños entre 120.000 a 600.000)	25
Lesiones extremadamente graves, amputación, incapacidades permanentes (Daños entre 12.000 a 120.000)	15
Lesiones con baja (Daños ente 1.200 a 12.000)	5
Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños (Hasta 1.200)	1

**Tabla 2.** Valoración de las consecuencias

**Exposición (E):** Se especifica la continuidad de que tan a menudo el trabajador se localiza en condiciones riesgosas, siendo un acto inseguro que comenzara la secuencia del accidente. Los trabajadores que se hallan con mayor frecuencia expuestos a estos riesgos son los más perjudicados.

$$\text{Exposicion} = \frac{\text{Situaciones de riesgo}}{\text{Tiempo}}$$

### Valoración de la exposición

Exposición al Riesgo Ocurre	Valor
Continuamente (o Muchas veces al día)	10
Frecuentemente (1 vez al día)	6
Ocasionalmente (1 vez / semana – 1 vez / mes)	3
Irregularmente (1 vez / semana – 1 vez / año)	2
Raramente (se ha sabido que ha ocurrido)	1
Remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido)	0.5

**Tabla 3.** Valoración de la exposición.

**Probabilidad (P):** Este elemento describe la posibilidad del trabajador en una situación riesgosa que está pueda materializarse en un determinado tiempo.

$$\text{Probabilidad} = \frac{\text{Accidentes esperados}}{\text{Situación de riesgo}}$$

### Valoración de probabilidad

La Probabilidad de Ocurrencia del Accidente	valor
Es el resultado más posible y esperado, si se presenta la situación de riesgo	10
Es completamente posible, no sería nada extraño, 50% posible	6
Sería una secuencia o coincidencia rara pero posible ha ocurrido	3
Sería una coincidencia remotamente posible, se sabe que ha ocurrido	1
Coincidencia extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años	0.5
Coincidencia prácticamente imposible jamás ha ocurrido (posibilidad 1 en 1'000.000)	0.1

**Tabla 4.** Valoración de probabilidad.

Realizando los cálculos respectivos se obtuvo la capacidad de peligro de riesgos (GP), como resultante se ordena como amenaza referente de sus efectos o pérdidas.



El cuadro muestra un rango viable que consigue estar la empresa metalmeccánica en función con la tabla de valoración, según los criterios económicos de la organización y representación de personal arriesgados a los peligros establecidos.



**Figura 3.** Grado de probabilidad

ALTO: Intervención inmediata de culminación o procedimiento del peligro.

MEDIO: Intervención a breve vencimiento.

BAJO: Intervención a extenso vencimiento o peligro resistible.

### Grado de repercusión

El procesamiento de datos del nivel de consecuencia contemplado por el nivel de peligro multiplicado componentes de aprobación comprobando la unión con el porcentaje de individuos expuestos a riesgos.

$$GR = GP \times FP$$

El porcentaje de personal expuesto se lo realiza de la siguiente forma:

$$\%EXPUESTOS = \frac{\#Trab. Expuestos}{\#Total Trabajadores} \times 100\%$$

El resultado representar el porcentaje de personal expuesto, se puntualiza a operarios que están arriesgados a inicio del riesgo

Lo general de personal representa adonde se efectúa la caracterización de riesgo.

Ya deducido el porcentaje peligroso, provienen a elegir componentes de aprobación, existiendo un precio que se halla en la sucesiva tabla:

### Factor de Ponderación

% EXPUESTO	FACTOR DE PONDERACIÓN
1 -20 %	1
21 - 40 %	2
41 - 60 %	3

61 - 80 %	4
81 - 100 %	5

**Tabla 5.** Factor de ponderación.

El primordial objetivo de toda valoración de riesgo es anticipar para promover a tacar los altos peligros. Se ocupa el siguiente cuadro de prioridades:

**Orden de priorización de riesgos**

<b>ORDEN DE PRIORIZACIÓN</b>	
<b>Peligrosidad</b>	<b>Repercusión</b>
ALTO	ALTO
ALTO	MEDIO
ALTO	BAJO
MEDIO	ALTO
MEDIO	MEDIO
MEDIO	BAJO
BAJO	ALTO
BAJO	MEDIO
BAJO	BAJO

**Tabla 6.** Priorización de los riesgos.

Con el detalle de priorización conseguido y comprobado los riesgos que sucederán a abordar como antelación, resultará a ejecutar una justificación de operaciones disciplinarias.

Para evidenciar una operación supervisora supuesta y oprimir un medio peligroso, contrasta el valor considerado de operación supervisora y el nivel de peligro. Demostración que desarrollan dos componentes: Coste y Corrección.

Puntualizaremos la justificación como la sucesiva correlación:

$$J = \frac{G.P}{C.C \times G.C}$$

En que:

G. P.= Grado de Peligrosidad

C.C.= Costo de Corrección

G.C.= Grado de Corrección

Los dos últimos elementos permanecen determinados por:

**Factor de Coste:** Es la prevención considerada del valor de gestión supervisora ofertada en dineros.

**Valoración del factor de coste**

FACTOR DE COSTE	PUNTUACIÓN
Si cuesta más de \$50.000	10
Si cuesta entre \$25.000 y \$50.000	6
Si cuesta entre \$10.000 y \$25.000	4
Si cuesta entre \$1.000 y \$10.000	3
Si cuesta entre \$100 y \$1.000	2
Si cuesta entre \$25 y \$100	1
Si cuesta menos de \$100	0.5

**Tabla 7.** Valoración del factor de coste.

**Grado de Corrección:** Valoración de descuento a Nivel de Peligro que lograría utilizar la operación supervisora ofertada.

**Valoración del grado de corrección**

GRADO DE CORRECCIÓN	PUNTUACIÓN
Si la eficacia de la corrección es del 100%	1
Corrección al 75%	2
Corrección entre el 50% y el 75%	3
Corrección entre el 25% y el 50%	4
Corrección de menos del 25%	6

**Tabla 8.** Valoración del grado de corrección.

Establecer un egreso presentado está aprobado, se reemplazan los precios en la fórmula y se logra el efecto.

Una vez verificada la operación el Coste de Justificación Crítico se fija en 10.

- los valores que estén entre  $0 < J > 10$  No justifica económicamente.
- Para los valores que son mayores a 10, esta acción correctiva justificara económicamente.

Valores de “J”	Interpretación
$0 < J > 10$	No justifica económicamente
“J” > 10	Acción correctiva económicamente justificada

**Tabla 9.** Valores de Justificación

### **3.4 Métodos de más de tres factores**

Las mismas características de Fine, se pronuncian con respaldo como; Steel (1990), Strohm & Opheim (1993), aumentando la representación de elementos.

Steel (1990), maneja cuatro elementos, la frecuencia (se lo determina por el espacio y número de individuos exhibidos, pensamiento probablemente tomada de Bird & Germain (1986) su labor cubierta del Liderazgo Práctico en la observación de pérdidas para la identificación de las tareas críticas, la posibilidad, la pérdida máxima probable y en último lugar el número de individuos exhibidos.

Strohm & Opheim (1993), exponen cinco elementos, añadiendo los propuestos por Steel, el Elemento Misión, que asemeja el desgaste a partir del punto de vista del problema de conservación de la organización. En concluyente, según Castejon Vilella (1995) estos métodos se relacionan más que estrictos arranques de componentes planteados por Fine.

## CAPÍTULO 4

### DESARROLLO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

#### 4.1 Descripción del taller.

El taller “Macheno” pertenece a la rama de los talleres metalmecánicos, su principal actividad se basa en la mecanización de todo tipo de piezas para el sector industrial y agroindustrial, entre los elementos que se mas fabrican en este taller son los siguientes:

- Hornos
- Secadoras de cacao
- Molinos de maíz
- Balanzas Industriales
- Diferentes piezas del sector agroindustrial, etc.

El taller metalmecánico se encuentra ubicado en la Ciudad de Milagro específicamente en las Av. Colon y 12 de Octubre, el taller trabaja a base la modalidad bajo pedidos, motivo por el cual se mantienen constantemente produciendo diferente tipos de accesorios para el sector industrial como para el agroindustrial, pese a que existe una gran demando este taller ha sabido enfrentar oportunamente el reto de cumplir con las necesidades de los clientes.

#### 4.2 Metodología para la toma de decisiones

Al momento de realizar la respectiva inspección al taller metalmecánico con ayuda del dueño del local analizamos los distintos riesgos a los cuales están expuestos sus trabajadores y por medio de dos métodos como son:

1. **Entrevista**, este método se basa en la obtención de la información de manera verbal con los sujetos de estudio que en este caso en particular se le realizo al dueño del taller, el mismo que proporcionó información ante las interrogantes realizadas.
2. **Observación**, este método consiste el realizar un registro visual de la situación actual del taller, analizando cada uno de los posibles riesgos existentes definidos con anterioridad.

Mediante la realización de estos métodos de obtención de información y con ayuda del dueño de taller, logramos llegar a un consenso de que los riesgos mencionados a continuación son los que actualmente tienen lugar dentro del taller sujeto a investigación, cabe destacar que para una rápida y más fácil comprensión de los riesgos, estos fueron divididos por áreas las cuales ya estaban preestablecidas con anterioridad en el taller, a cada una de estas áreas se les realizo los métodos anteriormente mencionados y a continuación se les aplico el método de Williams Fine.

### **4.3 División de los puestos de trabajo**

#### **Área de Hornos**

El área de hornos está conformado por 2 hornos convencionales en los cuales se pueden llegar a temperaturas de hasta 2000°C

Para el proceso de identificación de riesgos nos reunimos con el propietario del taller y se lograron encontrar los siguientes riesgos existentes en esta área.

1. Exposición prolongada a temperaturas elevadas. Según el Art. 53. Condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad (Decreto Ejecutivo, 2012).
2. Riesgos latentes a quemaduras del personal que opera el horno. Según el Art. 53. Condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad (Decreto Ejecutivo, 2012).
3. Intoxicación por la inhalación de gases producidos por el efecto de la función de los metales Según el Art. 63. Sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas (Decreto Ejecutivo, 2012).
4. Incendios ya que no se cuenta con los sistemas debidos en el caso de que se suscite alguna falla interna en el horno. Según el Capítulo II Instalaciones de Detección de Incendios. Art. 154. (Decreto Ejecutivo, 2012).
5. Proyección de partículas al momento de la fundición. Según el Art. 72. Equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo, 2012).
6. Fatiga muscular, debido a que los trabajadores deben cargar con objetos pesados (Metales). Según el Art. 100. Carga máxima (Decreto Ejecutivo, 2012).
7. Quemadura de los trabajadores que pasan cerca del área por salpicadura de partículas. Según el Art. 72. Equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo, 2012).
8. Caídas del personal ya que el sitio de cuenta un piso a desnivel. Según el Art. 24 Pasillos (Decreto Ejecutivo, 2012).

EMPRESA																										
IDENTIFICACION, MEDICION Y EVALUACION DE RIESGOS UTILIZANDO METODO CUANTITATIVO W.T. FINE																										
N°	AREA	Descripción de la actividad	Tipo de Factores de Riesgo	FACTOR DE RIESGO	EFECTOS POSIBLES REALES Y POTENCIALES	N° HORAS EXPUESTAS POR TRABAJADOR	N° PERSONAS EXPUESTAS	TOTAL DE PERSONAS	% EXPUESTOS	METODO W.FINE. Evaluación de Riesgos Cuantitativa			Acción Correctiva				JUSTIFICACION ECONOMICA DE LA ACCION CORRECTIVA					PRIORIZACION DE RIESGOS				
										Evaluación de Riesgos 1			Grado de Peligrosidad GP	Grado de Riesgo GR	FUENTE acciones de sustitución y control en el sitio de generación	MEDIO DE TRANSMISIÓN acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	TRABAJADOR mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	COMPLEMENTO apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación	Costo	Factor de Costo	Grado de Corrección	Justificación	Interpretación de la Justificación	FACTOR DE PONDERACION	GRADO DE REPERCUSSION NR: GP*FP	PRIORIDAD
										Consecuencia	Exposición	Probabilidad														
1	AREA	Exposición prolongada a temperatura elevada	Fisico	Mala condición de trabajo, supervisión;	Incendio por desconocimiento, quemadura graves, muerte	8	4	4	100	25	10	3	750	CRITICO	Identificar y señalar todos los extintores de la empresa		capacitar en Manejo de extintores:	Implementar sistema de identificación, manipulación, mantenimiento y control	\$ 325,00	2	2	0	Acción correctiva económicamente justificada	5	3750	A
		Riesgos latentes a quemaduras del personal que opera el horno.	Fisico	El personal no cuenta con el EPP necesario	Quemaduras leves y graves	8	4	4	100	15	10	1	150	ALTO	Equipar al personal con el epp necesario		Guantes termicos, ropa termica, cascos	charlas de 5min	\$ 448,00	2	2	0	Acción correctiva económicamente justificada	5	750	B
		Intoxicación por la inhalación de gases producidos por el efecto de la función de los metales.	Quimico	La maquinaria no cuenta con filtros de gases	Intoxicacion del personal que labora en el area	8	4	4	75	15	10	3	450	CRITICO	Equipar la maquinaria con filtros de gases		usar filtros de gases personales	Supervisar que el personal use el epp	\$ 20,00	1	2	0	Acción correctiva económicamente justificada	5	2250	M
		Incendios ya que no se cuenta con los sistemas debidos en el caso de que se suscite alguna falla interna en el horno.	Quimico	No se cuenta con extintores en el area	Quemaduras del personal	8	4	4	75	25	10	0,5	125	ALTO	Equipar al area de extintores y equipo de contencion contra incendios.		capacitar en Manejo de extintores:	Implementar sistema de identificación, manipulación, mantenimiento y control	\$ 32,00	1	2	0	Acción correctiva económicamente justificada	5	625	B
		Proyección de partículas al momento de la fundición	Fisico	Proyeccion de particulas	Quemaduras leves y moderadas	8	4	4	100	10	10	0,5	50	MEDIO	Equipar al personal con el epp necesario		Protectores faciles gafas	Supervisar que el personal use el epp	\$ 60,00	1	2	0	Acción correctiva económicamente justificada	5	250	B
		Fatiga muscular, debido a que los trabajadores deben cargar con objetos pesados (Metales)	Ergonomicos	Sobreesfuerzo	Daño a la salud de los trabajadores	8	4	4	50	15	10	3	450	ALTO	Al momento de cargar objetos pesados		Utilizar Fajas industriales	Implementar sistema de manipulación de objetos	\$ 20,00	1	2	0	Acción correctiva económicamente justificada	5	2250	M
		Quemadura de los trabajadores que pasan cerca del área por salpicadura de partículas.	Mecanico	Material Particulado	Quemaduras leves	8	4	4	100	5	10	0,5	25	MEDIO	No existe una debida separacion entre areas y pasillos		Uso del equipo de protecion persoal, Guantes termicos	Implementar sistema de identificación, manipulación, mantenimiento y control	\$ 20,00	1	2	0	Acción correctiva económicamente justificada	5	125	B
Caidas del personal ya que el sitio de cuenta un piso a desnivel.	Mecanico	Caidas	Golpes y posibles fracturas	8	4	4	100	1	10	6	60	MEDIO	El piso cuenta con desnivel de aproximadamente 15 cm del suelo.		Realizar capacitaciones e indicar el riesgo existente	Implementar señalética y barras de agarradera en los pasillos	\$ 32,00	1	2	0	Acción correctiva económicamente justificada	5	300	B		

Figura 4. Método de William Fine aplicado al área de hornos.

## **Área de Soldadura**

Esta área está conformada por una mesa metálica de aproximadamente 2 cuadrados y el equipo de soldadura.

Para el proceso de identificación de riesgos nos reunimos con el propietario del taller y se lograron encontrar los siguientes riesgos existentes en esta área:

1. Pérdida de vista a largo plazo debido a la continua exposición de la chispa eléctrica producida al soldar. Según el Art. 62. Radiaciones Ionizantes (Decreto Ejecutivo, 2012).
2. Quemaduras debido a que no se utiliza el equipo de protección adecuado al momento de soldar. Según el Art. 72. Equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo, 2012).
3. Sobreesfuerzo debido a las posturas de que debe adoptar la persona que realiza la soldadura. Según el Art. 100. Carga máxima (Decreto Ejecutivo, 2012).
4. Golpes con elementos o herramientas que manipula el soldador. Según el Art. 72. Equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo, 2012).
5. Ruido producto de las herramientas de soldar. Según el Art. 55. Ruidos y vibraciones (Decreto Ejecutivo, 2012).
6. Inhalación de vapores o gases tóxicos. Según el Art. 72. Equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo, 2012).
7. Descargas o choques eléctricos en la soldadura. Según el Art. 72. Equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo, 2012).



EMPRESA																											
IDENTIFICACION, MEDICION Y EVALUACION DE RIESGOS UTILIZANDO METODO CUANTITATIVO W.T. FINE																											
								METODO W.FINE. Evaluación de Riesgos Cuantitativa					Acción Correctiva				JUSTIFICACION ECONOMICA DE LA ACCION CORRECTIVA				PRIORIZACION DE RIESGOS						
N°	AREA	Descripción de la actividad	Tipo de Factores de Riesgo	FACTOR DE RIESGO	EFECTOS POSIBLES REALES Y POTENCIALES	N° HORAS EXPUESTAS POR TRABAJADOR	N° PERSONAS EXPUESTAS	TOTAL DE PERSONAS	% EXPUESTOS	Evaluación de Riesgos 1			Grado de Peligrosidad GP	Grado de Riesgo GR	FUENTE acciones de sustitución y control en el sitio de generación	MEDIO DE TRANSMISIÓN acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	TRABAJADOR mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	COMPLEMENTO apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación	Costo	Factor de Costo	Grado de Corrección	Justificación	Interpretación de la Justificación	FACTOR DE PONDERACION	GRADO DE REPERCUSSION NR: GP*FP	PRIORIDAD	
										Consecuencia	Exposición	Probabilidad															
1	S O L D A D U R A	Perdida de vista a largo plazo	Fisico	Exposición de la chispa eléctrica producida al soldar.	Perdida de vista, disminución de la vista	8	4	4	100	15	10	3	450	CRITICO	Equipar al personal con protección visual adecuado		Protectores faciles (Soldadura)	Supervisar que el personal use el epp	\$ 340,00	2	1	0	Acción correctiva económicamente justificada	5	2250	M	
		Quemaduras	Fisico	El personal no cuenta con el EPP necesario	Quemaduras leves y graves	8	4	4	100	15	10	3	450	CRITICO	Equipar al personal con el epp necesario		Guantes termicos, ropa termica, mandil de cuero, zapatos de seguridad	charlas de 5min	\$ 568,00	2	2	0	Acción correctiva económicamente justificada	5	2250	M	
		Sobreesfuerzo	Economico	Sobreesfuerzo	Daño a la salud de los trabajadores		8	4	4	50	15	10	3	450	CRITICO	Al momento de cargar objetos pesados		Usar fajas de postura	Implementar sistema de manipulación de objetos	\$ 20,00	1	2	0	Acción correctiva económicamente justificada	5	2250	M
		Golpes con elementos	Fisico	El area se encuentra desordenada	Golpes y lesiones		8	4	4	75	5	10	6	300	CRITICO	Equipar al personal con el epp necesario		Uso de casco	Implementar sistema de identificación, manipulación, mantenimiento y control	\$ 180,00	2	2	0	Acción correctiva económicamente justificada	5	1500	B
		Ruido producto de las herramientas de soldar.	Fisico	Ruidos por encima del nivel permitido	Posibles sorderas		8	4	4	100	5	10	1	50	MEDIO	Equipar al personal con el epp necesario		Protectores auditivos	Supervisar que el personal use el epp	\$ 180,00	2	2	0	Acción correctiva económicamente justificada	5	250	B
		Inhalación de vapores o gases tóxicos.	Quimico	Las maquinas no cuenta con filtros de gases	Intoxicación del personal que labora en el area		8	4	4	100	15	10	3	450	CRITICO	Equipar al personal con el epp necesario		Filtros de gases de uso personal	Comunicar los beneficios al usar los filtros de gases	\$ 20,00	1	2	0	Acción correctiva económicamente justificada	5	2250	M
		Descargas o choques eléctricos en la soldadura.	Mecanico	Material Particulado	Quemaduras leves		8	4	4	100	10	10	1	100	ALTO	Malas instalaciones electricas		Uso del equipo de protección personal, Guantes termicos	Implementar sistema de identificación, manipulación, mantenimiento y control	\$ 130,00	2	2	0	Acción correctiva económicamente justificada	5	500	B

Figura 5. Método de William Fine aplicado al área de Soldadura

## **Área de Taladro**

El área de taladro está conformado en dos secciones la primera en la cual utilizan taladros manuales y de fácil manipulación comúnmente para perforar metales débiles en resistencia, la segunda parte consta del taladro mecánico el cual está en una posición fija y es utilizado para perforar metales de mayor dureza.

Para el proceso de identificación de riesgos nos reunimos con el propietario del taller y se lograron encontrar los siguientes riesgos existentes en esta área:

1. Golpes debido al mal uso de brocas, estas se rompen cuando no resisten la presión con el metal a perforar. Según el Art. 72. Equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo, 2012).
2. Lesiones al no utilizar el debido equipo de protección personal. Según el Art. 72. Equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo, 2012).
3. Erosiones en las manos. Según el Art. 72. Equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo, 2012).
4. Contacto con la energía eléctrica, no se cuenta con un adecuado sistema eléctrico. Según el Art. 72. Equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo, 2012).
5. Ruidos producidos por el uso de la maquinaria. Según el Art. 72. Equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo, 2012).
6. Efectos ergonómicos, la persona se debe adaptar a la maquinaria.
7. Vibraciones en el caso de utilizar la maquinaria y sostener el elemento a perforar. Según el Art. 55. Ruidos y vibraciones (Decreto Ejecutivo, 2012).

EMPRESA																										
IDENTIFICACION, MEDICION Y EVALUACION DE RIESGOS UTILIZANDO METODO CUANTITATIVO W.T. FINE																										
AÑO 2012																										
										METODO W.FINE. Evaluación de Riesgos Cuantitativa				Acción Correctiva				TIFICACION ECONOMICA DE LA ACCION CORRECT				PRIORIZACION DE RIESGOS				
N°	AREA	Descripción de la actividad	Tipo de Factores de Riesgo	FACTOR DE RIESGO	EFECTOS POSIBLES REALES Y POTENCIALES	N° HORAS EXPUESTAS POR TRABAJADOR	N° PERSONAS EXPUESTAS	TOTAL DE PERSONAS	% EXPUESTOS	Evaluación de Riesgos 1			Grado de Peligrosidad GP	Grado de Riesgo GR	FUENTE acciones de sustitución y control en	MEDIO DE TRANSMISIÓN acciones de control y	TRABAJADOR mecanismo para evitar el	COMPLETO apoyo a la gestión: señalización	Costo	Factor de Costo	Grado de Corrección	Justificación	Interpretación de la Justificación	FACTOR DE PONDERACION	GRADO DE REPERCUSION NR: GP*FP	PRIORIDAD
										Consecuencia	Exposición	Probabilidad														
1	Á R E A  D E  T A L A D R O	Golpes debido al mal uso de brocas	Fisico	Estas se rompen cuando no resisten la presión con el metal a perforar.	Golpes, perforaciones	8	4	4	100	15	1	10	150	ALTO	Equipar al personal con protección adecuada		Protectores (Soldadura)	Supervisar que el personal use el epp	\$ 50,00	1	1	1	Acción correctiva económicamente justificada	5	750	B
		Lesiones al no utilizar el debido equipo de protección personal	Fisico	El personal no cuenta con el EPP necesario	Golpes leves	8	4	4	100	1	2	6	12	BAJO	Equipar al personal con el epp necesario		Guantes termicos, ropa termica, mandil de cuero, zapatos de seguridad	charlas de 5min	\$ 40,00	1	2	2	Acción correctiva económicamente justificada	5	60	B
		Erosiones en las manos	Fisico	Erosiones al no utilizar guantes	Ampollas y Erosiones	8	4	4	50	1	3	6	18	MEDIO	Al momento de cargar objetos pesados		Usar fajas de postura	Implementar sistema de manipulación de objetos	\$ 20,00	0,5	2	1	Acción correctiva económicamente justificada	5	90	B
		Contacto con la energía eléctrica	Fisico	El sistema eléctrico no es adecuado	Peligro de electrocuciones e incendios	8	4	4	75	15	10	3	450	CRITICO	Malas instalaciones electricas		Revisar, dar mantenimiento o diseñar un nuevo sistema eléctrico	Implementar sistema de identificación, manipulación, mantenimiento y control	\$ 141,00	2	2	4	Acción correctiva económicamente justificada	5	2250	B
		Ruidos producidos por el uso de la maquinaria.	Fisico	Ruidos por encima del nivel permitido	Posibles sorderas	8	4	4	100	5	10	6	300	CRITICO	Equipar al personal con el epp necesario		Protectores auditivos	Supervisar que el personal use el epp	\$ 11,00	1	2	2	Acción correctiva económicamente justificada	5	1500	M
		Efectos ergonómicos	Ergonomicos	Sobreesfuerzo	Daño a la salud de los trabajadores	8	4	4	100	1	6	1	6	BAJO	Al momento de cargar objetos pesados		Usar fajas de postura	Implementar un sistema en el cual sea obligatorio el uso de EPP	\$ 10,00	1	2	2	Acción correctiva económicamente justificada	5	30	B
		Vibraciones	Fisico	Al momento de taladrar existen vibraciones	Vibraciones	8	4	4	100	1	6	6	36	MEDIO	Utilizar maquinaria mas actualizada		Uso de maquinaria con proteccion antes vibraciones	Implementar sistema de identificación, manipulación, mantenimiento y control	\$ 50,00	2	1	2	Acción correctiva económicamente justificada	5	180	B

Figura 6. Método de William Fine aplicado al área de Taladro

## **Área de prensado**

El área de presando cuenta con una prensa mecánica la cual es la encargada de dar los diferentes moldes según se requiera en elementos de contextura dura y una prensa manual para objetos de contextura media o suave.

Para el proceso de identificación de riesgos nos reunimos con el propietario del taller y se lograron encontrar los siguientes riesgos existentes en esta área:

1. Fatiga muscular debido a que se suelen adoptar formas incómodas al momento de realizar la actividad. Según el Art. 100. Carga máxima (Decreto Ejecutivo, 2012).
2. Proyección de elementos de la maquinaria, ya sean piezas, componentes y troqueles al momento del prensado. Según el Art. 72. Equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo, 2012).
3. Exposición a ruidos elevados y posible sordera por la exposición continua del trabajador al momento de realizar esta actividad. Según el Art. 72. Equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo, 2012).
4. Caídas al mismo nivel, debido a que el piso no se encuentra plano en su totalidad. Según el Art. 24 Pasillos (Decreto Ejecutivo, 2012).
5. Cortes, aplastamiento, enganche con partes móviles de los elementos de la maquinaria. Según el Art. 72. Equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo, 2012).
6. Exposición a vibraciones. Según el Art. 55. Ruidos y vibraciones (Decreto Ejecutivo, 2012).

EMPRESA																										
IDENTIFICACION, MEDICION Y EVALUACION DE RIESGOS UTILIZANDO METODO CUANTITATIVO W.T. FINE																										
										METODO W.FINE. Evaluación de Riesgos Cuantitativa				Acción Correctiva				JUSTIFICACION ECONOMICA DE LA ACCION CORRECTIVA				PRIORIZACION DE RIESGOS				
N°	AREA	Descripción de la actividad	Tipo de Factores de Riesgo	FACTOR DE RIESGO	EFECTOS POSIBLES REALES Y POTENCIALES	N° HORAS EXPUESTAS POR TRABAJADOR	N° PERSONAS EXPUESTAS	TOTAL DE PERSONAS	% EXPUESTOS	Evaluación de Riesgos 1			Grado de Peligrosidad GP	Grado de Riesgo GR	FUENTE acciones de sustitución y control en el sitio de	MEDIO DE TRANSMISIÓN acciones de control y protección	TRABAJADOR mecanismo s para evitar el contacto	COMPLEMENTO apoyo a la gestión: señalización.	Costo	Factor de Costo	Grado de Corrección	Justificación	Interpretación de la Justificación	FACTOR DE PONDERACION	GRADO DE REPERCUSION NR: GP*FP	PRIORIDAD
										Consecuencia	Exposición	Probabilidad														
1	ÁREA DE PRENSADO	Levantamiento de objetos hacia la maquinaria	Ergonomicos	Fatiga muscular	Daño a la salud de los trabajadores	8	4	4	100	5	6	6	180	ALTO	Equipar al personal con proteccion adecuado		Usar fajas de postura	Supervisar que el personal use el epp	\$ 60,00	1	2	2	Acción correctiva económicamente justificada	5	900	B
		Prensado de elementos metálicos	Fisico	Proyección de elementos	Golpes leves y graves	8	4	4	100	10	6	6	360	ALTO	Equipar al personal con el epp necesario		Utilizar el epp adecuadamente	charlas de 5min	\$ 300,00	2	1	2	Acción correctiva económicamente justificada	5	1800	M
		Prensado de elementos	Fisico	Exposición a ruidos elevados	Posible sordera	8	4	4	100	5	10	10	500	CRITICO	Equipar al personal con el epp necesario		Utilizar orejeras o tapones industriales	Implementar sistema de manipulación de objetos	\$ 68,00	1	1	1	Acción correctiva económicamente justificada	5	2500	M
		Transporte del elemento dentro del área	Fisico	Caidas al mismo nivel	caidas leves	8	4	4	100	1	6	6	36	BAJO	Adecuar el piso de manera uniforme		Adecuar el piso de manera uniforme	Implementar sistema de identificación, manipulación, mantenimiento y control	\$ 123,00	2	2	4	Acción correctiva económicamente justificada	5	180	B
		Utilización de la maquinaria	Fisico	Cortes, aplastamiento, enganche	Posibles Cortes, aplastamiento, enganche	8	4	4	100	15	10	1	150	ALTO	Equipar al personal con el epp necesario		Utilizar el epp adecuadamente	Supervisar que el personal use el epp	\$ 80,00	1	1	1	Acción correctiva económicamente justificada	5	750	B
		Procesamiento de los metales hacia la maquinaria	Fisico	Al momento de utilizar la maquinaria existen vibraciones	Daño a la salud de los trabajadores	8	4	4	100	1	10	6	60	BAJO	Utilizar maquinaria mas actualizada		Uso de maquinaria con proteccion antes vibraciones	Implementar sistema de identificación, manipulación, mantenimiento y control	\$ 175,00	2	1	2	Acción correctiva económicamente justificada	5	300	B

Figura 7. Método de William Fine aplicado al área de prensado

## **Área de Cortado**

El área de cortado está conformado por maquinaria que se la puede utilizar manualmente y por maquinaria estática o mecanizada, de igual manera según la aplicación de su uso y la resistencia de los materiales a cortar se utiliza el más adecuado para el proceso de corte.

Para el proceso de identificación de riesgos nos reunimos con el propietario del taller y se lograron encontrar los siguientes riesgos existentes en esta área:

1. Cortes, amputaciones de extremidades como manos o dedos, debido a que la maquinaria no cuenta con protección en las partes móviles. (Decreto Ejecutivo, 2012).
2. Golpes o heridas por la proyección de elementos al momento de realizar el corte. Según el Art. 72. Equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo, 2012).
3. Irritación corporal debido a la proyección de partículas o virutas al personal que utiliza estas máquinas y no se encuentra con el equipo de protección adecuado. Según el Art. 72. Equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo, 2012).
4. Lesiones por caída de objetos desde el nivel superior. Según el Art. 72. Equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo, 2012).
5. Ruido producido la activación de las maquinarias al momento de usarlas y cortar objetos. Según el Art. 55. Ruidos y vibraciones (Decreto Ejecutivo, 2012).

EMPRESA																										
IDENTIFICACION, MEDICION Y EVALUACION DE RIESGOS UTILIZANDO METODO CUANTITATIVO W.T. FINE																										
										METODO W.FINE Evaluación de Riesgos Cuantitativa				Acción Correctiva				TIFICACION ECONOMICA DE LA ACCION CORRECT				PRIORIZACION DE RIESGOS				
N°	AREA	Descripción de la actividad	Tipo de Factores de Riesgo	FACTOR DE RIESGO	EFECTOS POSIBLES REALES Y POTENCIALES	N° HORAS EXPUESTAS POR TRABAJADOR	N° PERSONAS EXPUESTAS	TOTAL DE PERSONAS	% EXPUESTOS	Evaluación de Riesgos 1			Grado de Peligrosidad GP	Grado de Riesgo GR	FUENTE de acciones de sustitución y control en	MEDIO DE TRANSMISIÓN acciones de control y	TRABAJADOR mecanismo para evitar el	COMPLETO apoyo a la gestión: señalización	Costo	Factor de Costo	Grado de Corrección	Justificación	Interpretación de la Justificación	FACTOR DE PONDERACION	GRADO DE REPERCUSION NR: GP*FP	PRIORIDAD
										Consecuencia	Exposición	Probabilidad														
1	Á R E A  D E  C O R T E	Utilización de la maquinaria	Físico	Cortes, amputaciones	Cortes en las extremidades de los trabajadores	8	4	4	100	5	10	6	300	CRITICO	Equipar al personal con protección adecuado		Utilizar el epp adecuadamente	Supervisar que el personal use el epp	\$ 356,00	2	2	75	Acción correctiva económicamente justificada	5	1500	M
		Corte de elementos metálicos	Físico	Proyección de elementos	Golpes leves y graves	8	4	4	100	5	6	2	60	MEDIO	Equipar al personal con el epp necesario		Utilizar el epp adecuadamente	charlas de 5min	\$ 226,00	2	2	15	Acción correctiva económicamente justificada	5	300	B
		Corte de elementos metálicos	Físico	Irritación corporal	Molestar a la salud de los trabajadores	8	4	4	100	1	6	3	18	BAJO	Equipar al personal con el epp necesario		Utilizar guantes de cuero largos, mandiles, etc	Implementar sistema de manipulación de objetos	\$ 68,00	1	1	18	Acción correctiva económicamente justificada	5	90	B
		Labores diarias	Físico	Caidas de objetos de un nivel superior	golpes leves y graves	8	4	4	100	10	3	1	30	MEDIO	Verificar que no existan elementos en el piso de nivel superior que puedan caerse		Utilización de cascos industriales	Implementar sistema de identificación, manipulación, mantenimiento y control	\$ 180,00	2	1	15	Acción correctiva económicamente justificada	5	150	B
		Utilización de la maquinaria	Físico	Ruido	Posibles sorderas a largo plazo	8	4	4	100	1	6	3	18	BAJO	Equipar al personal con el epp necesario		Utilizar orejeras o tapones industriales	adefuar las maquinarias para reducir el ruido	\$ 125,00	1	1	18	Acción correctiva económicamente justificada	5	90	B

Figura 8. Método de William Fine aplicado al área de corte

## **Área de Pintado**

En esta área se realiza el pintado de los productos ya terminados, consta de roseadores de pintura a presión y pintado de manera manual. En esta área es común el uso de elementos tóxicos como pinturas, diluyente, etc.

Para el proceso de identificación de riesgos nos reunimos con el propietario del taller y se lograron encontrar los siguientes riesgos existentes en esta área:

1. Intoxicación por inhalación de gases tóxicos provenientes de la pintura. Según el Art. 72. Equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo, 2012).
2. Irritación de la piel por el contacto de elementos químicos con partes como manos y brazos. Según el Art. 72. Equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo, 2012).
3. Golpes con partes sobresalientes de los elementos a pintar. Según el Art. 72. Equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo, 2012).
4. Exposición al polvo proveniente al momento de ligar los metales. Según el Art. 72. Equipos de protección personal (Decreto Ejecutivo, 2012).



EMPRESA																										
IDENTIFICACION, MEDICION Y EVALUACION DE RIESGOS UTILIZANDO METODO CUANTITATIVO W.T. FINE																										
									METODO W.FINE. Evaluación de Riesgos Cuantitativa				Acción Correctiva				TIFICACION ECONOMICA DE LA ACCION CORRECT				PRIORIZACION DE RIESGOS					
N°	AREA	Descripción de la actividad	Tipo de Factores de Riesgo	FACTOR DE RIESGO	EFECTOS POSIBLES REALES Y POTENCIALES	N° HORAS EXPUESTAS POR TRABAJADOR	N° PERSONAS EXPUESTAS	TOTAL DE PERSONAS	% EXPUESTOS	Evaluación de Riesgos 1			Grado de Peligrosidad GP	Grado de Riesgo GR	FUENTE acciones de sustitución y control en el sitio de generación	MEDIO DE TRANSMISIÓN acciones de control y protección interpuestas	TRABAJADOR mecanismos para evitar el contacto del riesgo con el trabajador.	COMPLEMENTO apoyo a la gestión: señalización, información	Costo	Factor de Costo	Grado de Corrección	Justificación	Interpretación de la Justificación	FACTOR DE PONDERACION	GRADO DE REPERCUSION NR: GP*FP	PRIORIDAD
										Consecuencia	Exposición	Probabilidad														
1	PINTADO	Pintado de elementos	Físico	Intoxicación	Intoxicación del personal	7	4	4	100	5	6	6	180	ALTO	Equipar al personal con protección adecuado		Utilizar el epp adecuadamente	Supervisar que el personal use el epp	\$ 356,00	2	2	45	Acción correctiva económicamente justificada	5	900	B
		Pintado de elementos	Físico	Irritación de la piel	Irritación de la piel	7	4	4	100	1	10	3	30	BAJO	Equipar al personal con el epp necesario		Utilizar guantes de cuero largos, nandiles, etc	Implementar sistema de manipulación de objetos	\$ 328,00	2	1	15	Acción correctiva económicamente justificada	5	150	B
		Pintado de elementos	Físico	Golpes	golpes leves y graves	7	4	4	100	5	6	1	30	BAJO	Verificar que no existan elementos en el piso de nivel superior que puedan caerse		Utilización de cascos industriales	Implementar sistema de identificación, manipulación, mantenimiento y control	\$ 205,00	2	1	15	Acción correctiva económicamente justificada	5	150	B
		Pintado de elementos	Físico	Exposición al polvo	Daño a la salud de los trabajadores	7	4	4	100	1	6	3	18	BAJO	Equipar al personal con el epp necesario		Utilizar orejeras o tapones industriales	adefuar las maquinarias para reducir el ruido	\$ 100,00	1	1	18	Acción correctiva económicamente justificada	5	90	B

Figura 9. Método de William Fine aplicado al área de pintado.

#### **4.4 Análisis de la aplicación del Método de Williams Fine.**

El Método de Williams F. se lo aplico de manera uniforme, sistematizando el taller por puestos de trabajo o áreas ya establecidas por el dueño del taller, los riesgos encontrados fueron dentro de cada área fueron analizados por parte de quienes realizamos esta Propuesta Tecnológica y también fueron conversados con el dueño del taller para que de manera imparcial se diera a conocer de que efectivamente existe los riesgos estudiados. Una vez de establecieron los riesgos por cada área se les aplico de manera uniforme el Método de Williams F. en el cual obtuvimos resultados bastante favorecedores.

Por medio de la aplicación del Método de Williams Fine, hemos podido encontrar que es necesario realizar los cambios y/ o ajustes dentro de todas las áreas supervisadas lo más pronto posible, mediante el estudio realizado se encontraron diversos riesgos existentes los cuales son muy propensos a que se den dentro del taller y ocasionen desde danos leves, pasando por daños graves hasta la muerte de una o varias personas, motivo por el cual es rotundamente necesario realizar las medidas correspondientes para que no se suscite los riesgos dichos y evadir de manera indirecta otros tipos de riesgos mediante la utilización correcta del equipo de protección personal (EPP) y aplicación de sistemas que permitan un adecuado ambiente laboral libres de riesgos.

## **CAPÍTULO 5**

### **ANÁLISIS TÉCNICO ECONÓMICO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA**

#### **5.1 Detalle del Presupuesto.**

Dentro del estudio técnico monetario de la propuesta tecnológica, realizamos la siguiente tabla en la cual se pueden identificar de manera correcta los valores necesarios para poder obtener un adecuado ambiente laboral, minimizar los riesgos laborales y peligros existentes dentro del taller metalmecánico, así mismo basándonos en las bases legales rígidas por la Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo y las indemnizaciones propuestas en el mismo documento se puede apreciar que al momento de corregir o minimizar los peligros existentes se consigue disuadir pagar indemnizaciones de sumas considerables de dinero por medio de la minimización de estos riesgos.

Para realizar la siguiente tabla, todos los valores fueron debidamente consultados en diferentes industrias comerciales y se realizó un promedio de cada elemento necesario para obtener un ambiente laboral adecuado.

Al realizar una debida prevención de riesgos laborales se puede incrementar la productividad del local, ya que los trabajadores se centran específicamente en realizar sus actividades sin estar la mayor parte del tiempo en alerta por posibles riesgos, ya que estos fueron minimizados lo mejor posible.

**TITULO :** EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN UNA EMPRESA METALMECANICA APLICANDO EL METODO DE WILLIAM FINE.

**FACULTAD** Ciencias de la Ingeniería

**CARRERA:** Ingeniería Industrial

### DETALLE DEL PRESUPUESTO

Areas	DESCRIPCIÓN	Cargo Técnico	Cantidad Número y de trabajadores	VALOR	TOTAL	OBSERVACIONES
<b>1</b>	<b>Area de Hornos</b>				<b>\$ 957,00</b>	
	CAPACITADOR	Especialista en seguridad y salud ocupacional	1	\$ 50,00	\$ 50,00	Capacitacion al personal
	Material Aislate termico para las maquinas		1	\$ 150,00	\$ 150,00	
	Señaletica		5	\$ 3,00	\$ 15,00	Señales como: No fumar, salida, extintor, punto de encuentro, peligro alto voltaje, primeros auxilios y recepcion de desechos
	Exintores		1	\$ 17,00	\$ 17,00	Extintor 10 Libras Pqs
	Filtros de gasses toxicos para el horno		1	\$ 125,00	\$ 125,00	
	<b>Compra de equipo de proteccion personal</b>					
	Cascos	Trabajador	4	\$ 45,00	\$ 180,00	
	Guantes termicos	Trabajador	4	\$ 10,00	\$ 40,00	
	Ropa termica	Trabajador	4	\$ 75,00	\$ 300,00	
	Protectores faciles (gafas)	Trabajador	4	\$ 15,00	\$ 60,00	
	Filtros de gases (uso personal)	Trabajador	4	\$ 5,00	\$ 20,00	Mascara Anti Gases Doble Filtro
<b>2</b>	<b>Area de soldadura</b>				<b>\$ 1.438,00</b>	
	CAPACITADOR	Especialista en seguridad y salud ocupacional	1	\$ 50,00	\$ 50,00	Capacitacion al personal
	Señaletica		5	\$ 3,00	\$ 15,00	
	Exintores		1	\$ 17,00	\$ 17,00	
	<b>Compra de equipo de proteccion personal</b>					
	Cascos	Trabajador	4	\$ 45,00	\$ 180,00	
	Guantes de cuero de manga larga	Trabajador	4	\$ 15,00	\$ 60,00	
	Ropa termica	Trabajador	4	\$ 75,00	\$ 300,00	
	Protectores faciles (Soldadura)	Trabajador	4	\$ 85,00	\$ 340,00	Escudo Facial De Seguridad Neiko
	Filtros de gases (uso personal)	Trabajador	4	\$ 5,00	\$ 20,00	Mascara Anti Gases Doble Filtro
	Mandil de cuero	Trabajador	4	\$ 7,00	\$ 28,00	

	Calzado de seguridad, tipo bota aislante	Trabajador	4	\$ 50,00	\$ 200,00	
	Protectores auditivos	Trabajador	4	\$ 45,00	\$ 180,00	Protector Auditivo Diadema H540a-411-
	Polainas de apertura rapida	Trabajador	4	\$ 12,00	\$ 48,00	
<b>3</b>	<b>Area de taladro</b>				\$ 322,00	
	CAPACITADOR	Especialista en seguridad y salud ocupacional	1	\$ 50,00	\$ 50,00	Capacitacion al personal
	<b>Compra de equipo de proteccion personal</b>					
	Cascos	Trabajador	4	\$ 45,00	\$ 180,00	
	Gafas de seguridad	Trabajador	4	\$ 7,00	\$ 28,00	
	Filtos de gases (uso personal)	Trabajador	4	\$ 5,00	\$ 20,00	
	Orejas	Trabajador	4	\$ 11,00	\$ 44,00	Orejas Industriales 2M
<b>4</b>	<b>Area de prensado</b>				\$ 806,00	
	CAPACITADOR	Especialista en seguridad y salud ocupacional	1	\$ 50,00	\$ 50,00	Capacitacion al personal
	<b>Compra de equipo de proteccion personal</b>					
	Cascos	Trabajador	4	\$ 45,00	\$ 180,00	
	Guantes de cuero	Trabajador	4	\$ 7,00	\$ 28,00	
	Ropa señida al cuerpo	Trabajador	4	\$ 75,00	\$ 300,00	
	Protectores faciles (gafas)	Trabajador	4	\$ 7,00	\$ 28,00	
	Filtos de gases (uso personal)	Trabajador	4	\$ 5,00	\$ 20,00	
	botas de seguridad	Trabajador	4	\$ 50,00	\$ 200,00	
<b>5</b>	<b>Area de Corte</b>				\$ 955,00	
	CAPACITADOR	Especialista en seguridad y salud ocupacional	1	\$ 50,00	\$ 50,00	Capacitacion al personal
	Sistemas de seguridad para la maquinaria		1	\$ 125,00	\$ 125,00	
	<b>Compra de equipo de proteccion personal</b>					
	Cascos	Trabajador	4	\$ 45,00	\$ 180,00	
	Guantes	Trabajador	4	\$ 7,00	\$ 28,00	
	Ropa termica	Trabajador	4	\$ 75,00	\$ 300,00	
	Protectores faciles (gafas)	Trabajador	4	\$ 7,00	\$ 28,00	
	Protectores auditivos	Trabajador	4	\$ 11,00	\$ 44,00	
	Calzado de seguridad tipo punta metalica	Trabajador	4	\$ 50,00	\$ 200,00	

<b>6</b>	<b>Area de Pintado</b>				<b>\$ 989,00</b>	
	CAPACITADOR	Especialista en seguridad y salud ocupacional	1	\$ 50,00	\$ 50,00	Capacitacion al personal
	Protector de maquinaria		1	\$ 75,00	\$ 75,00	
	<b>Compra de equipo de proteccion personal</b>					
	Cascos	Trabajador	4	\$ 45,00	\$ 180,00	
	Guantes de cuero de manga larga	Trabajador	4	\$ 15,00	\$ 60,00	
	Ropa señida al cuerpo	Trabajador	4	\$ 75,00	\$ 300,00	
	Protectores faciles (gafas)	Trabajador	4	\$ 7,00	\$ 28,00	
	Filtos de gases (uso personal)	Trabajador	4	\$ 5,00	\$ 20,00	
	botas de seguridad	Trabajador	4	\$ 50,00	\$ 200,00	
	Fajas de postura	Trabajador	4	\$ 12,00	\$ 48,00	Faja Industrial Soporte Lumbar Espalda Trabajo Pesado
	Mandil de cuero	Trabajador	4	\$ 7,00	\$ 28,00	
<b>7</b>	<b>OTROS</b>				<b>\$ 580,25</b>	
	Pegamento blanco	suministros	14	\$ 1,50	\$ 21,00	el valor de bien incluido IVA
	Grapadora	suministros	2	\$ 5,00	\$ 10,00	el valor de bien incluido IVA
	Saca Grapa	suministros	2	\$ 1,00	\$ 2,00	el valor de bien incluido IVA
	Caja de grapa	suministros	5	\$ 1,25	\$ 6,25	el valor de bien incluido IVA
	Perforadora	suministros	2	\$ 4,50	\$ 9,00	el valor de bien incluido IVA
	Papelógrafo	suministros	100	\$ 0,25	\$ 25,00	el valor de bien incluido IVA
	Resma de hoja A4	suministros	20	\$ 3,60	\$ 72,00	el valor de bien incluido IVA
	Pliego de cartulina	suministros	100	\$ 2,50	\$ 250,00	el valor de bien incluido IVA
	Esferógrafos	suministros	100	\$ 0,25	\$ 25,00	el valor de bien incluido IVA
	Paquetes de Lápices #6	suministros	100	\$ 0,65	\$ 65,00	el valor de bien incluido IVA
	Marcador acrílico	suministros	50	\$ 0,65	\$ 32,50	el valor de bien incluido IVA
	Pinceles	suministros	50	\$ 1,25	\$ 62,50	el valor de bien incluido IVA
	Impresiones de folletos	Trabajadores	40	\$ 2,00	\$ 80,00	el valor de bien incluido IVA
	Material Educativo (Tripticos)	Trabajadores	40	\$ 2,00	\$ 80,00	el valor de bien incluido IVA
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 6.047,25</b>	

**Figura 10.** Detalles del presupuesto de la Propuesta Tecnológica.

## 5.2 Análisis Costos / Beneficios

El mejoramiento se conseguiría al efectuar este método de GSS de los Trabajadores sería lo siguientes:

- Beneficio del trabajo particular y agrupado.
- Personal preparado para equilibrar y dar soluciones a posibles incidentes.
- Evitar pagar sanciones aplicadas por el IESS por incumplimiento de ley constituyente de SST.
- Evitar muertes por enfermedades profesionales.
- Aumentar la productividad.
- Mitigar accidentes por condiciones inseguras.

La Metalmecánica “Macheno” Produce maquinas industriales dirigido al sector agrícola, por ende, los clientes potenciales son los agricultores que compran: secadora de arroz \$3000, secadora de cacao \$1500, zaranda \$800, molino de maíz \$ 2000.

### **Perdida por el no cumplimiento en el tiempo planeado = \$7300**

Uno de los grandes problemas que afrontaría la empresa son las multas impuestas por el Seguro General de Riesgos del Trabajo. Según lo indagado la metalmecánico hace unos meses atrás uno de los colaboradores ocurrió un accidente, el IESS hizo sus respectivas investigaciones por responsabilidad patronal comprobando que no existe un procedimiento de seguridad o las seguridades que deben haber según el código de trabajo por el cual el IESS multo a la metalmecánica con una suma de \$2000.

### **Gastos por multas al Seguro General de Riesgo del Trabajo= \$2000**

Lo investigado con el dueño de metalmecánica han ocurrido dos accidentes, sin embargo no se localizan asentados, uno de ellos concurrió por un sobre esfuerzo (apéndice) el otro accidente concurrió por atrapamiento en el cual perdió un dedo, a continuación, se puntualizan los egresos.

### **Salario promedio del personal**

\$ 450 mensuales

\$15 diarios (22 días laborables al mes)

Pensión por pedida del dedo=\$150,00

### **Días de reposo según descripción medica**

1. Un mes de por operación de apéndice
2. 300 días por la amputación de un dedo

Gastos en atención médica y medicina	\$3220,00
Gastos de días no laborables	\$900
<b>TOTAL</b>	<b>\$4120</b>

*Tabla 9. Días de reposo por indisposición medica*

**El Análisis de los costos total por no implementar un esquema de SSO y Riesgo Laborales existe = \$ 11500**

**Formula Beneficio/Costo**

$$B/C = \frac{(Costos\ totales\ por\ no\ implementacion\ SGSST)}{(Costos\ de\ la\ propuesta)}$$

$$B/C = \$13420/\$6047.27$$

$$B/C = 2.21$$

- B/C >1 los Beneficios superan los Costes, quiere decir que el proyecto debe ser considerado.
- B/C =1 Nos indica que el proyecto no tendrá ganancia, los beneficios y costes son iguales.
- B/C <1 nos indica que los Costes del proyecto son mayores que los beneficios, por ende no se debe considerar.

Según el análisis del resultado B/C = 2.21 > 1, quiere decir que la propuesta si es factible ejecutarlo.



## CONCLUSIONES

- La evaluación de riesgo que se desarrolló por puesto de trabajo se puede evidenciar que todos los puestos de trabajo tienen un grado de riesgo crítico y más de uno con un grado de riesgo alto en sus respectivos puestos.
- Los factores de costo para acción correctiva de la propuesta son valores accesible y tendríamos un grado de corrección de los riesgos que equivale la reducción al menos 75%, pero no completamente y los riesgos absolutamente eliminado 100%.
- La justificación económica según la comparación del grado de peligrosidad y los factores de costo con el grado de corrección, si justifica económicamente para minimizar los riesgos.
- Se evidencio que los accidentes ocurridos en la metalmecánica no son reportados al IESS.
- El análisis Costo Beneficio es  $B/C = 1.90 > 1$  concluyendo que nuestra propuesta tecnológica si es factible aplicarlo.

## RECOMENDACIONES

- Es recomendable que toda empresa tenga en claro que es necesario salvaguardar el bienestar y salud de los trabajadores, de esta manera se aumenta considerablemente la productividad de la organización ya que sus trabajadores no están pendientes de que les ocurra algún suceso.
- Se recomienda invertir en la implementación de la propuesta tecnológica dado que según el estudio realizado es factible su aplicación, mediante la cual reducimos significativamente los riesgos existentes.
- Es aconsejable prevenir todo tipo de riesgo beneficiando a la organización de no sufrir multas por parte de las instituciones reguladoras (IEES), como la minimización de recursos económicos al prevenir siniestros ya que estos son propensos a ocasionar daños a la salud de los trabajadores y por lo tanto se deberá pagar indemnizaciones según sea el grado del suceso.

## ANEXOS



Anexo 1. Taller Metalmecánico "Macheno"



Anexo 2. Máquina cortadora de metales.



**Anexo 3.** Sistema eléctrico en mal estado.



**Anexo 4.** Vista superior del taller y sus maquinarias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(s.f.).

Álvarez. (2006). *Factores de Riesgos laborales*.

Asociación Chilena de Seguridad. (2018). Aspectos básicos de la higiene Industrial. *Asociación Chilena de Seguridad*, 5.

Betancur, F., & Vanegas, C. (2003). Modelo para la Elaboración del Programa de Salud Ocupacional. *SURATEP*, 2.

Bohlande, G. (2017). Administración de Recursos Humanos. *CENGAGE Learning*, 32.

Código del Trabajo. (2017). Código del Trabajo. *Código del Trabajo*, 21.

Código del Trabajo. (2017). Código del trabajo. *Código del trabajo*, 21.

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Seguridad y Salud en el Trabajo.

DECRETO 2393. (2009). DECRETO EJECUTIVO 2393. *Instituto Ecuatoriano De Seguridad Social*, 11.

Decreto Ejecutivo, 2. (2012). *Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente*. Quito.

Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras. (13 de 11 de 2013). *Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras*. Obtenido de Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras: <http://www.euskadi.eus/presentacion-seguridad-industrial/web01-a2indust/es/>

García, A. (2017). Programa de Investigación sobre Seguridad y salud en el Trabajo. *Universidad Internacional SEK*, 4.

Haro, A. (2018). Plan de Prevención de Accidentes Laborales en la Empresa "Lubricambio Álvarez" del Cantón Píllaro. 28.

Herrick, R. (2017). Higiene Industrial. *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*, 3.

IESS. (2018). *Boletín Estadístico*. QUITO.

INSHT. (1996). *Evaluación de Riesgos Laborales*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid.

ISO 45001. (2018). NORMA ISO 45001. *Guía para la implementación de la norma iso 45001*, 5.

Jaramillo, E., & Magno, M. (2015). *Elaboración De Un Programa De Seguridad Y Salud Ocupacional, para una empresa que fabrica casas de madera y caña prefabricadas*. Obtenido de <http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/1752/1/Elaboracion%20de%20un%20programa%20de%20seguridad%20y%20salud%20ocupacional%20para%20una%20empresa%20que%20fabrica%20casas%20de%20madera%20y%20ca%C3%B1a%20pre-fabricada.pdf>

- Jiménez, K. (2017). *Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupación para una Empresa de servicios en mantenimientos electricos en la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil: Universidad Politecnica Salesiana.
- Martínez, F. (2009). Elaboración de un Plan de Emergencia y Evacuación. *Universidad Austral de Chile*, 5.
- Ministerio del Trabajo. (Mayo de 2018). *Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de Ministerio del trabajo: <http://www.trabajo.gob.ec/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>
- Montalvo, R. B. (1985). Salud Ocupacional y Riesgos Laborales. *Bol Of Sanif Panam* , 5-7.
- O.M.S. (30 de Noviembre de 2017). *Protección de la salud de los trabajadores*.
- Oficina Internacional del Trabajo. (2015). Investigación de accidentes del trabajo y enfermedades laborales. *Oficina Internacional del trabajo*, 7.
- Organización Mundial de la Salud. (2008). *Salud de los trabajadores*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: [https://www.who.int/topics/occupational\\_health/es/#](https://www.who.int/topics/occupational_health/es/#)
- Organización Mundial de la Salud. (30 de Noviembre de 2017). *Protección de la salud de los trabajadores*.
- Organización Mundial de la Salud y Desarrollo Social. (2012). *Salud Ocupacional*. Obtenido de <http://www.msal.gob.ar/index.php/home/salud-ocupacional>
- SS COVADONGA. (2018). Catálogo general Señalización. 6.
- UNIVERSAL, M. (1997b). *Metodo de evaluacion de riesgo laborales de mutua universal*. Valladolid: Lex Nova.
- Valle, L. (2011). Propuesta De un Modelo De Costeo. *Universidad Francisco Gavida*, 7.
- Yturalde, G. (2011). Guía para la implementación de un sistema de Seguridad y Salud ocupacional en la casa Domingo Savio. *Universidad Politécnica Salesiana*, 15.