



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

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

**TEMA: APLICACIÓN DEL MÉTODO WILLIAM FINE EN EL  
ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORABLES**

**Autores:**

Sr Sánchez González Wimper Anthony

Sr. Guzmán Tello Jhonny Humberto

**Tutor:**

MSC. Girón Guerrero Miguel Francisco

**Milagro, marzo del 2021**

**ECUADOR**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Ingeniero.

Fabrizio Guevara Viejó, PhD.

**RECTOR**

**Universidad Estatal de Milagro**

Presente.

**Yo**, Sánchez González Wimper Anthony en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad Presencial., mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación correspondiente a la aplicación del método William Fine en el análisis y evaluación de riesgos laborales, 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, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular 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, marzo del 2021

---

Sánchez González Wimper Anthony

Autor 1

CI: 0928183789

## DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabrizio Guevara Viejó, PhD.

**RECTOR**

**Universidad Estatal de Milagro**

Presente.

**Yo, Guzmán Tello Jhonny Humberto** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad presencial., mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación correspondiente a la aplicación del método William Fine en el análisis y evaluación de riesgos laborales, 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, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular 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, marzo del 2021

---

Guzmán Tello Jhonny Humberto

Autor 2

CI: 0929092377

## **APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACION**

Yo, Ing. Miguel Francisco Girón Guerrero en mi calidad de tutor del trabajo de Titulación., elaborado por Guzmán Tello Jhonny Humberto y Sánchez González Wimper Anthony, cuyo título es “Aplicación del método William Fine en el análisis y evaluación de riesgos laborales” que aporta a la Línea de Investigación Desarrollo local empresarial Desarrollo productivo Desarrollo Sostenible Industrial previo a la obtención del Título de 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 previa culminación de Trabajo de Titulación de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, Haga clic aquí para escribir una fecha.

---

Ing. Miguel Francisco Girón Guerrero

Tutor

C.I: 0904238276

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (tutor).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (Secretario/a).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (integrante).

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Elija un elemento, previo a la obtención del título (o grado académico) de Elija un elemento. presentado por Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (estudiante1).

Con el tema de trabajo de Elija un elemento: Haga clic aquí para escribir el tema del Trabajo.

Otorga al presente Trabajo de Elija un elemento, las siguientes calificaciones:

Trabajo de Integración Curricular	[	]
Defensa oral	[	]
<b>Total</b>	[	]

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

Fecha: Haga clic aquí para escribir una fecha.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos			Firma
Presidente	Apellidos y nombres de Presidente.			_____
Secretario /a	Apellidos y nombres de Secretario			_____
Integrante	Apellidos y nombres de Integrante.			_____

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (tutor).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (Secretario/a).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (integrante).

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Elija un elemento, previo a la obtención del título (o grado académico) de Elija un elemento. **presentado por** Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (estudiante2).

Con el tema de trabajo de Elija un elemento: Haga clic aquí para escribir el tema del Trabajo.

Otorga al presente Trabajo de Elija un elemento, las siguientes calificaciones:

Trabajo de Integración Curricular	[	]
Defensa oral	[	]
<b>Total</b>	[	]

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

Fecha: Haga clic aquí para escribir una fecha.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos			Firma
Presidente	Apellidos y nombres de	Presidente.		_____
Secretario /a	Apellidos y nombres de	Secretario		_____
Integrante	Apellidos y nombres de	Integrante.		_____



## **DEDICATORIA**

El siguiente trabajo de investigación está dedicado en primer lugar a Dios por darnos la vida, guiarnos durante todo este tiempo para seguir un buen camino y darnos la fortaleza para terminar este proyecto de investigación.

De igual manera está dedicado a mis madre y padre ya que mediante su ayuda y su apoyo he podido seguir adelante, siendo esta, en cierta medida, el resultado de su perseverancia y capacidad, y a nuestro tutor que nos ha sabido guiar, ayudar y por su constante cooperación.

Sánchez González Wimper Anthony

## **DEDICATORIA**

Presento, este trabajo de investigación, como tributo a mis padres, quienes me enseñaron que el mejor conocimiento que se puede tener es el que se aprende por sí mismo. siendo esta, en cierta medida, el resultado de su perseverancia y capacidad.

A mis hermanos, quienes supieron darme el apoyo y cariño en los momentos difíciles, pero quiero que ellos me acompañen hasta que termine el viaje.

A mi abuelita, cuyas conversaciones, cargadas de sabiduría, han podido iluminar momentos de oscuridad.

A mi equipo de trabajo quienes me dieron la oportunidad de poder trabajar y estudiar a la vez.

A nuestro tutor de tesis quien nos tuvo paciencia y nos supo guiar de buena manera a culminar este trabajo de investigación.

Guzmán Tello Jhonny Humberto

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradezco a Dios por esta oportunidad que tenemos, también a todas las personas que nos han colaborado con este tema de investigación, a la universidad Estatal de Milagro por la oportunidad que nos ha brindado y a la vez a nuestro tutor que con sus enseñanzas y paciencia nos ha brindado todo su apoyo para la elaboración y culminación de esta investigación, también quiero dar a conocer mi agradecimiento, a mi compañero de este proyecto de integración curricular, por permitirme formar este equipo y poder desarrollar y culminar la investigación de manera exitosa

Sánchez González Wimper Anthony

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi gratitud hacia Dios por ayudarme a seguir adelante, y darme la fuerza y la salud cada día para así poder culminar, esta etapa de mi vida. También quiero agradecer a mis padres, quienes fueron mi sustento financiero y económico, de igual manera a mi abuela y hermanos, ya que estuvieron pendientes, de mí todo este tiempo, me han ayudado, guiado y aconsejado a lo largo de la carrera y de mi vida, agradezco a mis profesores quienes estuvieron dándonos el apoyo necesario en esta etapa de la vida.

Para concluir, deseo expresarle mi agradecimiento, a mi compañero de este proyecto de integración curricular, por permitirme formar este equipo y poder desarrollar y culminar la investigación de manera exitosa.

Guzmán Tello Jhonny Humberto

## ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR	ii
DERECHOS DE AUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACION	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	vi
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
ÍNDICE GENERAL	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
ÍNDICE DE TABLAS	xvi
ABSTRACT	18
CAPÍTULO 1	19
1. INTRODUCCIÓN	19
1.1. Planteamiento del problema	21
1.2. Objetivos	23
1.2.1. Objetivo general	23
1.2.2. Objetivo específico	23
1.3. Justificación	24
1.4. Alcance	26
1.5. Estado de arte	27
1.6. Marco legal	31
1.7. Marco teórico	35
CAPITULO II	54
METODOLOGIA	54
2.1. Tipo y diseño de Investigación	54

2.2.	Población y Muestra	55
2.2.1.	Característica de la población	55
2.2.2.	Delimitación de la Población	56
2.2.3.	Muestra	56
2.2.3.1.	Tamaño de la muestra	56
2.2.3.2.	Proceso de selección	57
2.3.	Métodos y Técnicas	58
2.3.1.	Método Teórico	58
2.3.2.	Método Empírico	58
2.4.	Técnicas e Instrumentos	59
2.5.	Procesamiento estadístico de la información	59
	<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>61</b>
3.	<b>PROPUESTA DE SOLUCIÓN</b>	<b>61</b>
3.1.	Método FINE	61
<b>3.1.</b>	<b>Recolección de información</b>	<b>63</b>
<b>3.2.</b>	<b>Análisis de las preguntas</b>	<b>64</b>
<b>3.2.1.</b>	<b>Datos socio culturales</b>	<b>64</b>
	<i>Sexo de las personas encuestadas</i>	64
	<i>Edad de los encuestados</i>	65
	<i>Rol que desempeñan los trabajadores de la organización</i>	66
	<i>¿Según su criterio los niveles de ruido que se dan dentro del taller de electromecánica son aceptables?</i>	67
	<i>¿Las áreas de trabajo se encuentran correctamente iluminadas?</i>	68
	<i>¿Según su criterio el espacio para desarrollar el trabajo le permite efectuar sus actividades sin ningún problema?</i>	69
	<i>¿La comunicación es eficiente al momento de presentarse un problema en los equipos?</i>	70

<i>¿Considera que el taller de electromecánica brinda las herramientas y los equipos necesarios para efectuar el trabajo?</i>	71
<i>¿La organización tiene en consideración la limpieza de las zonas de trabajo?</i>	72
<i>¿La empresa cuenta con protocolos de seguridad dentro del taller?</i>	73
<i>¿La empresa brinda charlas necesarias en temas de seguridad?</i>	74
<i>¿Los tipos de señaléticas que posee el taller son las adecuadas?</i>	75
<i>¿Los equipos y herramientas de la empresa se encuentran en buen estado?</i>	76
<i>¿Con qué frecuencia se realiza un análisis de los principales riesgos de la empresa?</i>	77
<b>3.3. Resumen de las encuestas</b>	78
<b>CÁLCULOS DE GRADO DE RIESGO POR EL MÉTODO FINE</b>	83
CONCLUSIONES	85
RECOMENDACIONES	86
Bibliografía	86
<b>CUESTIONARIO DEL MÉTODO FINE</b>	90

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Ilustración 1:</b> Niveles de Riesgo .....	43
<b>Ilustración 2:</b> Control de riesgos .....	44
<b>Ilustración 3:</b> Clasificación del grado .....	49
<b>Ilustración 4:</b> Plan de prevención de riesgos .....	53
<b>Ilustración 5:</b> Sexo de los encuestados.....	64
<b>Ilustración 6:</b> Edad de los encuestados.....	65
<b>Ilustración 7:</b> Rol de los trabajadores dentro del taller de electromecanica .....	66
<b>Ilustración 8:</b> Según su criterio los niveles de ruido que se dan dentro del taller de electromecánica son aceptables? .....	67
<b>Ilustración 9:</b> Las áreas de trabajo se encuentran correctamente iluminadas.....	68
<b>Ilustración 10:</b> Según su criterio el espacio para desarrollar el trabajo le permite efectuar sus actividades sin ningún problema.....	69
<b>Ilustración 11:</b> La comunicación es eficiente al momento de presentarse un problema en los equipos .....	70
<b>Ilustración 12:</b> Considera que el taller de electromecánica brinda las herramientas y los equipos necesarios para efectuar el trabajo .....	71
<b>Ilustración 13:</b> La organización tiene en consideración la limpieza de las zonas de trabajo .....	72
<b>Ilustración 14:</b> La empresa cuenta con protocolos de seguridad dentro del taller .....	73
<b>Ilustración 15:</b> La empresa brinda charlas necesarias en temas de seguridad.....	74
<b>Ilustración 16:</b> Los tipos de señaléticas que posee el taller son las adecuadas.....	75
<b>Ilustración 17:</b> Los equipos y herramientas de la empresa se encuentran en buen estado .....	76
<b>Ilustración 18:</b> Con qué frecuencia se realiza un análisis de los principales riesgos de la empresa	77

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Riesgos Laborales, tipos y factores .....	38
<b>Tabla 2:</b> Criterios de control de los riesgos .....	40
<b>Tabla 3</b> Grado de severidad de las consecuencias .....	47
<b>Tabla 4</b> Situación de riesgo ocurre .....	48
<b>Tabla 5</b> La probabilidad de ocurrencia del accidente, incluyendo las consecuencias .....	49
<b>Tabla 6</b> Interpretación y criterios de actuación del GP.....	50
<b>Tabla 7</b> Valoración del Factor de Coste .....	51
<b>Tabla 8</b> Valoración del Grado de Corrección.....	52
<b>Tabla 9:</b> Universo de los centros de electromecánica .....	56
<b>Tabla 10:</b> Tamaño de muestra de los diversos talleres de electromecánica .....	57
<b>Tabla 11</b> Grado de severidad de las consecuencias .....	62
<b>Tabla 12:</b> Frecuencia de exposición .....	62
<b>Tabla 13</b> Escala de probabilidad.....	62
<b>Tabla 14</b> Clasificación del grado de riesgo .....	81
<b>Tabla 15</b> Principales riesgos en los talleres de electromecánica automotriz .....	80
<b>Tabla 16</b> Clasificación de los riesgos por el Método FINE.....	81
<b>Tabla 17</b> Ponderación de los indicadores de severidad, exposición y probabilidad de acuerdo al Método FINE .....	83
<b>Tabla 18</b> Obtención del valor de riesgo por método FINE.....	84

# **APLICACIÓN DEL MÉTODO WILLIAM FINE EN EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORABLES**

## **RESUMEN**

El presente trabajo tiene como objetivo determinar los beneficios de aplicar el método WILLIAM FINE en la evaluación de los riesgos laborales, se lo realizó mediante la búsqueda documental de la aplicación del método WILLIAM FINE en el análisis y evaluación de riesgos laborales. Considerando a la salud e integración de los trabajadores como un eje principal en las compañías mejorando la calidad de vida de los empleados con condiciones seguras de trabajo, tomando medidas para eliminar o prevenir agentes o factores que pueden ser riesgo de inseguridad o afectar la salud en los trabajadores , por lo cual, se debe identificó los riesgos laborales que están expuesto los trabajadores siendo causante de daños y lesiones, primero con la recolección de información documental y después se realizó la obtención de información certera, y relevante mediante la aplicación de un cuestionario de selección múltiple y de fácil resolución dirigida a una muestra de 80 trabajadores de los diversos talleres de electromecánica que laboran en las diversas zonas del cantón Milagro, para desarrollar una matriz FINE, de acuerdo a la información proporcionada por la administración, donde se pudo evaluar los riesgos con el método WILLIAM FINE.

**PALABRAS CLAVE:** WILLIAM FINE, Riesgos Laborales, Evaluación, Trabajadores, Probabilidad.

# **APPLICATION OF THE WILLIAM FINE METHOD IN THE ANALYSIS AND EVALUATION OF WORKPLACE RISKS**

## **ABSTRACT**

The objective of this work is to determine the benefits of applying the WILLIAM FINE method in the evaluation of occupational risks, it was carried out by means of the documentary search of the application of the WILLIAM FINE method in the analysis and evaluation of occupational risks. Considering the health and integration of workers as a main axis in companies, improving the quality of life of employees with safe working conditions, taking measures to eliminate or prevent agents or factors that may be risk of insecurity or affect health in the workers, therefore, the occupational risks that the workers are exposed should be identified, causing damage and injuries, first with the collection of documentary information and then obtaining accurate and relevant information through the application of a questionnaire of multiple selection and easy resolution directed to a sample of 80 workers from the various electromechanical workshops that work in the various areas of the Milagro canton, to develop a FINE matrix, according to the information provided by the administration, where it was possible to evaluate the risks with the WILLIAM FINE.

**KEY WORDS:** WILLIAM FINE, Occupational Risks, Evaluation, Workers, Probability.

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo investigativo mostrará los resultados de búsqueda documental determinando la aplicación del método WILLIAM FINE en el análisis y evaluación de riesgos laborales, tomando como bases investigaciones de distintas fuentes científicas. La salud e integración de los trabajadores es lo principal para una compañía, por ende, se identificará los riesgos laborales a los que están expuesto los trabajadores y que podría ser causante de daños y lesiones.

Todos los años se producen alrededor de 120 millones de accidentes en los lugares de trabajo de todo el mundo; cada día hombres y mujeres no regresan a sus hogares víctimas de este tipo de accidentes. La gran mayoría sólo causan incapacidades temporales, pero todos los accidentes causan sufrimientos a su víctima y a sus familiares ( Saar, 2002).

En función de esta afirmación, estudiaremos cómo el método WILLIAM FINE favorece en el análisis y evaluación de los riesgos laborales, siendo un método importante para medir los niveles de peligrosidad que conlleva un determinado proceso de transformación al interior de la planta industrial. Mediante las consecuencias que se pueden dar a producto de la exposición determinándolas a través de la probabilidad, obteniendo así un razonamiento con fundamentos estadísticos, como resultado de la evaluación en los riesgos de manera cualitativa empleando un procedimiento específico de acuerdo al método FINE.

Teniendo en claro que en la evaluación de los riesgos se consideran características de las empresas como son: materiales, organizativos, ambientales o humanos que puede provocar un accidente de trabajo o daño temporal o permanente en la salud, quebranto del medio ambiente o ambos a la vez.

Para que exista o se conforme un riesgo en forma de accidente, debe generarse por lo menos un factor de riesgos, existiendo distintos agentes causantes, por ende, para

realizar un análisis de riesgo laborales se debe fijar las probabilidades que ocurra este evento o que dé pie al accidente y las consecuencias que se pueden conformar el peligro en el trabajo (Montaño Mora, 2020).

Obteniendo de esta investigación conocimiento sobre los fundamentos teóricos del método de WILLIAM FINE creado por William T. Fine en el año 1971, con el propósito determinar los niveles de riesgos con cálculos matemáticos considerando tres factores: Probabilidad, consecuencia y exposición ayudando a pronosticar los riesgos para poder controlarlos orientada hacia el tiempo de exposición al peligro o cualquier situación de peligro.

Alcanzando el objetivo de este estudio, el analizar y evaluar los riesgos laborales para determinar los peligros y así generar las prevenciones necesarias. Aunque este método tiene una desventaja que requiere de abundante búsqueda de fuentes información para determinar el valor de las variables, pero este método es más específico para la evaluación brindando un panorama amplio para tomar decisiones de forma objetiva.

Puede que este no sea un material de prevención que desaparezca todos los riesgos, pero si, generaliza la mayor parte de estos y poderlos evitar, haciendo el lugar de trabajo un lugar seguro para las personas, los equipos y el entorno que se vincula en un sistema dinámico, por estas razones se debe comprender como la aplicación de este método ayuda en el análisis y evaluación de los riesgos laborales mediante el estudio bibliográfico que se realizara en el desarrollo de este trabajo.

En base a estos criterios se propone en esta investigación realizar un estudio bibliográfico en el cual se pueda comprender como la aplicación del método WILLIAM FINE favorece en el análisis y evaluación de los riesgos laborales, “considerando como una herramienta de gestión para tomar las decisiones en la seguridad y así se pueda mejorar las condiciones del trabajo” (Hiba, 2016).

## 1.1. Planteamiento del problema

Los países latinoamericanos cuenta con leyes, acuerdos internacionales y resoluciones consideradas en las organizaciones, pero son muy contadas las compañías que operan un patrón de gestión para la prevención de riesgos y accidentes laborales, “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” (Quezada Correa & Miranda Aguilar , 2019).

Actualmente los riesgos laborales se dan de país en país en diferentes sectores de actividad económica, como se visualizan en los países en desarrollo, ya que, no poseen una cultura de seguridad por lo que no poseen un presupuesto para la seguridad catalogando como un gasto innecesario y que no les otorga ninguna inversión, sin tomar en cuenta que una persona que se siente en condiciones adecuada para trabajar rinde mucho mejor, que alguien que tiene miedo a que le pase algún accidente, sin tomar estas consecuencias los empleadores toman el riesgo de pagar un precio alto con muertes o lesiones de sus trabajadores.

Lamentablemente no se cuenta con registros de los accidentes ocurridos de los últimos años; a través de la investigación se conocen algunos hechos ocurridos; por ejemplo, la pérdida de dedos de la mano en máquina tundosa (máquina de corte de diversos tejidos mantas, alfombras, etc.), quemadura del cuerpo en máquina kier (máquinas de blanqueo con bombas de circulación) , contusión de pie con máquina polimerizadora ( máquina de calentamiento del aire) , amputación traumática de dedos de la mano (máquina dobladora), fractura de pie (máquina de tejido), entre otras (Gonzales B & Inche M, 2004).

El bienestar del personal y el mejoramiento de la calidad de vida de los empleados con condiciones seguras de trabajo debe ser el objetivo principal de los dueños de empresa, tomando medidas para eliminar o prevenir agentes o factores que pueden ser riesgo de inseguridad o afectar la salud en los trabajadores. Logrando así la disminución de los accidentes graves en el ambiente laboral de acuerdo a las condiciones que implemente la compañía para no generar daños al ambiente y graves pérdidas patrimoniales.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), estima que en el mundo anualmente mueren en el trabajo más de dos millones doscientas mil personas, lo que equivale a seis mil por día y uno cada quince segundos. Anualmente, se registran casi 270 millones de accidentes, 350.000 de los cuales son mortales mientras apenas entre 5 y 10 por ciento de trabajadores tiene acceso a los servicios de salud ocupacional (Auqui-Carangui, 2020).

El descuido en la seguridad laboral ha ocasionado condiciones que pueden proporcionar accidentes, lesiones físicas, enfermedades e incluso la muerte en el trabajo como son; los golpes, caídas, resbalones, atrapamientos, derrumbes, volcamientos, choques con vehículo o pared, dándose por el desconocimiento de los riesgos laborales, ya que, no se realiza el adecuado análisis y evaluación de los riesgos.

Toda empresa tiene como obligación general hacia sus empleados aporta un ambiente de trabajo seguro, identificando los riesgos que se expone el trabajador en las distintas actividades y puesto de trabajo, estableciendo medidas correctivas y preventivas. Siendo la salud uno de los recursos humanos necesario, por lo, que la implementación de métodos que ayuden analizar y evaluar estos riesgos en contra del bienestar del empleado son necesarios.

Ya que, algunas empresas “carecen de una actitud proactiva al momento de aplicar medidas sobre prevención de riesgo, observada en su falta de iniciativa para resguardar la salud de los trabajadores, además, la escasez de control sobre los riesgos que se puedan dar, por considerar un gasto de tiempo y económico en realizar una evaluación de riesgos” (Quezada Correa & Miranda Aguilar , 2019).

## **1.2.Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

- Determinar los beneficios de aplicar el método WILLIAM FINE en la evaluación de los riesgos laborales.

### **1.2.2. Objetivo específico**

- Fundamentar teóricamente las características y funciones sobre el método WILLIAM FINE
- Identificar los riesgos laborales que pueden suceder dentro de las organizaciones, para detallar cuáles son sus causas y efectos
- Describir la aplicación el método WILLIAM FINE en el análisis y evaluación de los riesgos laborales

### **1.3. Justificación**

En estos últimos años ha tomado relevancia en las empresas e industria tanto públicas o privadas los riesgos laborales para mantener la seguridad y la salud de los empleados que exigen las leyes laborales en el progreso de las actividades cautelando la integración física, psicológica, social del trabajador, siendo estas obligatorias con responsabilidad moral y social hacia el trabajador para que se pueda desenvolver en su medio laboral (Marrero Santos , y otros, 2015).

Siendo el desconocimiento el factor más predominante en reconocer un riesgos provocara así un accidentes o enfermedades profesionales, teniendo como consecuencia la baja laboral, en producción, pagos de compensación por descanso médico y la compañía puede correr el riesgo de ser sancionada, ya que, esto puede generar en el empleado problemas psicológicos por el accidente, disminución de ingreso económico, además la demora de remuneración por el seguro y depender de otra persona convirtiéndose en carga familiar.

La técnica nos sugiere que “luego de una identificación cualitativa de los factores de riesgos es importante realizar análisis cuantitativos, pues a más de ayudar al diseño de acciones para control de sus impactos en base a valores específicos” (Lluc Chimbo, 2014). El método nos proporciona una identificación completa de la identificación sobre los factores de riesgos que se expone el personal y proponiendo acciones que garantice la seguridad del empleado.

Identificando el nivel de exposición de los riesgos laborables en los distintos cargos de trabajo, este método también ayuda a evaluar los riesgos con el grado de peligrosidad, a través de los resultados por exposición y probabilidad, siendo importante en marco estadístico para aplicar las evaluaciones de los riesgos de forma cualitativa y lograr emplear métodos directos por cada caso expuesto mediante la evaluación FINE (Sánchez Prieto & Robayo Puentes, 2018).

Permitiendo “hallar un valor de riesgo, para justificar o no la inversión propuesta, en el control de los riesgos empleando conceptos de consecuencia, exposición y

probabilidad” (Gonzales B & Inche M, 2004). Este instrumento permite medir y diferenciar los factores de riesgos, obteniendo datos reales para tomar la mejor decisión en el control de estos impactos.

“Añade al cálculo de la magnitud del riesgo otros factores, que ayudan a sopesar el coste estimado y la efectividad de la acción correctora ideada frente al riesgo, obteniendo una determinación para saber si el coste de tales medidas está justificado” (Calvo Roy , 2015). Por medio de este método el empresario puede desarrollar actividades de prevención perfeccionando el control de riesgos e evitarlos y dar la debida protección.

“El elevado porcentaje de accidentes laborales en industrias registradas en el IESS 2018, siendo la informalidad el más recurrentes, sobre temas de protección y resguardos inexistentes o no adecuado y el procedimiento de advertencia” (Quezada Correa & Miranda Aguilar , 2019). Por estas razones se estudiará de forma crítica entendiendo desde diferentes autores, sobre la aplicación del método de WILLIAM FINE en el análisis y evaluación de los riesgos laborales para una mejor calidad en el medio laboral del trabajador.

#### **1.4. Alcance**

Este estudio está orientado a analizar la situación actual desde una perspectiva global de las compañías que presenta riesgos laborales y como consecuencia terminan en accidentes o enfermedades, por ende, el profesional en el cuidado de la seguridad y salud debe capacitar tanto al empleado como al dueño de esta, para que tenga la información necesaria sobre la utilidad de aplicar el método WILLIAM FINE en el análisis y evaluación de riesgos laborales, siendo un método práctico de aplicar.

Por lo cual deben adquirir el compromiso de informar de manera eficaz y eficiente, aplicando este método, desde la búsqueda de información científica conociendo los términos y uso de la forma correcta del método, para garantizar la calidad de área laboral y desempeño del empleado sin el temor a no conocer los riesgos, obteniendo la empresa la ventaja de tener empleados más eficaces, implementando métodos de prevención conociendo ya los riesgos laborales que se pueden dar en los diferentes áreas de trabajo.

## 1.5.Estado de arte

Mediante un recorrido de información en diferentes fuentes científicas nacionales e internaciones, donde se escogieron las más relevante de acuerdo a las variables del tema como fundamento en la aplicación del método WILLIAM FINE en el análisis y evaluación de los riesgos laborables.

El estudio realizo en Perú con el tema Modelo de análisis y evaluación de riesgos de accidentes en el trabajo para una empresa textil Industrial Data donde toman los diferentes modelos incluyendo el método de WILLIAM FINE, para controlar los riesgos obteniendo los resultados siguientes:

De información recopilada en los diferentes puestos de trabajo; a fin de presentar una matriz cuantificada de los riesgos existentes los resultados con el método de justificación económica, de William Fine, su flexibilidad y adaptabilidad permite incluir nuevos riesgos, producto de los cambios en el proceso, equipo y expansión de la planta, pudiendo ser mejorada convenientemente en relación con la ponderación de los riesgos (Gonzales B & Inche M, 2004).

A nivel mundial también está la investigación realizada en la ciudad Eskoriatza en España con el título de Evaluación de Riesgos y Planificación Preventiva en el Módulo Avanzado de Industrialización de Edertek con el objetivo de actualizar la evaluación de riesgo por los diferentes métodos como: el Método Binario y el Método William Fine:

Se ha confirmado la aparición de nuevos riesgos de seguridad, pudiendo decirse que el Método WILLIAM FINE es más objetivo y preciso que el Binario, tanto en la detección del riesgo como en la precisión de los mismos. período de ejecución, al mismo tiempo, se ha elaborado una Planificación Preventiva sugiriendo acciones de control con costo responsable, asignación y plazo (Benítez-Espada, 2019).

La revisión que se realizó en España sobre la efectividad que tiene el método WILLIAM FINE en la Comunicación de riesgos en la empresa de acuerdo Ministerio de trabajo con el objetivo d que las empresas establezcan un sistema que les otorgue determinar los riesgos de accidentes en las diferentes áreas de trabajo que puedan y deban resolver en

los procesos productivos, teniendo una metodología que se ha establecido en largo tiempo generando resultados satisfactorios por lo que la aplicación de este método a través de una evaluación matemática para comunicar los riesgos en la organización se lo simplifica al máximo para que pueda ser comunicado:

El sistema lejos de crear situaciones conflictivas, que es de suponer que podrían ser generadas por la exposición generalizada de riesgos, plantea un cauce de diálogo que facilita el consenso y que suele resultar positivo a nivel de relaciones humanas entre los diferentes estamentos de una Empresa, la traducción numérica de los factores determinantes del riesgo para el cálculo del grado de peligrosidad debería ser realizada preferiblemente por los responsables de producción o por el Departamento de Prevención en último término, que es el último depositario de la comunicación de riesgo para efectuar un posible seguimiento y control de las actividades que la comunicación ha generado ( Bestratén Belloví , 1984).

Asimismo, se encontró el trabajo realizado en Ecuador en el Cantón Puerto López que presenta la elaboración de un Plan Mínimo de Prevención de Riesgos Laborales para una Microempresa Ecuatoriana del Sector Servicio, con el objetivo de definir la política de seguridad y salud en el empleado por medio del método de evaluación de riesgos de WILLIAM FINE en la aplicación de una matriz de riesgos laborales identificando los factores de riesgo de acuerdo al puesto con un diagnóstico ambiental de la microempresa:

Utilizando el instrumento para verificar el cumplimiento de estos, con el método de William Fine recomendado para factores de riesgos físicos y mecánicos, el método mide y evalúa el riesgo en función del grado de peligro (GP): consecuencias (C) x exposición (E) x probabilidad (P) y esta manera se ordenan según su importancia, en la evaluación una vez estimado el grado de peligro (GP), calculado al relacionar los tres factores: las consecuencias de un posible accidente debido al riesgo, la exposición a la causa básica y la probabilidad de que ocurra la secuencia completa del accidente y sus consecuencias, el valor de la estimación de GP se ubica en la escala de interpretación del grado de peligro: crítico, alto, medio y bajo ( Narváez Lucas & Luna Cardozo, 2016).

De la misma forma, está el estudio de la Aplicación del Método William Fine para la Evaluación de Riesgos Laborales en Motoniveladoras, Cargadoras y Bulldozers del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo – Ecuador con el objetivo de determinar los riesgos que se pueden generar en las actividades y su grado de peligro, ejecutando medidas de prevención para obtener el control oportuno, mediante el criterio que da el método de WILLIAM FINE en su evaluación cualitativa para todo los riesgos posibles que se den:

Los resultados del trabajo son que los riesgos laborales existentes en estos puestos de trabajo son iguales en número, mas no en grado de peligrosidad. Los más importantes son los mecánicos, ruido, psicosociales y ergonómicos. Producto de estos riesgos se han generado diferentes problemas de salud en los trabajadores a lo largo del tiempo, tales como hipoacusia, accidentes de trabajo, dolores musculoesqueléticos, entre otros, gracias a la evaluación realiza con el método WILLINE FINE permitiendo analizar los riesgos más importantes con métodos específicos (Llucu Chimbo, 2014).

Además, está la investigación que realiza el análisis y evaluación de los factores de riesgo mecánico y su influencia en los accidentes de trabajo de los operadores de equipo caminero y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua en la ciudad de Ambato en el año 2014 con el objetivo de obtener información para el estudio, se recogió información aplicando encuestas a la mano de obra y una entrevista al Jefe de área, desde la visualización del investigador y aplicándola matriz del INSHT para estima el riesgo, con el método de William Fine:

Con este método se pude calificar de acuerdo a los cuadros propuestos por él y se obtiene un valor con el cual podemos comparar y evaluar el riesgo al que está expuesto el Operador, basado en este estudio se elabora un Plan de Gestión de Riesgos Mecánicos con el cual se pretende ofrecer un adecuado ambiente laboral, determina que los Factores de Riesgo Mecánico, si influyen en los accidentes de trabajo de los operadores de equipo caminero y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua (Flores Ramos & Orellana Barragán, 2014).

Igualmente, está el estudio generado en la ciudad de Milagro que se enfocó en la Evaluación de riesgos laborales en una empresa metalmecánica “Mancheno” aplicando el método de William Fine en el año 2019, con el objetivo de presentar propuestas actualizadas en tecnología para un sistema de seguridad y salud ocupacional, reconociendo los riesgos laborables, identificando los peligros existentes en cada puesto y poderlos clasificar obteniendo estos resultados con el método WILLIA FINE:

Ya que se desarrolla desde una perspectiva cualitativa identificando 3 factores las consecuencias la exposición y la probabilidad de que suceda un riesgo 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, dando como resultado en 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 (Quezada Correa & Miranda Aguilar , 2019).

## **1.6.Marco legal**

- **Constitución política de Ecuador**

Este es el marco más importante que tienen el país entorno a la ley donde están escritos los deberes y derechos que se deben cumplir, para generar una convivencia sana, aquí hay lineamientos en el área de trabajo para asegurar el bienestar físico, psicológico y social del empleado. Como se denota en la sección octava Trabajo y Seguridad Social y sección tercera Formas de Trabajo y su retribución en los siguientes artículos:

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía, el Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado (Constitucion de la Republica del Ecuador, 2011).

Art. 326.- “El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios: Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (Constitución de la Republica del Ecuador, 2011).

Estos artículos aseguran el buen vivir de la población trabajadora en Ecuador, logrando que se de bienestar, seguridad y que el empleado goce de una buena salud para que en su futuro esta persona tenga una vida plena y goce de una jubilación digna.

- **Código del trabajo**

En este documento se establece las obligación y derechos que tiene los dueños o jefes de las empresas con los empleados en relación al trabajo. Aquí se visualizan los beneficios para los empleados como la irrenunciabilidad de sus derechos, como se observan en el título IV, que hace referencia a los riesgos del trabajo:

Capítulo I Determinación de los riesgos y de la responsabilidad del empleador:

Art. 351.- Indemnización a servidores públicos. - El Estado, los consejos provinciales, las municipalidades y demás instituciones de derecho público están obligados a indemnizar a sus servidores públicos por los riesgos del trabajo inherentes a las funciones propias del cargo que desempeñan. Tienen el mismo deber cuando el accidente fuere consecuencia directa del cumplimiento de comisiones de servicio, legalmente verificadas y comprobadas (Código del Trabajo, 2013).

#### Capítulo II Accidentes:

Art. 359.- Indemnizaciones por accidente de trabajo. - Para el efecto del pago de indemnizaciones se distinguen las siguientes consecuencias del accidente de trabajo: 1. Muerte; 2. Incapacidad permanente y absoluta para todo trabajo; 3. Disminución permanente de la capacidad para el trabajo; y, 4. Incapacidad temporal. (Código del trabajo, 2013)

#### Capítulo III De las enfermedades profesionales:

Art. 363.- Clasificación. – “Son enfermedades profesionales las siguientes: enfermedades infecciosas y parasitarias, enfermedades de la vista y del oído, dermatitis causada por agentes físicos: calor, frío y laborar en ambientes de radiaciones eléctricas y solares, entre otros” (Código del Trabajo, 2013).

#### Capítulo IV De las indemnizaciones:

Art. 365.- Asistencia en caso de accidente. - En todo caso de accidente el empleador estará obligado a prestar, sin derecho a reembolso, asistencia médica o quirúrgica y farmacéutica al trabajador víctima del accidente hasta que, según el dictamen médico, esté en condiciones de volver al trabajo o se le declare comprendido en alguno de los casos de incapacidad permanente y no requiera ya de asistencia médica (Código del trabajo, 2013).

Capítulo V Prevención de los riesgos, medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo

Art. 410.- Obligaciones respecto de la prevención de riesgos. - Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida, mientras que los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo (Código del Trabajo, 2013).

- **Decisión 584, instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo**

De Acuerdo a la comunidad Andina en su decisión 584, en esta garantizan una adecuada tarea sobre la seguridad que deben tener las compañías otorgándoles directrices que ayudan a definir normas como se visualiza en el siguiente artículo:

Art 12.- “Los empleadores deberán adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, entre otros, a través de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo” (DECISIÓN 584 Instrumento Andino de la Seguridad y Salud en el trabajo, 2000).

- **Decreto Ejecutivo 2393**

Art. 11.- Obligaciones de los empleadores. - Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes: Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad. (Decreto Ejecutivo 2393, 2011).

- **La Ley de Seguridad Social**

En el Título VII, del seguro general de riesgos del trabajo:

Art. 155.- LINEAMIENTOS DE POLÍTICA. - El Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de

accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral. (Ley de Seguridad Social, 2011)

## **1.7.Marco teórico**

### **1.7.1. Seguridad y Salud en el trabajo**

Si el trabajador siente seguridad en el lugar donde labora generara una mayor productividad y así mejora los servicios que da la empresa o institución. Siendo el factor importante en una empresa el talento humano, ya que, se encuentra capacitado, entrenado, para que se pueda trabajar en un ambiente sano y seguro sin ningún riesgo, obteniendo empleados más eficaces.

El ignorar la importancia de la seguridad y salud en el trabajo conlleva consecuencias irremediables que afectan a los empleados, entre los peores casos, perdida de vida, lesiones graves que pueden llegar a provocar alguna discapacidad o lesiones leves y lesiones psicológicas irremediables, además esta falta de seguridad en el trabajo ocasiona pérdidas económicas tanto para la compañía, a la persona, comunidad y estado.

El trabajo si bien es trasversal a la vida del ser humano, puede convertirse en un factor de riesgo que genera enfermedades al capital humano, y favorece la ocurrencia de accidentes laborales. Por tanto, es necesario que las compañías de hoy se esfuercen por mejorar sus procesos de prevención y contemplen dentro de sus sistemas de seguridad y salud en el trabajo, un espacio en donde enfatizan en la importancia de los elementos de protección personal (EPP) como factores fundamentales para cuidado de los empleados (Ortega Alarcón, Rodríguez López, & Hernández Palma, 2017).

Asimismo, el factor humano cumple funciones importantes dentro de la compañía, independientemente de la actividad económica que se desenvuelvan, ya que de este recurso humano depende que la productividad y los servicios que brinda la compañía se realicen de la manera más eficaz y con estándares óptimos de calidad, por lo cual, en diferentes países se han establecido normas con dirección hacia los derechos del empleado, certificando la seguridad y salud en la parte laboral en el desarrollo de su labor, confirmando la importancia que tiene el empleado en el desarrollo social como económico de una nación, por lo cual,

debe generarse controles regulaciones y controles en la seguridad y salud ocupacional en las empresas.

### **1.7.2. Riesgos laborales**

Estos riesgos se encuentran en el conjunto de incidentes o malestares que tiene la posibilidad el empleado de sufrir en su entorno de trabajo, de carácter de riesgo y peligro laboral dentro de accidentes laborales y enfermedades profesionales. Con la eventualidad de que pasen accidentes, daños materiales, enfermedades ocupacionales, aumento de enfermedades, inadaptaciones o insatisfacción, asimismo, daños al medio y pérdidas económicas.

Estos peligros que el empleado puede tener en su área laboral, como ruido, maquinas, calor, productos químicos, polvo y otros factores psicosociales provocando enfermedades que pueden resultar en otras dificultades de salud. “Los sujetos 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” (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), 2007).

Siendo estos riesgos la mayor parte evidentes a través de un análisis cualitativo, reconociendo lo peligroso que pueden llegar hacer, cuando ya se requieren estudios de otros riesgos es necesario implementar métodos específicos que ayuden a la medición con los instrumentos adecuados. “El riesgo laboral es la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño en su salud, derivado del trabajo, o también la combinación de la frecuencia o probabilidad que puedan derivarse de la materialización de un peligro” (Solórzano Arroyo, 2014).

### **1.7.3. Análisis de riesgos**

Para un análisis de riesgo se debe utilizar un sistema sistemático de toda la información que se obtenga para identificar los peligros y estimar los riesgos del empleado, conociendo que la identificación de riesgos tiene el objetivo reconocer los

riesgos en el puesto, proceso u ocupación, siendo lo más importante en el análisis de riesgo.

Teniendo la valoración cuantitativa desde la dependencia del grado de identificación de riesgos y la evaluación de los riesgos que comprende en un proceso mediante el cual se obtiene información necesaria para la organización y así obtener las condiciones para determinar las medidas necesarias para ejercerlas como medidas preventivas y sea el caso de optar acciones (Asanza Jiménez, 2013).

#### **1.7.4. Análisis por puesto de trabajo**

Realizar el análisis de cada puesto de trabajo, beneficia en información sobre que tareas se cumplen y se desarrollan, además obtener de forma resumida las competencias y compromisos con relación a otros puestos para conocer las funciones establecidas con los requerimientos y habilidades para realizar su trabajo, teniendo como objetivo realizar en el puesto un aumento de productividad, la disminución de recursos para mejorar el desempeño.

“Se desarrolla en tres ocasiones, cuando se funda la organización y se inicia un programa de análisis de puestos por primera vez, cuando se crean nuevos puestos de trabajo y por último, cuando debido a los avances tecnológicos se transforman de forma importante los puestos de trabajo” (García Molina, 2017).

#### **1.7.5. Factores de riesgos laborales**

Estos factores son los elementos agresores y contaminantes que estarán sometidos a valoraciones de cómo actúan sobre el empleado o el medio de producción, siendo posible observar algún riesgo con posibilidades de deterioro o daño hacia el trabajador afectando de modo físico o psicológico, por lo cual, se debe prevenir estos riesgos. “Dentro de los riesgos existen factores que determinan si el tipo de situación laboral tendrá consecuencias en la salud, entre ellos están el tiempo de exposición, la concentración de contaminante, la acción de varios agentes contaminantes, las características individuales de cada individuo” (Marrero Santos , y otros, 2015).

### 1.7.6. Clasificación de los factores de riesgo

Los factores se clasifican en: factores de riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, mecánicos, psicosociales serán visualizados de mejor manera en siguiente cuadro con sus respectivos riesgos laborales;

Tabla 1. Riesgos Laborales, tipos y factores

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; Ruido <ul style="list-style-type: none"><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>
<b>Factores Mecánicos</b>	Maquinaria, objetos, herramientas, etc. Que, al estar en una ubicación inadecuada, manejo o utilidad ocasionen daños de manera instantánea. <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Cortes</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quemaduras</li> <li>➤ Caídas</li> <li>➤ Fracturas, etc.</li> </ul>
<b>Factores Psicosociales</b>	<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>
<b>Factores Ergonómicos</b>	<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>
<b>Factores Biológicos</b>	<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>➤ Bacterias</li> <li>➤ Virus</li> <li>➤ Hongos, etc.</li> </ul>

*Fuente:* Adaptado de (Quezada Correa & Miranda Aguilar , 2019)

## 2. Tratamiento y control de los riesgos

La acción más prioritaria es el control de riesgo en la gestión de seguridad y salud en el trabajo dentro de una compañía, se debe actuar sobre estos controles para que sean aguantables para el empleado y así no afecte la salud de él. Por ende, se necesita de medidas adecuadas que deben proceder con una secuencia de aplicación de acuerdo a los criterios visualizado en él (Decreto Ejecutivo 2393, 1986);

Tabla 2: Criterios de control de los riesgos

<b>CRITERIOS</b>	
<b>Fuente de emisión:</b>	Se refiere a diseñar acciones para disminuir el riesgo actuando sobre las causas que generan el riesgo.
<b>Medio de transmisión:</b>	Cuando resulta poco efectiva o inútil la actuación sobre la fuente, o sencillamente no es posible controlar un riesgo desde la fuente, se hace necesario actuar en el medio de transmisión
<b>Trabajador:</b>	Si no es posible controlar el riesgo utilizando las dos alternativas anteriores, es necesario actuar en el trabajador. Se debe protegerlo utilizando varias técnicas como: rotación del personal, pausas en el trabajo, capacitación y adiestramiento, equipos de protección personal, etc.
<b>Medios de protección personal:</b>	Los medios de protección personal son aquellos que ayudan a precautelar la integridad de la persona actuando directamente sobre él. Algunos de ellos son los mencionados anteriormente tales como capacitación y adiestramiento, pausas activas, entre otros.
<b>Protección de acuerdo a las partes del cuerpo:</b>	Protección para la cabeza (cráneo), Protección para los ojos (vista), Protección para los oídos (audición), Protección respiratoria (nariz), Protección facial, Protección para manos, Protección para pies, Ropa de trabajo.
<b>Protección de acuerdo a la actividad y condiciones del área de trabajo:</b>	Trabajos en alturas, (más de 1,8 metros), se requiere la utilización de quipos especiales como: arnés de seguridad, mosquetones, cuerdas, líneas de vida, etc.  Trabajos en espacios confinados
<b>Medios de protección colectiva:</b>	Son aquellos que protegen a más de una persona al mismo tiempo. Ejemplo: un andamio puede proteger a más de un

	trabajador del riesgo de caídas. La separación de una determinada área de trabajo para aislar algún riesgo específico protegerá a más de un trabajador
--	--

*Fuente:* Adaptado de (Lluco Chimbo, 2014)

### **1.8.7. Evaluación de riesgos laborales**

Esta evaluación es un proceso encaminado a valorar la magnitud de estos riesgos que no se pudieron evitar, para tener como resultado la información completa par que el dueño de la empresa pueda ejercer la decisión más apropiada de acuerdo a las medidas preventivas, y si el caso tomar acciones sobre el tipo de medida que debe adoptarse, siendo esta evaluación la base de seguridad y salud del trabajador que debe gestionarse de la forma adecuada.

Teniendo los siguientes componentes para el adecuado proceso de evaluación de riesgos;

- Análisis de riesgo en el que se identifica el origen del peligro, se da una estima y se valora conjuntamente la probabilidad, además la consecuencia de que se genere el peligro.
- Valoración de riesgo, aquí se obtiene un valor de riesgo y se compara si es tolerable emitiendo un juicio sobre esto, si el resultado genera que no es tolerable se debe implementar un control.
- Cuando se deduce medidas preventivas se debe eliminar o reducir riesgos, a través de la protección colectiva, individual o de formación.
- Controlar habitualmente las condiciones, los métodos de trabajo, la organización y el esto de salud del empleado.
- Se debe realizar la evaluación de riesgos en todos los puestos existen en la compañía tomando en cuenta, las condiciones existentes o previas, las posibilidades de que el empleado se sensible en aspectos biológicos o personales.

“El riesgo debe entenderse siempre en relación a la oportunidad y propensión al mismo. Una vez identificado se deberá evaluar la probabilidad de ocurrencia y el impacto

que los mismos pudieran tener en la organización y a posterior se realizará la gestión del riesgo” (ALBANESE, 2012).

### **1.8.8. Estimación de riesgos**

Para una estimación se debe conocer la severidad del daño y la probabilidad que ocurra el daño. Al determinar la severidad del daño se debe considerar el cuerpo que será afectado y la naturaleza para conocer si son daños ligeros o extremadamente dañinos, mientras que la probabilidad que ocurra el daño se la considera desde alta hasta baja: la probabilidad alta que se dé siempre o casi siempre, probabilidad media el daño ocurrirá en algunas ocasiones, probabilidad baja este ocurre rara veces.

“La estimación del riesgo define las consecuencias potenciales de un desastre en base a la identificación del peligro y al análisis de la vulnerabilidad” (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2019). Además, se debe considerar el ambiente de trabajo, la ubicación, la zona del trabajo.

Se presentará el siguiente gráfico donde se puede observar de manera simple la estimación de los riesgos considerando su probabilidad estimada y la consecuencia esperada, donde la probabilidad de que ocurra el daño se puede dar desde baja hasta alta, de acuerdo a esto se lo determina con el siguiente criterio: Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre; Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones; Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces, esto determinará las consecuencias que se pueden dar al vincularlo dependiendo del ambiente de trabajo, zona de trabajo, ubicación, para decidir si se requiere optimizar los controles existentes o establecer unos nuevos.

*Ilustración 1: Niveles de Riesgo*

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

*Fuente:* (Orellana Barragán, 2014)

### 1.8.9. Valoración de riesgo

Para generar una valoración de acuerdo al manual de riesgos hay que indicar los niveles de riesgos que ya se conocen, siendo esta la base para decidir si se necesita mejorar los controles ya creados o implementar nuevas estrategias con el tiempo de acción como se visualizaría en la siguiente ilustración con los criterios óptimos teniendo un punto de partida para tomar la decisión con los debidos esfuerzos necesarios para controlar los riesgos con la debía urgencia que se deben aplicar.

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 está 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.

*Ilustración 2:* Control de riesgos

*Fuente:* (Orellana Barragán, 2014)

### 1.9. Métodos de evaluación

Dentro de la evaluación de los riesgos se han diseñado varios métodos, ya que, “la evaluación de riesgo constituye una continua y repetitiva interacción de acciones que tienen lugar a través de la entidad y permite a la entidad entender el grado en cual pueden afectar los eventos de riesgo a los objetivos” (García Hanson & Salazar Escobar , 2005).

Por ende, los métodos se basan de acuerdo a la aplicación de su naturaleza o tipo de riesgo a evaluar, los más reconocidos están; el método OWAS, RULA, REBA, NIOSH considerados dentro de la medición de riesgos ergonómicos, también se encuentra el método WILLIAM FINE que se lo puede utilizar para medir todos los riesgos, pero en especial los mecánicos, además esta NEPA para riesgos de incendio, entre otros.

### **1.9.1. Método William Fine**

Este método permite evaluar a través de cálculos mediante análisis del grado de riesgos que existe en el área establecida. Fue publicado en el año 1971 por William T. Fine, determinando que los análisis se los realiza en base a los elementos:

Esta 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 (Quezada Correa & Miranda Aguilar , 2019).

Este método tiene una gran importancia ya que el uso adecuado ayuda a llegar a un análisis del grado de peligrosidad de los riesgos que existen, obteniendo información para las medidas de acción que se deben utilizar para minimizar o eliminar los sucesos encontrados. “Para el desarrollo del método, se utiliza unos cuadros de cuantificación, los cuales resultan luego de una serie de pruebas; hechas por el autor, estas permiten, en primer lugar, hallar un valor de riesgo, para en seguida calcular la justificación o no de la inversión propuesta” (Gonzales B & Inche M, 2004).

- **Evaluación de riesgos laborales por el método William**

Es una evaluación matemática para inspeccionar los riesgos, teniendo como base tres factores que es la probabilidad es decir el número esperado de accidentes, la exposición o frecuencia en la que se produce el riesgo o los sucesos iniciadores, desencadenantes de la situación en riesgo.

El grado de peligrosidad se lo determina a través de la observación de campo y es calculada a través de una evaluación numérica, donde ya se consideran 3 factores concisos; la consecuencia de un posible accidente que se puede dar por los riesgos, la exposición de una causa básica y la probabilidad que ocurra con sus consecuencias.

Se expresa de la siguiente forma con el cálculo de magnitud de riesgo o grado de peligrosidad:

$$GP = E * P * C$$

GP = Grado de Peligrosidad

E = Exposición

P = Probabilidad

C = Consecuencia

“El grado de exposición (la situación del riesgo ocurre) y la Probabilidad (la probabilidad de ocurrencia del accidente, incluyendo las consecuencias), estos valores fueron obtenidos del Procedimiento de Identificación, Medición y Evaluación de riesgos laborales del Ministerio de Relaciones Laborales de nuestro país” (Orellana Barragán, 2014).

### **1.9.1. Valores para realizar los cálculos William Fine**

En este método se utilizarán valores desde el grado de severidad de las consecuencias que resultan más posible se convierta en un riesgo laboral, esto se determinara de acuerdo a los riesgos que se estudian vinculando tanto los riesgos personales y daños materiales. Para una mejor visualización se utilizará el siguiente cuadro:

*Tabla 3 Grado de severidad de las consecuencias*

<b>GRADO DE SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS</b>	<b>VALOR</b>
Catástrofe, numerosas muertes, grandes daños, quebranto en la actividad	100
Varias muertes daños desde 500.000 a 1000000	50
Muerte , daños de 100.000 a 500.000 dólares	25
Lesiones extremadamente graves (amputación, invalidez permanente)	15
Lesiones con baja no graves	5
Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños	1

*Fuente:* Adaptación de (Tulcanazo Espinel, 2015)

Valoración de la exposición este demuestra la frecuencia con la que expone la situación de riesgo, por lo que este será el primero en causar la secuencia del accidente. Se debe utilizar los siguientes valores presentado en la tabla:

*Tabla 4 Situación de riesgo ocurre*

<b>LA SITUACIÓN DE RIESGO OCURRE</b>	<b>VALOR</b>
Continuamente (o muchas veces al día)	10
Frecuentemente (1 vez al día)	6
Ocasionalmente (1 vez / semana – 1 vez / mes)	3
Irregularmente (1 vez / mes – 1 vez al año)	2
Raramente (se ha sabido que ha ocurrido)	1
Remotamente posible (no se conoce que haya ocurrido)	0,5

*Fuente:* Adaptación de (Tulcanazo Espinel, 2015)

Valores de probabilidad, esta se presenta en la situación de riesgo, siendo los acontecimientos que se dan en secuencia completa del accidente en un determinado tiempo dando origen al accidente y consecuencia. Los siguientes valores se deberán utilizar:

Tabla 5 La probabilidad de ocurrencia del accidente, incluyendo las consecuencias

<b>LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL ACCIDENTE, INCLUYENDO LAS CONSECUENCIAS</b>	<b>VALOR</b>
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	3
Sería una coincidencia remotamente posible, se sabe qué ha ocurrido	1
Extremadamente remota pero concebible, no ha pasado en años	0,5
Prácticamente imposible (posibilidad 1 en 1'000.000)	0,1

*Fuente:* Adaptación de (Tulcanazo Espinel, 2015)

Clasificación del grado (GP) se utilizará los siguientes valores que se visualizan en la ilustración:

<b>VALOR ÍNDICE DE W. FINE</b>	<b>INTERPRETACIÓN</b>
$0 < GP < 18$	Bajo
$18 < GP \leq 85$	Medio
$85 < GP \leq 200$	Alto
$GP > 200$	Crítico

*Ilustración 3:* Clasificación del grado

*Fuente:* (Tulcanazo Espinel, 2015)

La interpretación de acuerdo a los valores obtenidos en el Grado de peligrosidad, se podrá interpretar el grado de ponderación para generar una gestión preventiva de acuerdo a la siguiente tabla:

*Tabla 6 Interpretación y criterios de actuación del GP*

<b>CRITERIOS DE ACTUACIÓN</b>	<b>GRADO DE PELIGROSIDAD (GP)</b>
<b>Menor a 10,</b>	<b>RIESGO ASUMIBLE</b>
<b>Entre 10 y 100 ,</b>	<b>REQUIERE ACCIONES CORRECTIVAS: Tres meses</b>
<b>Entre 100 y 500,</b>	<b>REQUIERE ACCIONES CORRECTIVAS URGENTES: un mes</b>
<b>Mayor a 500,</b>	<b>REQUIERE ACCIONES CORRECTIVAS INMEDIATAS: implica suspensión de la tarea o del proceso</b>

*Fuente:* Adaptación de (Tulcanazo Espinel, 2015)

También está la justificación que recurre para determinar si lo que se propuso y la inversión realiza esta correctamente justificada, por ende, se debe calcular el valor de justificación de la operación correctora que calculara el coste estimado y la efectividad de la operación correctora frente al riesgo, este factor sirve para medir la efectividad de la inversión propuesta y así comparar la efectividad de coste.

“Para justificar una acción correctora propuesta para reducir una situación de riesgo, se compara el coste estimado de la acción correctora con el grado de peligrosidad. Para la justificación se añaden dos factores, Coste y Corrección” (Orellana Barragán, 2014).

Se utilizará la siguiente fórmula:

$$J = \frac{GP}{F.C * G.C}$$

Dónde:

J = Justificación

G.P.= Grado de Peligrosidad

F.C.= Factor de Coste

G.C.= Grado de Corrección

El factor de coste se intercala para obtener sus valores, ya que, es una medida estimada del coste de acción propuesta en dólares, se observan estos valores en la siguiente tabla:

*Tabla 7 Valoración del Factor de Coste*

<b>COSTO DE LAS MEDIDAS CORRECTIVAS</b>	<b>FC</b>
MÁS DE \$50.000.	10
DE \$ 25.000 A \$50.000.	6
DE \$10.000 A \$ 25.000.	4
DE \$ 1.000 A \$ 10.000.	3
DE \$ 100 A \$ 1000	2
DE \$ 25 A \$ 100.	1
MENOS DE \$ 25.	0,5

*Fuente:* Adaptación de (Allauca Amaguaya, 2016).

Asimismo, está el Grado de correlación siendo una estimación de la disminución del grado de peligrosidad que se aplica a la acción correctora, de la misma forma se intercala valores para obtener un valor intermedio.

*Tabla 8 Valoración del Grado de Corrección*

<b>GRADO DE CORRECCIÓN</b>	<b>G.C.</b>
A. RIESGO COMPLEMENTE ELIMINADO, 100%	1
B. RIESGO REDUCIDO AL MENOS EL 75%	2
C. RIESGO REDUCIDO DEL 50 AL 75%	3
D. RIESGO REDUCIDO DEL 25 AL 50%	4
E. LIGERO EFECTO SOBRE EL RIESGO, MENOR AL 25%	6

*Fuente:* Adaptación de (Allauca Amaguaya, 2016).

### **1.9.1. Plan de prevención de riesgos**

Tener un plan de prevención de riesgos laborales ayuda a tomar medidas, medios y procedimientos, que tienen como objetivo minimizar, eliminar los riesgos que se han detectado dentro de la evaluación de riesgos que afectan a la compañía. Existiendo como una herramienta de implementación y aplicación para prevenir los riesgos laborales, dentro de este documento se encuentra la estructura, funciones, practica, procedimientos, procesos y recursos necesarios para realizar la acción preventiva.

Ya con la evaluación de riesgo se encuentra los posibles riesgos que se relacionan con las actividades de cada puesto de la empresa y ya detectaos ejecutar su eliminación de estos

riesgos innecesarios e inevitable, procediendo a la creación de un plan preventivo de riesgos laborales para reducirlos.



*Ilustración 4:* Plan de prevención de riesgos

*Fuente:* (Asanza Jiménez, 2013)

### **1.9.2. Medidas de prevención**

Estas medidas se deben aplicar cuando no se puede evitar riesgos en el empleado, este debe eliminar, minimizar, reducir los riesgos que lleguen afectar la salud del personal. Estas medidas deben aplicarse de acuerdo a un análisis de acuerdo al tipo o factor de riesgo, poniendo esta como prioridad en efectuar estas medidas reconociendo factores tanto ambientales, fuente emisoras donde hay una interacción entre el ambiente y el hombre-máquina.

## CAPITULO II

### METODOLOGIA

#### 2.1. Tipo y diseño de Investigación

Este proyecto investigativo tiene como fin analizar la factibilidad de aplicación de la metodología fine William a través de un análisis cualitativo y cuantitativo. En este capítulo se detallarán el tipo de investigación, las características principales de la población a investigar, las técnicas y métodos a emplear para la obtención de información sobre la problemática que se planteó en el anterior capítulo (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2016).

Teniendo en consideración los tipos de investigación involucrados en esta problemática son:

- Teniendo en cuenta el nivel de conocimientos fueron necesarios para la realización de este tipo de investigación es exploratoria porque nos permite tener la noción de la realidad, a través de esto tendremos las pautas necesarias para realizar este trabajo.
- Es explicativa porque se busca conocer el porqué de dichos acontecimientos, a través de esta investigación se busca dar a conocer las principales causas de los accidentes laborales y su incidencia en el uso del decreto 2393.
- Según su objetivo, es descriptiva porque se relata y detalla un problema que existe en diferentes organizaciones, actualmente la falta del uso del decreto es un problema que se encuentre presentes en diversas empresas, a través de esta investigación se logra analizar el comportamiento de los trabajadores y las diversas acciones que se pueden tomar para prevenir accidentes (Mendel, Kaisermann, & Pawlowski, 2019).

- Es correlacional porque se analiza y detalla la relación que existe en los diferentes tipos de organizaciones. Este tipo de investigación tiene como fin dar a conocer el grado de asociación o relación existente en las variables ya mencionadas, para pronosticar cuál será el comportamiento de una variable (problemas de seguridad e higiene industrial dentro de las empresas) con respecto a otras que la influyen (falta de uso del decreto).
- De acuerdo a su contexto, es una investigación de campo porque es necesario la adquisición de información certera, rápida y relevante de la población a estudiar, esta se encuentra conformada por profesionales y jornaleros de las diversas empresas.
- De acuerdo a la perspectiva general de esta investigación; este tema se encuentra relacionado con el paradigma constructivista dado a que es necesario realizar una búsqueda referente a las características de los diferentes organizaciones y el uso de la metodología fine William.

## **2.2. Población y Muestra**

### **2.2.1. Característica de la población**

La población como objeto a estudiar está conformada por diferentes profesionales y jornaleros que trabajan en diferentes organizaciones de la ciudad de Milagro con el fin de encontrar las características necesarias para la obtención de datos (Teixeira Cónsul, 2015).

La población para este trabajo de investigación es finita a continuación, se detalla el número de organizaciones que se analizarán para encontrar los datos más relevantes de la investigación.

Tabla 9: Universo de los centros de electromecánica

Población	Cantidad
Talleres	8
Profesionales	22
No Profesionales	70
Total:	100

Fuente: Encuesta aplicada a profesionales y no profesionales de talleres de electromecánica

### 2.2.2. Delimitación de la Población

La población de las diferentes empresas es finita, se encuentra conformado por 8 empresas mecánicas los cuales han sido enfoque de estudio, además con 22 profesionales en electromecánica y 70 no profesionales que desarrollan sus actividades a diario en las diversas zonas de la ciudad de Milagro.

### 2.2.3. Muestra

Se denomina muestra al subgrupo de elementos de una población de interés, del cual se recolectarán datos que se deben definir y delimitar antes de realizar un trabajo de investigación, esta muestra debe ser representativa de la población.

La selección de la muestra para esta investigación será no probabilística, para establecer el número de encuestas que se van a realizar se tomará en cuenta como una población un número trabajadores de los talleres de electromecánica (Vargas-Hernández, Muratalla-Bautista, & Jiménez Castillo, 2018).

#### 2.2.3.1. Tamaño de la muestra

Teniendo en consideración que la población es finita y el tipo de muestreo es no

probabilístico, la muestra seleccionada corresponde a 80 trabajadores de los diversos talleres de electromecánica que laboran en las diversas zonas del cantón Milagro.

A continuación, se presenta una tabla referente al tamaño de la muestra de los talleres de electromecánica.

*Tabla 10: Tamaño de muestra de los diversos talleres de electromecánica*

Población	Cantidad
Empresas	10
Trabajadores	90
Total:	100

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores

Por otro lado, para el desarrollo de la matriz FINE se tomó en consideración el criterio de los administradores de las empresas con respecto a los factores de riesgos que se encuentran presente en el desarrollo de sus actividades productivas.

### **2.2.3.2. Proceso de selección**

Para este trabajo de investigación se realizó el siguiente proceso de selección, teniendo en consideración el tipo de muestra y el tipo de población se procedió en primer lugar, a escoger varias organizaciones en la ciudad de Milagro, durante la encuesta realizada a una empresa seleccionado se observó que existe poco rendimiento además, de notar que algunos trabajadores tienen diferentes actitudes no acorde a su edad, la población de esta investigación estuvo conformada por 100 trabajadores correspondientes.

## **2.3.Métodos y Técnicas**

### **2.3.1. Método Teórico**

Para esta investigación se utilizará el método inductivo-deductivo, mediante el método inductivo se observa, conoce y estudia las características generales que se reflejan en el objeto a estudiar, esto nos permite elaborar propuesta.

De acuerdo a (Dávila Newman, 2006) define al método inductivo como experimental y plantea que los pasos de este método lo conforman, la observación, formulación y propuesta de hipótesis, verificación, tesis, ley y teoría. Con el método inductivo partimos de lo individual hasta lo general, mediante la observación del ambiente del paralelo podemos determinar posiciones generales, a través de este método se busca analizar el comportamiento de los trabajadores, así mismo la importancia de los profesionales y las estrategias empleadas para contrarrestar este problema.

Por otro lado, el método deductivo nos permite realizar un análisis partiendo de lo general a lo individual o particular. Partiendo de datos generales que son reconocidos como una realidad existente, son reducidos a través del razonamiento lógico generando suposiciones. Una de las características principales de este método es el uso de las ciencias formales, como lo son la matemática y la lógica.

### **2.3.2. Método Empírico**

El método empírico nos permite conocer la relación esencial y las características generales del objeto a estudiar, consiste en la recolección de datos a través de la percepción, de procedimientos prácticos enfocados en el objeto a estudiar y otros medios de estudio. La observación es uno de los métodos empíricos más tradicionales y consiste en el registro de

los acontecimientos de una situación real mediante la vista, agrupando y clasificando información de acuerdo a los objetivos establecidos a alcanzar.

Partiendo de esto, la obtención de información se emplearán encuestas a trabajadores de los diversos talleres de electromecánica, observación al comportamiento de los que laboran en los talleres.

#### **2.4. Técnicas e Instrumentos**

Las técnicas e instrumentos empleados en este trabajo de investigación fueron:

- **Observación:** Se observó el comportamiento de los trabajadores, además, de las estrategias empleadas por parte de los dueños al momento de preparar a sus empleados en el trabajo, a partir de esto se obtuvieron datos importantes relacionados al problema planteado.
- **Encuestas:** Las encuestas fueron dirigidas a los trabajadores de los talleres de electromecánica, basándonos en un cuestionario de selección múltiple y de fácil resolución (Ver anexo 1).
- **Matriz Fine:** La aplicación de las normas de seguridad industrial van encaminada a prevenir accidentes laborales, dicho en otras palabras, en controlar y mitigar los factores de riesgos, por lo cual, se aplicó el método WILLIAN FINE para la evaluación de los riesgos. En la matriz se expone los principales riesgos; se lo analiza mediante su grado de consecuencia y probabilidad de surgimiento (Ver anexo 2).

#### **2.5. Procesamiento estadístico de la información**

La información que se obtendrá de este trabajo investigativo en talleres de electromecánica de los diversos lugares que se tomaron en cuenta para realizar la

investigación, tendrá un procesamiento técnico el cual permitirá la validez o invalidez de los datos obtenidos.

Para la obtención de información y datos se emplearon las técnicas de observación, y encuestas; la encuesta fue dirigida a los trabajadores de diferentes empresas; la observación se enfocó en el comportamiento de los trabajadores durante su actividad diaria y las estrategias por parte del dueño al momento de iniciar su trabajo.

## CAPÍTULO 3

### 3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

#### 3.1.Método FINE

Este método fue desarrollado por William T. Fine en el año 1971, apareció por primera vez como un método matemático para evaluar y llevar un control de riesgos. La principal característica de este método es que se basa en tres factores para obtener una ponderación y así determinar el nivel de peligrosidad del riesgo, estos factores son:

- Consecuencia (C); consiste en el efecto que produce el riesgo una vez que se haya suscitado;
- Exposición al riesgo (E); se evalúa el tiempo de exposición a tal riesgo; y
- Probabilidad (P); consiste en la probabilidad para que vuelva a ocurrir la situación de riesgo.

Cada uno de estos términos se encuentra determinado por:

$$\text{Exposición: } \frac{\text{Situaciones de riesgo}}{\text{Tiempo}}$$

$$\text{Probabilidad: } \frac{\text{Accidente esperados}}{\text{Situación de riesgo}}$$

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

De acuerdo a Fine la magnitud del riesgo se obtiene mediante el producto de los factores que fueron descritos con anterioridad.

$$R = C * E * P = \frac{\text{Daño esperado}}{\text{Tiempo}}$$

En las siguientes tablas se establece el parámetro para designar el valor numérico de cada factor.

Tabla 11 Grado de severidad de las consecuencias

Tabla 12: Frecuencia de exposición

<b>Grado de severidad de las consecuencias</b>	<b>Valor</b>
Catástrofes; numerosas muertes, y daños que superan los 665 000 dólares.	100
Desastrosas; varias muertes y daños desde 335 000 a 665 000 dólares.	40
Muy seria; muerte y daños desde 670 a 335 000 dólares.	15
Seria; lesiones graves (amputación), daños entre 670 a 65 000 dólares.	7
Importante; lesiones graves (incapacidad permanente o temporal), daños entre 65 a 670 dólares.	3
Leve; corresponde a pequeñas heridas, contusiones, daños hasta 65 dólares.	1

Fuente: Adaptado de (Rubio Romero, 2004)

<b>Frecuencia de exposición</b>	<b>Valor</b>
Continua; sucede muchas veces al día	10
Frecuente; se presenta una vez por día	6
Ocasional; sucede cada semana	3
Poco usual; sucede una vez al mes	2
Rara; se presenta pocas veces en el año	1
Muy rara; se presenta una vez al año	0.5
Inexistente; no se presenta nunca	0

Fuente: Adaptado de (Rubio Romero, 2004)

Tabla 13 Escala de probabilidad

<b>Escala de probabilidad</b>	<b>Valor</b>
-------------------------------	--------------

Casi segura; evento que es más probable y el más esperado en caso de que se presente la situación de riesgo.	10
Muy posible; puede presentarse y no sería nada extraño. Presenta una probabilidad del 50%.	6
Posible; es raro que se presente, pero puede ocurrir.	3
Poco posible; es una coincidencia muy rara.	1
Remota; es extremadamente rara, no se ha presentado hasta el momento.	0.5
Muy remota; evento casi imposible.	0.2
Casi imposible, las posibilidades que ocurra son escasas, es decir, nulas.	0.1

Fuente: Adaptado de (Rubio Romero, 2004)

Teniendo en cuenta las tablas, y una vez aplicada la fórmula para determinar el grado de riesgo es necesario clasificar el nivel del riesgo en base a los parámetros establecidos por William Fine.

### 3.1.Recolección de información

Se realizó la aplicación de un cuestionario conformado por 15 preguntas, en las cuales detallan valores en las cuales sus dimensiones deben cumplir con parámetros que queremos conocer y a su vez analizarlos, nuestra propuesta se basa en desarrollar el método William Fine dentro de un taller de electromecánica “Hermanos López” de la troncal. De esta forma se busca determinar la situación actual y el grado de factibilidad para la aplicación de esta metodología, el cuestionario se fundamenta en las siguientes dimensiones:

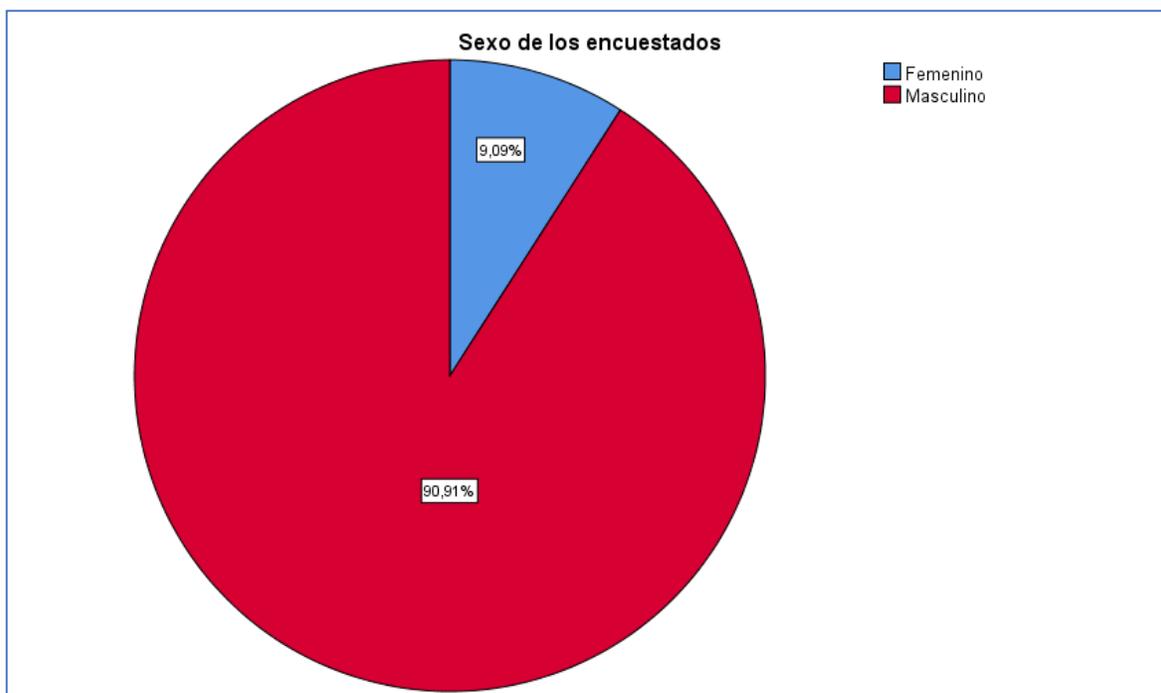
<b>Equipos de protección personal;</b>	<b>Seguridad en el taller;</b>	<b>Ambiente laboral.</b>
--	--------------------------------	--------------------------

Se analizaron datos socio culturales, el cual se encarga de describir las principales características de la población, tal es el caso, del generó, de su edad, y del rol que desempeña dentro del taller.

### 3.2. Análisis de las preguntas

#### 3.2.1. Datos socio culturales

##### *Sexo de las personas encuestadas*

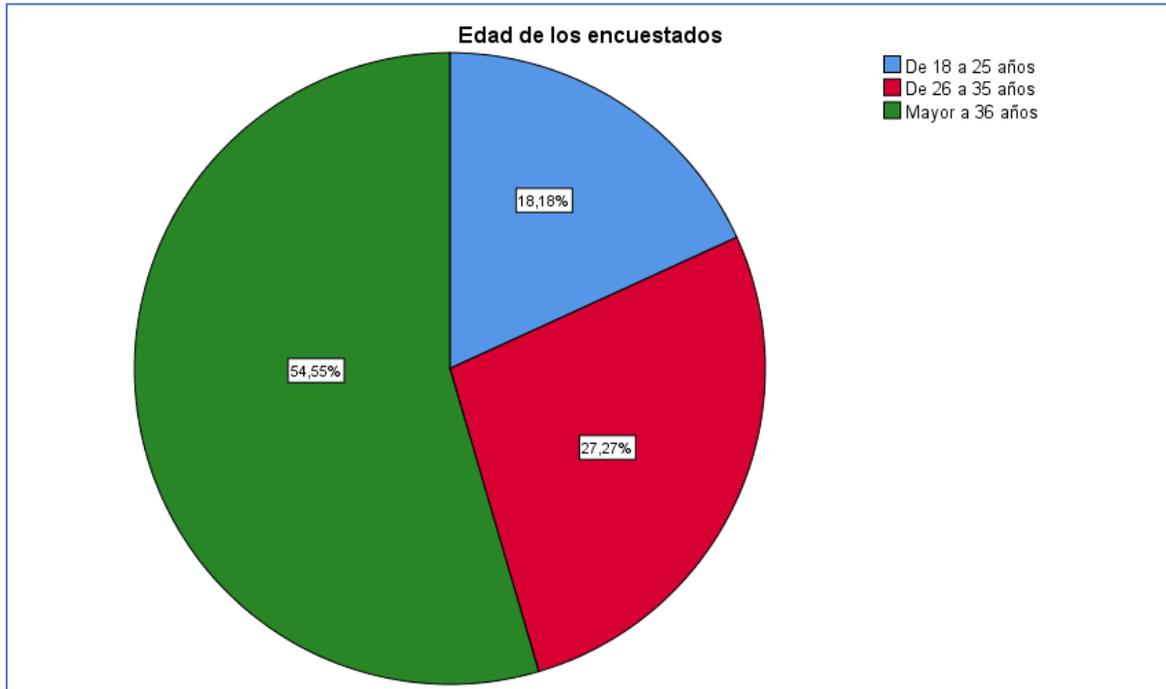


*Ilustración 5: Sexo de los encuestados*

*Fuente: Elaborado por Guzmán y Sánchez en SPSS*

Se puede observar en el gráfico mayoritariamente los talleres cuanta con personal masculino de las cuales el 90,91% representan 50 trabajadores, cabe mencionar, que este cuestionario no se aplicó a la parte administrativa.

## *Edad de los encuestados*

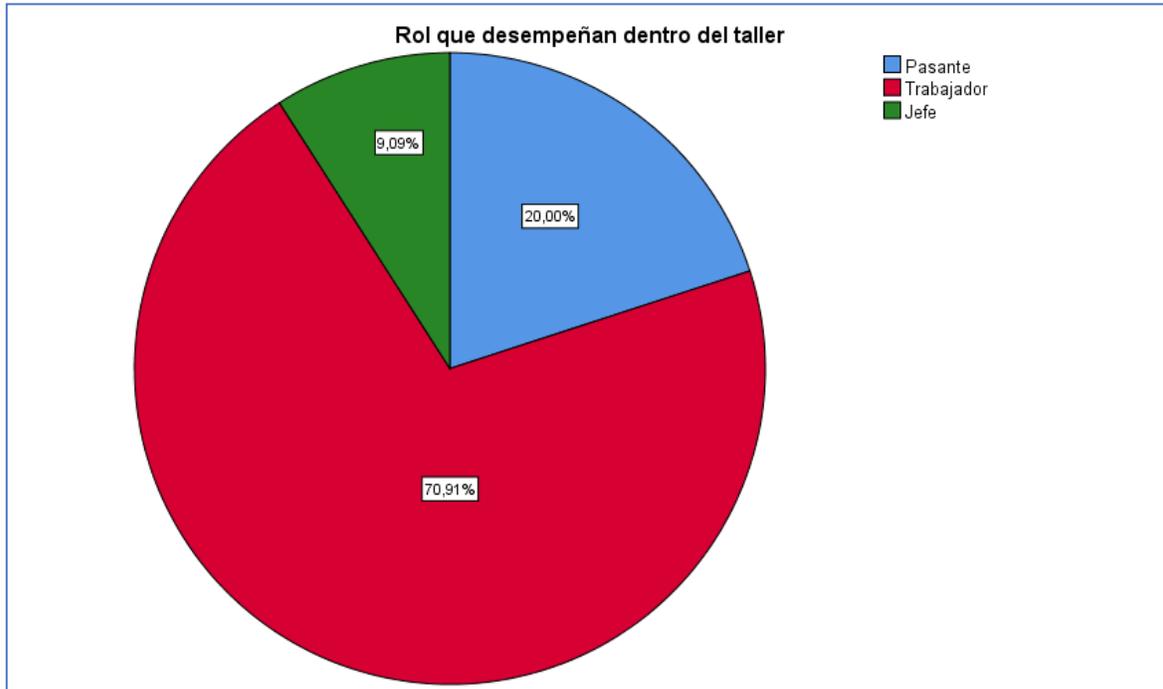


*Ilustración 6: Edad de los encuestados*

*Fuente: Elaborado por Guzmán y Sánchez en SPSS*

La siguiente grafica de pastel muestra sus valores porcentuales en la cual aproximadamente el 54.55% de las personas encuestadas, poseen una edad mayor a 35 año, un 27,27% tiene una edad en entre 26 a 35 años y el porcentaje restante 18,18% una edad entre 18 a 25 años. Lo que manifiesta que los talleres cuentan con personas que tiene algunos años laborando con vehículos.

### *Rol que desempeñan los trabajadores de la organización*

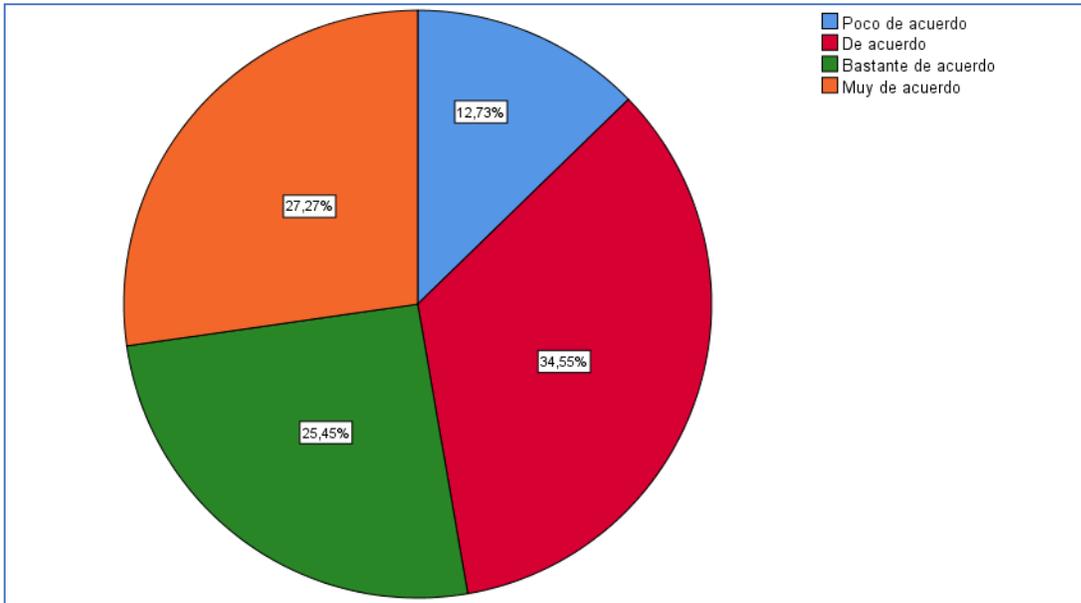


*Ilustración 7: Rol de los trabajadores dentro del taller de electromecánica*

*Fuente: Elaborado por Guzmán y Sánchez en SPSS*

En lo que concierne al rol que desempeña la persona encuestada dentro del taller, notoriamente gran parte de la muestra son trabajadores, seguido de los pasantes y de los jefes de los talleres. Se decidió enfocarnos en el criterio de los mecánicos que tienen el taller, porque son más susceptibles a sufrir un accidente laboral al momento que desempeñen sus actividades.

*¿Según su criterio los niveles de ruido que se dan dentro del taller de electromecánica son aceptables?*

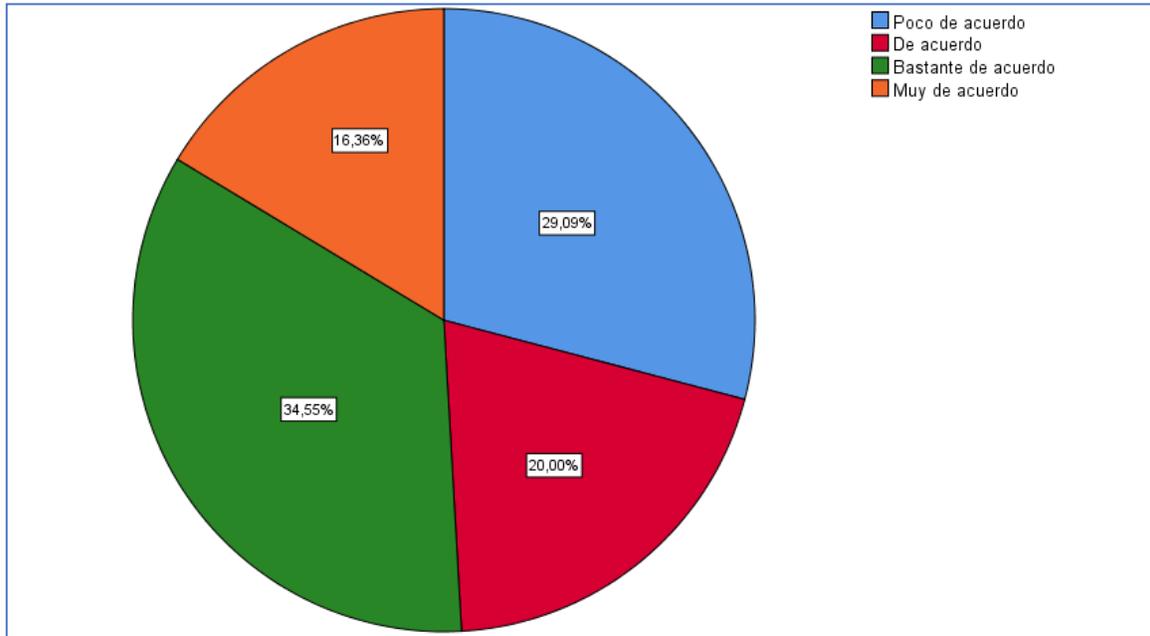


*Ilustración 8:* Según su criterio los niveles de ruido que se dan dentro del taller de electromecánica son aceptables?

*Fuente:* Elaborado por Guzmán y Sánchez en SPSS

Gran parte de las personas encuestadas consideran que los niveles de ruido son aceptables dentro del taller, un 34.55 % considera que está de acuerdo con lo manifestado, el 25,45% manifiesta que encuentran los niveles de ruido bastante adecuados, mientras que el 27,27% consideran que los niveles de ruido no son muy aceptables y el porcentaje restante del 12.73 % considera estar poco de acuerdo con lo expresado.

*¿Las áreas de trabajo se encuentran correctamente iluminadas?*

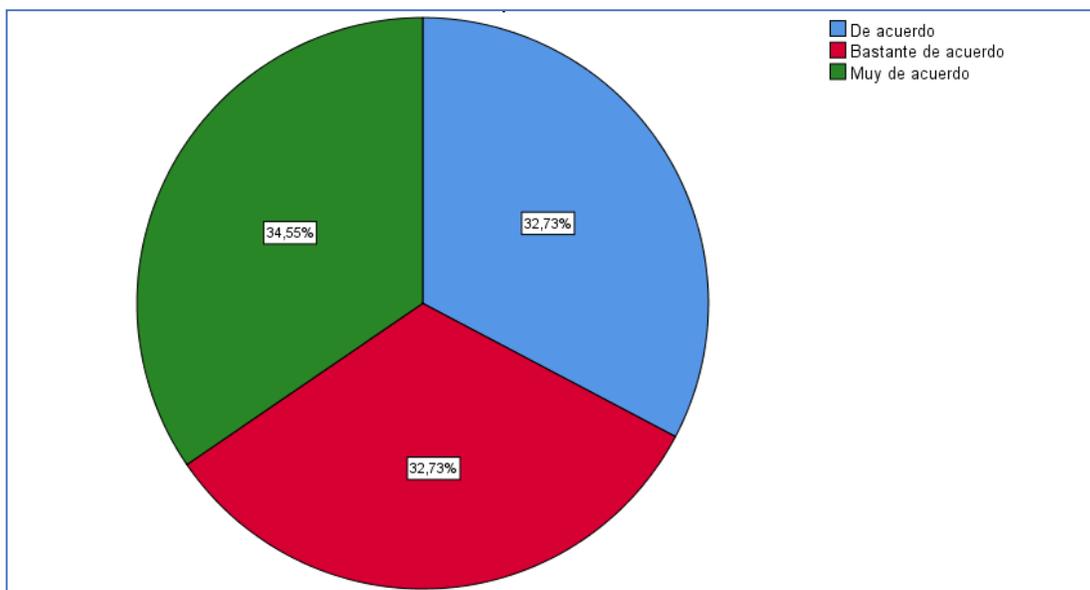


*Ilustración 9: Las áreas de trabajo se encuentran correctamente iluminadas*

*Fuente: Elaborado por Guzmán y Sánchez en SPSS*

Como punto clave la iluminación es uno de los factores más importante al momento de ejecutar actividades dentro del taller, el 51.01% de los encuestados consideran que los espacios de los talleres se encuentran correctamente iluminados, un 20,08% considera estar de acuerdo con la iluminación del taller que poseen y un 29,09% considera estar poco de acuerdo con el sistema de iluminación del taller por la cual recomiendan un mayor nivel de iluminación el mismo que permita desarrollar las actividades con mayor facilidad.

*¿Según su criterio el espacio para desarrollar el trabajo le permite efectuar sus actividades sin ningún problema?*

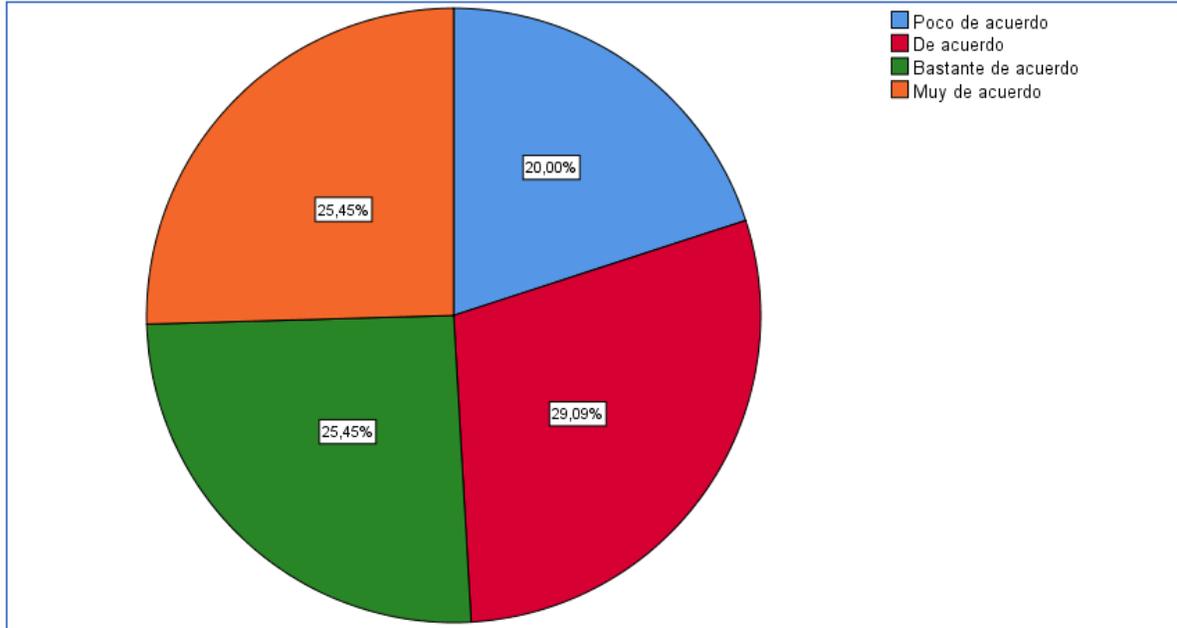


*Ilustración 10: Según su criterio el espacio para desarrollar el trabajo le permite efectuar sus actividades sin ningún problema*

*Fuente: Elaborado por Guzmán y Sánchez en SPSS*

La realización de la encuentran dentro del taller Hermanos López e logro analizar y observar que el taller tiene un tamaño considerable este permite que cada trabajador tiene un espacio de trabajo óptimo de acuerdo a las actividades que desempeñe, esto se ve reflejado en el gráfico, el 34.55% menciona que se encuentran en cómodas posiciones durante la realización de sus actividades, el 32,73% menciona que se encuentran en un lugar cómodo y el 32.73% menciona que no hay incomodidad, en su totalidad se considera que el espacio de trabajo es adecuado para el desarrollo normal de cada una de sus actividades.

*¿La comunicación es eficiente al momento de presentarse un problema en los equipos?*

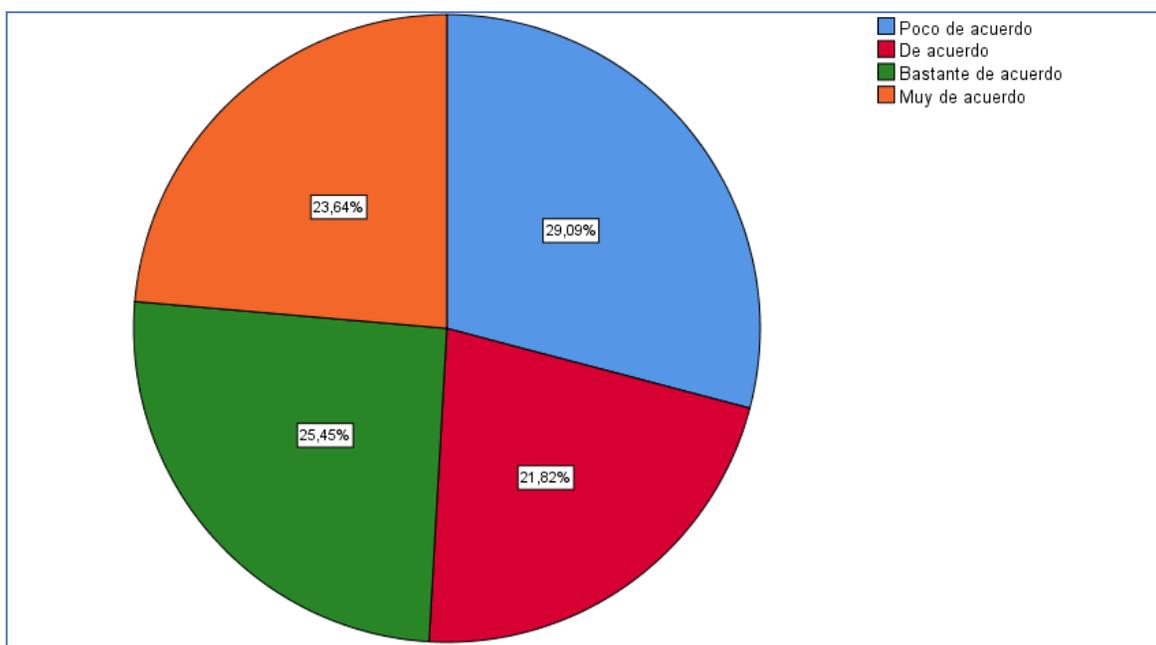


*Ilustración 11: La comunicación es eficiente al momento de presentarse un problema en los equipos*

*Fuente: Elaborado por Guzmán y Sánchez en SPSS*

De acuerdo al gráfico, el 51,38 % de los encuestados considera que existe una comunicación eficiente durante el surgimiento de algún inconveniente con cualquier equipo o maquinaria del taller, un 29,09% consideran estar de acuerdo ante lo manifestado. Por otro lado, el 20% de los encuestados consideran estar poco de acuerdo.

*¿Considera que el taller de electromecánica brinda las herramientas y los equipos necesarios para efectuar el trabajo?*

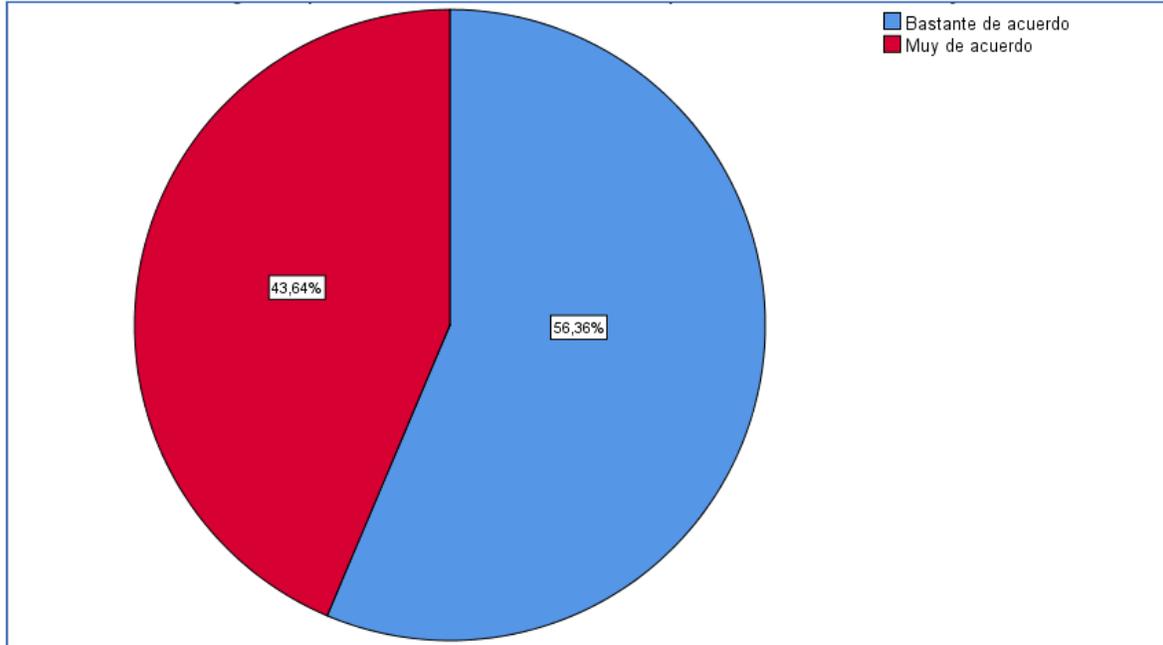


**Ilustración 12:** Considera que el taller de electromecánica brinda las herramientas y los equipos necesarios para efectuar el trabajo

**Fuente:** Elaborado por Guzmán y Sánchez en SPSS

Se tiene en cuenta que los servicios que ofrece el taller de electromecánica Hermanos López, son de primera calidad por aquello es necesario, que estos dispongan de los equipos y herramientas de acuerdo a la actividad que se vaya a realizar, el 25.45% de los encuestados consideran que la empresa brinda los insumos necesarios para efectuar el trabajo, por otro lado, un 21,82% considera estar de acuerdo ante lo manifestado y un 29,09% considera que aún existen carencia de ciertos equipos o herramientas, al momento de realizar un trabajo.

*¿La organización tiene en consideración la limpieza de las zonas de trabajo?*

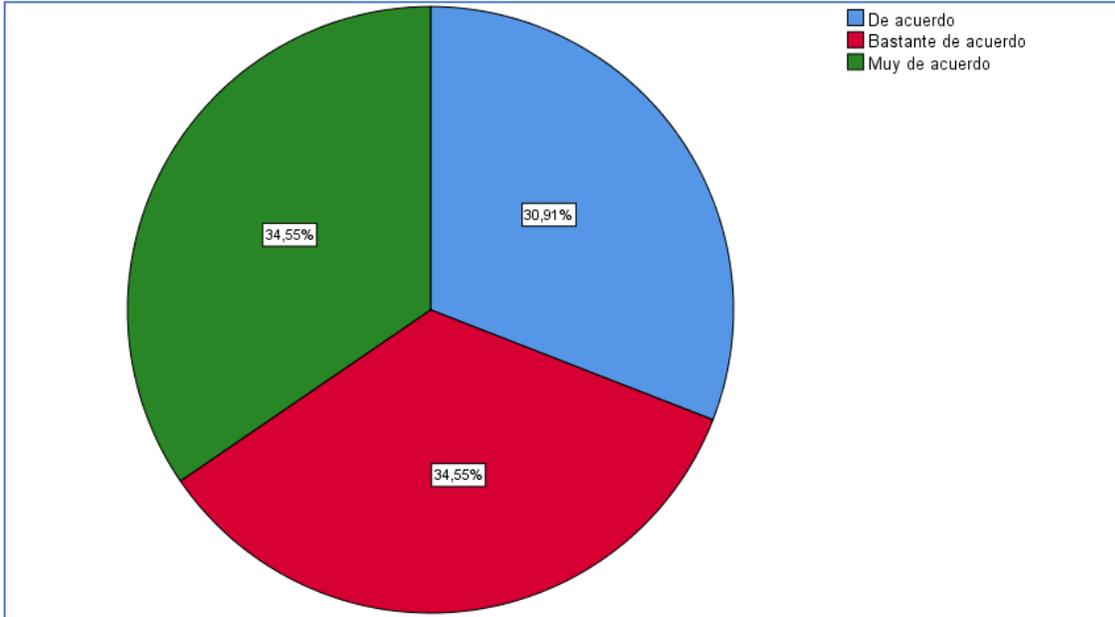


**Ilustración 13:** La organización tiene en consideración la limpieza de las zonas de trabajo

**Fuente:** Elaborado por Guzmán y Sánchez en SPSS

Una de las bases principales la limpieza del área de trabajo podemos observar mediante la gráfica de pastel el 56.36% que, las personas encuestadas consideran que existe un buen sistema de limpieza de las áreas de trabajo, mientras que un 43.64% considera que se realiza la limpieza de las diversas áreas pero que se podría mejorar de mucha importancia tener en cuenta que las áreas limpias ayudan a la prevención de accidentes.

*¿La empresa cuenta con protocolos de seguridad dentro del taller?*

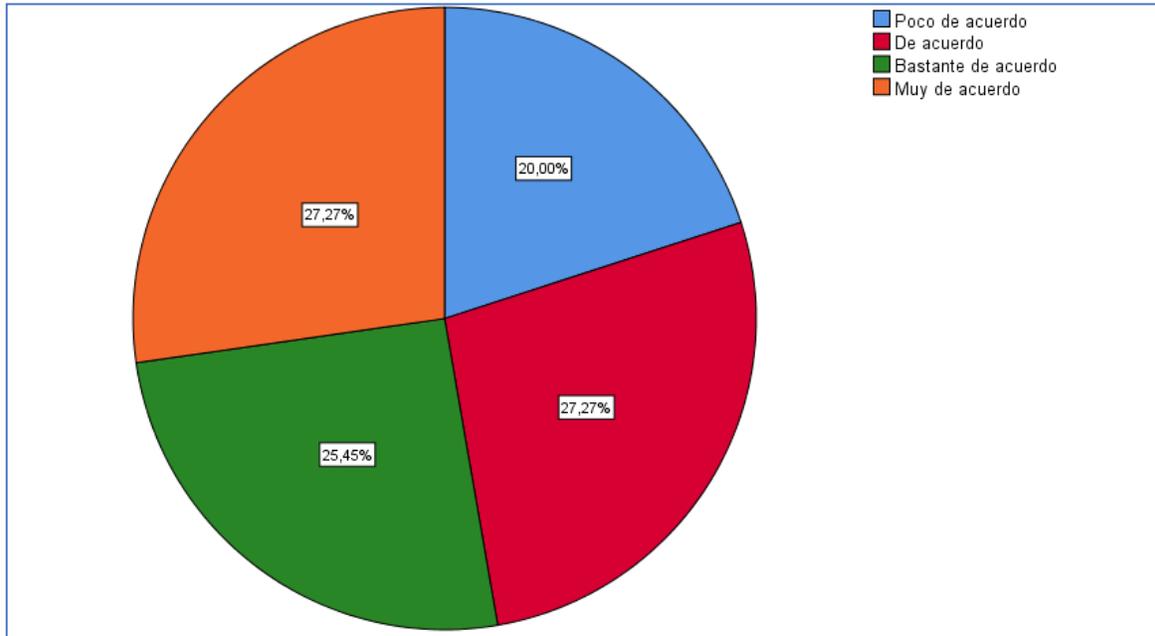


*Ilustración 14: La empresa cuenta con protocolos de seguridad dentro del taller*

*Fuente: Elaborado por Guzmán y Sánchez en SPSS*

Como se puede observar en la tabla de frecuencia, las personas encuestadas consideran que el taller Hermanos López cuenta un protocolo de seguridad lo cual representa el 34.55%, una de las principales causas es el hecho de estar sujeto a sustancias peligrosas y herramientas industriales, el otro 34.55% menciona que se podría mejorar esos manuales, y el 30.91% menciona que es necesario que tengan protocolos para garantizar la integridad de los trabajadores y los clientes.

*¿La empresa brinda charlas necesarias en temas de seguridad?*

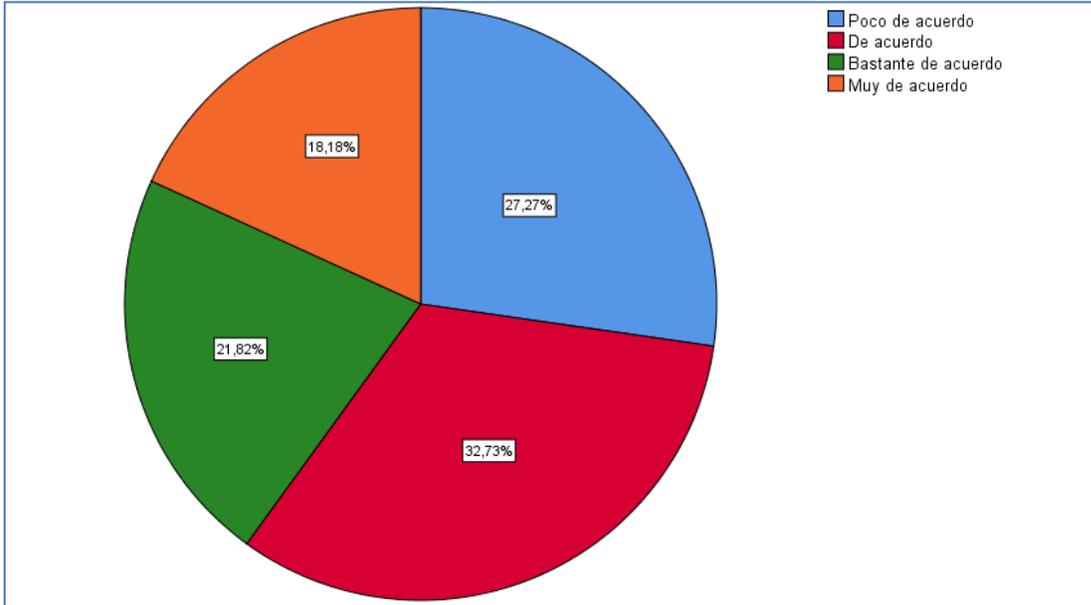


*Ilustración 15: La empresa brinda charlas necesarias en temas de seguridad*

*Fuente: Elaborado por Guzmán y Sánchez en SPSS*

Como se observa en el gráfico el 52,97% “verde y naranja” del total de las personas encuestadas mencionan que en el lugar donde laboran realiza charlas de seguridad industrial esto gracias al convenio que tienen con diferentes instituciones, el cual aporta mucho sobre temas de seguridad, por otro lado, un 20% de las personas encuestadas considera que es necesario que los jefes de los talleres deben preocuparse un poco más de la seguridad dentro del establecimiento, el 27,27% menciona que la organización debe preocuparse temas de la actualidad en base a seguridad y salud ocupacional.

*¿Los tipos de señaléticas que posee el taller son las adecuadas?*

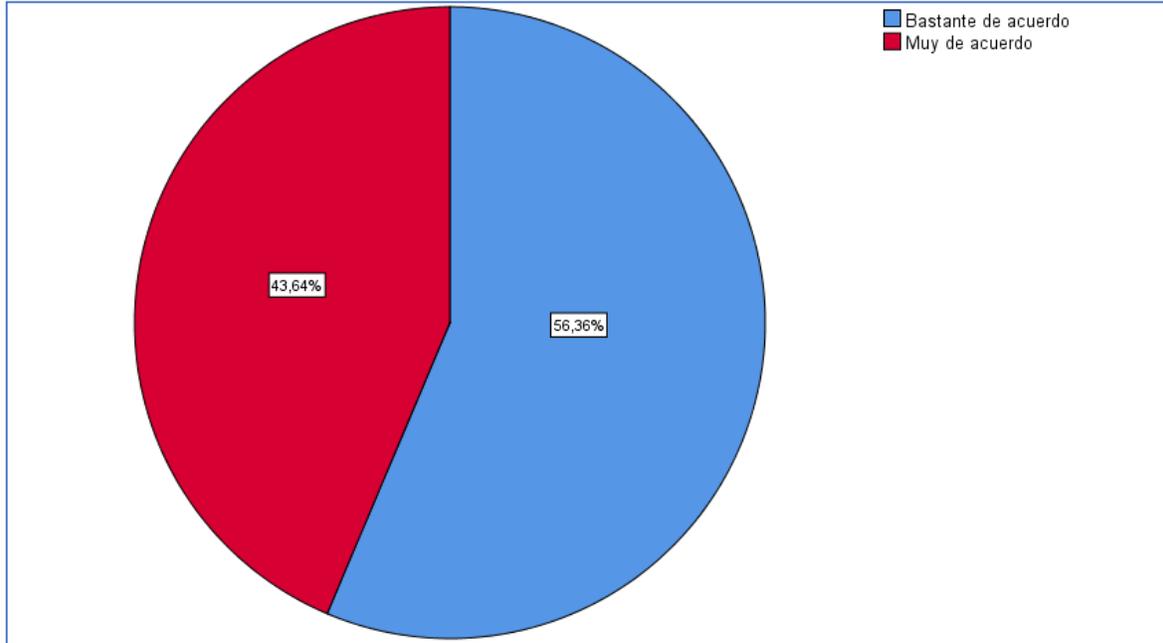


*Ilustración 16: Los tipos de señaléticas que posee el taller son las adecuadas*

*Fuente: Elaborado por Guzmán y Sánchez en SPSS*

En base a la señalización del taller Hermano Lopez podemos afirmar que aproximadamente el 39.85% de las personas encuestadas consideran que las señalizaciones son las adecuadas las mismas que permiten informar de forma eficiente al trabajador, por otro lado, el 27.27% de las personas encuestadas consideran estar poco de acuerdo con la señalización actual de la empresa y el porcentaje restante, el cual se conforma con el 32.73% de los cuestionarios.

*¿Los equipos y herramientas de la empresa se encuentran en buen estado?*

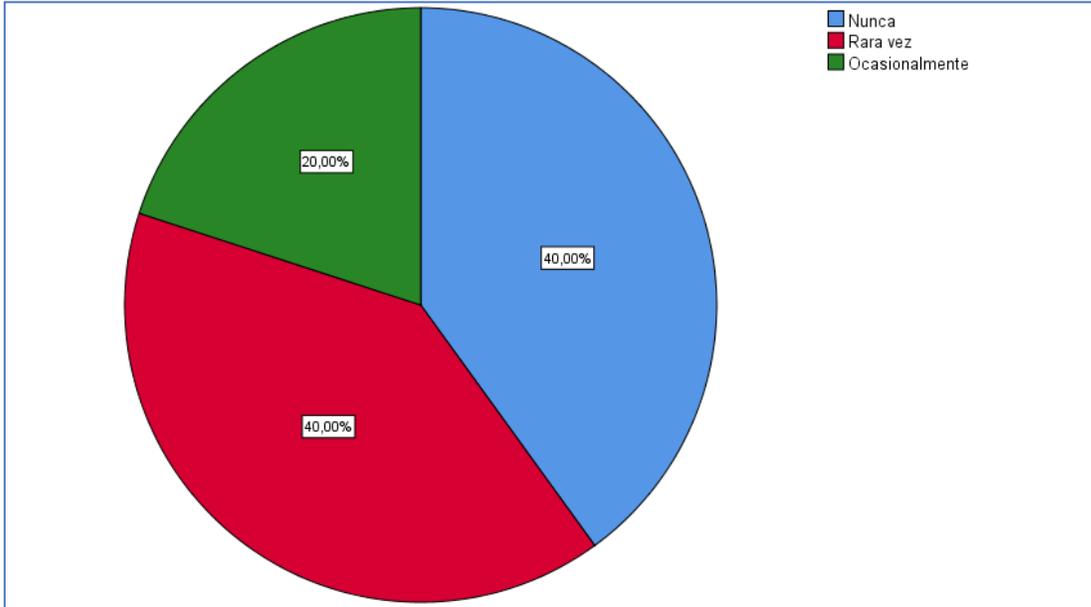


*Ilustración 17: Los equipos y herramientas de la empresa se encuentran en buen estado*

*Fuente: Elaborado por Guzmán y Sánchez en SPSS*

En el gráfico se puede observar que el taller de Hermanos López cuenta con las herramientas y equipos en buen estado, dando como resultado un porcentaje del 56,36%. Algunos de los de los trabajadores lo cual representa el 43,63% mencionan que un determinado número de herramientas no están en buen estado pero funcionan y a su vez que por hacer uso de estas ellos deben hacerse cargo, tanto de su limpieza y de su preservación.

*¿Con qué frecuencia se realiza un análisis de los principales riesgos de la empresa?*



*Ilustración 18: Con qué frecuencia se realiza un análisis de los principales riesgos de la empresa*

*Fuente: Elaborado por Guzmán y Sánchez en SPSS*

Según datos obtenidos en el taller Hermanos López del cantón La troncal 20% de las personas encuestadas consideran que se analizan los riesgos del taller, un 40% considera que la frecuencia de estos análisis se realiza rara vez y, por último, un 40% manifiesta que no se ha evidenciado algún interés por el análisis de los riesgos dentro del taller.

### **3.3. Resumen de las encuestas**

Con la aplicación de la encuesta se pudo tener en cuenta cuales son los diferentes puntos de vista del personal del taller e electromecánica Hermanos López se llegó a la conclusión que la seguridad y salud de los trabajadores es de importancia para el desempeño dentro de las diversas áreas de trabajo por consiguiente la aplicación de la metodología William Fine nos permitirá conocer cuáles son los factores de riesgos que inciden dentro de las diversas causas que son generadas en el área de trabajo.

En primera instancia se obtuvieron datos socio culturales, en la cual se evidencia que la mayor parte de las personas que laboran dentro del taller Hermanos López son de género masculino, además, de que la mayoría posee una edad mayor a los 36 años, además se analizaron ciertos datos tales como; la temperatura, iluminación, ventilación, y el espacio.

Se evidencio que según la encuesta realizada existen problemas con el exceso de ruido, poca iluminación y del sistema de ventilación. Además, dentro de esta variable, se determinó que los talleres poseen una distribución adecuada, que existen métodos para la motivación de la personal y que realizan periódicamente la limpieza de las zonas de trabajo.

En cuanto a SSO, el taller de los Hermanos López cuenta con protocolos de seguridad, mencionando que siempre tienen a su disposición los equipos de protección personal, equipos de primeros auxilios, y capacitación constante sobre temas de seguridad y salud ocupacional.

### 3.4. Análisis de los riesgos en los talleres por el método FINE

Es de gran importancia tener en cuenta que los trabajadores están susceptibles a sufrir accidentes laborales, todo esto en base al diseño del puesto de trabajo y ejecución del mismo, teniendo en cuenta sus condiciones y la actividad que se realiza dentro de la organización, es mucha importancia tener en cuenta cuales son las actividades que se desarrollaran, se puede encontrar un sin número de riesgos entro los cuales se destacan;

Riesgos ergonómicos, mecánicos, físicos, biológicos, psicosociales y químicos. En base a esto, el método FINE permite evaluar los riesgos y asignarle una clasificación, dependiendo de tres factores:



*Ilustración 19: Probabilidades del método William Fine*

Fuente: Extraído de (Asanza Jiménez, 2013)

Para cada uno de ellos se establece un criterio de evaluación. Los factores de riesgos a evaluar en este trabajo de investigación se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 14 Principales riesgos en los talleres de electromecánica automotriz

Riesgos	Nomenclatura IR “Índice de Riesgo”
Caída a un mismo nivel con golpes	IR1
Caída a distintas alturas	IR2
Riesgos a laceraciones	IR3
Inhalación de productos químicos como monóxido de carbono	IR4
Inhalación de Metano	IR5
Golpes, torceduras	IR6
Quemaduras de alto riesgo	IR7
Daños relacionados a la visión	IR8
Problemas de golpes en los músculos	IR9
Problemas relacionados al sistema óseo	IR10
Descargas eléctricas	IR11
Intoxicación por productos o alergias	IR12
Problemas relacionados a los aspectos psicosociales	IR13
Riesgo de resbalar en el área de trabajo	IR14

*Fuente: Elaborado por Guzmán y Sánchez en xls*

Tras realizar el obtener los resultados de la organización analizar, se realizó una ponderación, la cual nos ayudara a darle un valor a cada actividad que se realice, posterior aquello, se determinó el grado de riesgo, el cual, es el resultado del producto de la consecuencia esperada, el tiempo de exposición y la probabilidad que se concrete. El método William Fine es una metodología que se refleja la probabilidad de tomar dichos valores, cuando existe una consecuencia esperada muy alta, o a su vez menor teniendo en cuenta cual será el resultado de los otros factores.

Tabla 15 Clasificación del grado de riesgo

Valor índice de método Fine	Interpretación
$0 < R < 18$	Bajo
$18 < R < 85$	Medio
$85 < R < 200$	Alto
$R = 200$	Crítico

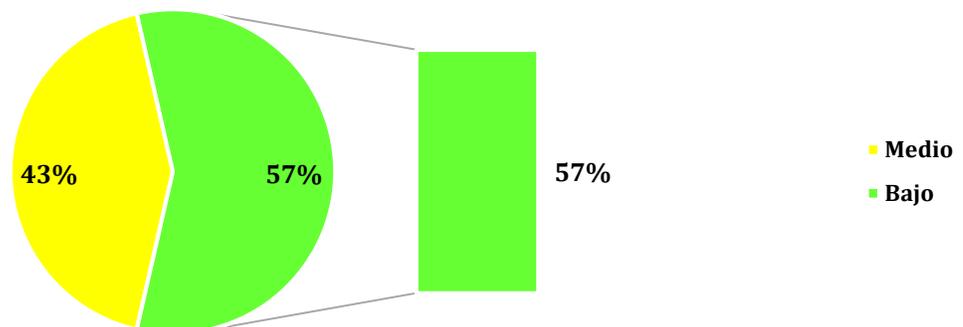
Fuente: Adaptado de (Menéndez, 2008)

Tabla 16 Clasificación de los riesgos por el Método FINE

Riesgos	Clasificación	Grado de riesgo
IR1	Medio	23,7656
IR2	Bajo	11,6875
IR3	Medio	18,1250
IR4	Bajo	0,9914
IR5	Bajo	1,3672
IR6	Medio	51,7500
IR7	Bajo	8,0352
IR8	Bajo	0,1031
IR9	Medio	21,5625
IR10	Medio	26,5781
IR11	Bajo	3,9648
IR12	Bajo	3,9375
IR13	Bajo	6,7031
IR14	Bajo	27,9802

Fuente: Elaborado por Guzmán y Sánchez en xls

Se puede visualizar en la tabla los riesgos de acuerdo al método FINE, en la columna de riesgos se las puede observar mediante nomenclatura que se especifica en la tabla 15 su clasificación se la denomina desde los riesgos más bajos hasta medio que se obtuvieron mediante cálculos de grado de riesgo que se explicará más adelante en la tabla 18, se calificara baja si su valores son mayor a 0 y menor a 18, mientras que para considerarlas medio su riesgo debe ser mayor a 18 o menor a 85, de acuerdo a los valores índices del método FINE. A través de esta calificación se pudo clasificar los riesgos dentro del taller de electromecánica Hermanos López.



*Fuente: Elaborado por Guzmán y Sánchez en xls*

Teniendo en cuenta el Método W. Fine los riesgos antes mencionados presentan una clasificación media, debido a que estos se encuentran relacionados a los factores ergonómicos físicos, mecánicos y propios de las actividades que se realizan dentro del taller de electromecánica Hermanos López, siendo las operaciones una de las principales causas que generan esta tabla son los Índices de riesgos que sobrepasan el 18% tal como lo establece la metodología. De acuerdo a los resultados obtenidos por el método FINE, solo el 57 % de los riesgos son catalogados como bajos, mientras que el 43% restante se encuentran dentro del rango como medio bajo a partir de aquí, se puede establecer un plan de acción para lograr aumentar dicho índice.

## CÁLCULOS DE GRADO DE RIESGO POR EL MÉTODO FINE

Tabla 17 Ponderación de los indicadores de severidad, exposición y probabilidad de acuerdo al Método FINE

<i>Riesgos</i>	<b>Severidad/ consecuencia</b>	<b>Exposición</b>	<b>Probabilidad</b>
<i>Caída a un mismo nivel con golpes</i>	1	4,875	4,875
<i>Caída a distintas alturas</i>	2,75	2,125	2
<i>Riesgos a laceraciones</i>	2	3,625	2,5
<i>Inhalación de productos químicos como monóxido de carbono</i>	2,25	0,75	0,5875
<i>Inhalación de Metano</i>	2,5	0,625	0,875
<i>Golpes, torceduras</i>	2	4,5	5,75
<i>Quemaduras de alto riesgo</i>	5,5	0,6875	2,125
<i>Daños relacionados a la visión</i>	3	0,125	0,275
<i>Problemas de golpes en los músculos</i>	4	1,4375	3,75
<i>Problemas relacionados al sistema óseo</i>	4,5	1,6875	3,5
<i>Descargas eléctricas</i>	1,75	1,25	1,8125
<i>Intoxicación por productos o alergias</i>	3	0,75	1,75
<i>Problemas relacionados a los aspectos psicosociales</i>	1	1,625	4,125
<i>Riesgo de resbalar en el área de trabajo</i>	4	3,625	1,9375

Para obtener la exposición se debe conocer la situación de riesgo dividido por el tiempo, mientras que la probabilidad se busca mediante los accidentes esperados dividido por la situación de riesgo y la severidad por el daño esperado dividido por accidentes esperados. Se pudo obtener los valores a través de la información obtenida por el administrador del taller Hermanos López en la encuesta con distintas escalas de acorde al método FINE que realizó.

$$\text{Exposición: } \frac{\text{Situaciones de riesgo}}{\text{Tiempo}}$$

$$\text{Probabilidad: } \frac{\text{Accidente esperados}}{\text{Situación de riesgo}}$$

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

Tabla 18 Obtención del valor de riesgo por método FINE

<b>Riesgos</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Grado de riesgo</b>
IR1	$GR = 1 * 4.875 * 4.875 =$	23,7656
IR2	$GR = 2.75 * 2.125 * 2 =$	11,6875
IR3	$GR = 2 * 3.625 * 2.5 =$	18,1250
IR4	$GR = 2.25 * 0.75 * 0.5875 =$	0,9914
IR5	$GR = 2.5 * 0.625 * 0.875 =$	1,3672
IR6	$GR = 2 * 4.5 * 5.75 =$	51,7500
IR7	$GR = 5.5 * 0.6875 * 2.125 =$	8,0352
IR8	$GR = 3 * 0.125 * 0.275 =$	0,1031
IR9	$GR = 4 * 1.4375 * 3.75 =$	21,5625
IR10	$GR = 4.5 * 1.6875 * 3.5 =$	26,5781
IR11	$GR = 1.75 * 1.25 * 1.8125 =$	3,9648
IR12	$GR = 3 * 0.75 * 1.75 =$	3,9375
IR13	$GR = 1 * 1.625 * 4.125 =$	6,7031
IR14	$GR = 4 * 3.625 * 1.9375 =$	27,9821

*Fuente: Elaborado por Guzmán y Sánchez en xls*

El grado de riesgo se lo obtuvo mediante la multiplicación de probabilidad, exposición y severidad, estos valores se los obtuvo de la tabla 17, para llegar el resultado y así conseguir la clasificación del riesgo de la tabla 16.

$$R = C * E * P = \frac{\text{Daño esperado}}{\text{Tiempo}}$$

## **CONCLUSIONES**

Por lo tanto con este estudio realizado hemos llegado a la conclusión de que al igual que las enfermedades, los accidentes causados en una industria, dependen de varios factores, no solo son producto de la mala suerte, tampoco estos problemas se los puede asignar al descuido de un empleado, ya que muy aparte y no menos importante es, como la empresa y los trabajadores están sincronizados con la planificación de aquella y que medidas de seguridad ha tomado la empresa, debido a esta situación muchas compañías hoy en día han optado por aplicar el método de William Fine, gracias a esta herramienta se pudo medir y al mismo tiempo logramos calcular el grado de peligrosidad de cada riesgo identificado, con mayor precisión dentro del taller electromecánica Hermanos López, de acuerdo a los resultados obtenidos por el método de William Fine, se calculó que el 57% de las probabilidades fueron asignados a los riesgos bajos.

Debido al resultado que también nos beneficia a nivel corporativo de tal forma que brindamos seguridad y confiabilidad a los empleados haciendo que se sientan más seguros a la hora de empezar con sus labores requeridas.

## RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos podemos apreciar que estos valores medidos en porcentajes de riesgo se pueden optimizar de manera positiva en mayor proporción, Para esto se sugiere a la electromecánica hermanos López, que a medida que transcurra el tiempo se opte por equipar y beneficiar a los empleados otorgando pólizas de seguros de accidentes, también tomar en cuenta una implementación de control de salud de los obreros cada determinado tiempo, para así evitar futuros contagios internos.

### Bibliografía

- Bestratén Belloví , M. (1984). NTP 101: Comunicación de riesgos en la empresa. *CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA - BARCELONA*. Barcelona, España. Obtenido de [https://www.insst.es/documents/94886/326801/ntp\\_101.pdf/297f1763-317c-4147-a51f-5b738242aa5f?version=1.0&t=1528462726723](https://www.insst.es/documents/94886/326801/ntp_101.pdf/297f1763-317c-4147-a51f-5b738242aa5f?version=1.0&t=1528462726723)
- Narváez Lucas, K. J., & Luna Cardozo, M. (2016). Elaboración de un Plan Mínimo de Prevención de Riesgos Laborales para una Microempresa Ecuatoriana del Sector Servicio. *Publicaciones en Ciencias y Tecnología*, 10(2), 59-67. Obtenido de [https://revistas.uclave.org/index.php/pcyt/article/view/2016\\_2\\_03\\_Plan/97](https://revistas.uclave.org/index.php/pcyt/article/view/2016_2_03_Plan/97)
- Saar, J. (2002). *PREVENCION DE ACCIDENTES*. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, OIT. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/816/81670106.pdf>
- ALBANESE, D. E. (2012). ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS: APLICACIÓN DE UN MATRIZ DE RIESGO EN EL MARCO DE UN PLAN DE PREVENCIÓN CONTRA EL LAVADO DE ACTIVOS. *Revista Base (Administração e Contabilidade) da UNISINOS*, 206-215. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337228651001>
- Allauca Amaguaya, P. V. (2016). Análisis al sistema de gestión técnica en seguridad, higiene y salud ocupacional en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil [tesis de pregrado]. *Universidad de Guayaquil*. Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/18740>
- Asanza Jiménez, A. F. (2013). Elaboración de la matriz de riesgos laborales en la Empresa Proyecplast Cía. Ltda. [tesis de pregrado]. *Universidad Politécnica Salesian*. Cuenca, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/5155>

- Auqui-Carangui, D. A. (2020). Reflexiones científicas sobre la salud ocupacional y el sistema general de riesgos profesionales en Ecuador. *Polo del Conocimiento*, 5(4), 166-191. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/pc.v5i4.1371>
- Benítez-Espada, M. (2019). Evaluación de Riesgos y Planificación Preventiva en el Módulo Avanzado de Industrialización de Edertek [tesis de maestría]. *Universidad Internacional de la Roja (UNIR)*. Eskoriatza, Guipúzcoa . Obtenido de <https://reunir.unir.net/handle/123456789/9718>
- Calvo Roy , J. (2015). ANÁLISIS COMPARATIVO DE MÉTODOLÓGÍAS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS. *Universidad Zaragoza*. Zaragoza. Obtenido de <https://zaguan.unizar.es/record/46990/files/TAZ-TFM-2015-1145.pdf>
- Código del Trabajo. (Mayo de 2013). Artículo 351. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2015/03/CODIGO-DEL-TRABAJO-1.pdf>
- Còdigo del trabajo. (Mayo de 2013). Artículo 359. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2015/03/CODIGO-DEL-TRABAJO-1.pdf>
- Còdigo del Trabajo. (Mayo de 2013). Artículo 363. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2015/03/CODIGO-DEL-TRABAJO-1.pdf>
- Còdigo del trabajo. (Mayo de 2013). Artículo 365. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2015/03/CODIGO-DEL-TRABAJO-1.pdf>
- Còdigo del Trabajo. (Mayo de 2013). Artículo 410. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2015/03/CODIGO-DEL-TRABAJO-1.pdf>
- Constitución de la Republica del Ecuador. (13 de Julio de 2011). Artículo 326. Quito, Ecuador. Obtenido de [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- Constitucion de la Republica del Ecuador. (13 de Julio de 2011). Artículo 33. Quito, Ecuador. Obtenido de [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- DECISIÓN 584 Instrumento Andino de la Seguridad y Salud en el trabajo. (7 de Junio de 2000). Artículo 12. Cartagena . Obtenido de <https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/12/decision584.pdf>
- Decreto Ejecutivo 2393. (17 de Septiembre de 1986). REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>
- Decreto Ejecutivo 2393. (27 de Noviembre de 2011). Artículo 11. Quito, Ecuador. Obtenido de [https://ewsdata.rightsindevelopment.org/files/documents/19/IADB-EC-L1219\\_f25d5vw.pdf](https://ewsdata.rightsindevelopment.org/files/documents/19/IADB-EC-L1219_f25d5vw.pdf)

- Flores Ramos, C. R., & Orellana Barragán, J. P. (2014). Análisis y evaluación de los factores de riesgo mecánico y su influencia en los accidentes de trabajo de los operadores de equipo caminero y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua [tesis de posgrado]. *Universidad Técnica de Ambato*. Tungurahua, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/7644>
- García Hanson , J., & Salazar Escobar , P. (2005). Métodos de Administración y Evaluación de Riesgos [tesis de pregrado]. *Universidad de Chile*. Primavera, Chile. Obtenido de [http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2005/garcia\\_j2/sources/garcia\\_j2.pdf](http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2005/garcia_j2/sources/garcia_j2.pdf)
- García Molina, S. (2017). Análisis de puestos de trabajo y selección del personal [tesis de pregrado]. *Universidad Miguel Hernández*. España. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11000/4425>
- Gonzales B, C., & Inche M, J. (2004). Modelo de análisis y evaluación de riesgos de accidentes en el trabajo para una empresa textil. *Industrial Data*, 7(1), 33-41. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81670106>
- Instituto Nacional de Defensa Civil. (1 de Enero de 2019). *Compendio Estadístico de Prevención y Atención de Desastres 2006*. Obtenido de [indeci.gob.pe: http://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/1.6\\_eva\\_riesgo.pdf](http://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/1.6_eva_riesgo.pdf)
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). (2007). *LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS LUGARES DE TRABAJO Guía para una intervención sindical*. Paralelo Edición, S.A. Obtenido de <http://istas.net/descargas/gverde/gverde.pdf>
- Ley de Seguridad Social. (31 de Marzo de 2011). Artículo 155. Quito, Ecuador. Obtenido de [http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_segu.pdf](http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_segu.pdf)
- Llucu Chimbo, R. F. (2014). Aplicación del Método William Fine para la Evaluación de Riesgos Laborales en Motoniveladoras, Cargadoras y Bulldozers del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo [tesis de pregrado]. *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO*. Riobamba, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.epoch.edu.ec/handle/123456789/3148>
- Marrero Santos , M., Aguilera Velasco , M., Ávila Roque, I., Pastor Arango, M. E., Díaz Padrón, H., Jaime Novas, A., & Salomón Avich , N. (2015). FACTORES DE RIESGOS LABORALES Y GESTACIÓN. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 16(1), 66-69. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubsaltra/cst-2015/cst151j.pdf>
- Orellana Barragán, J. P. (2014). Análisis y evaluación de los factores de riesgo mecánico y su influencia en los accidentes de trabajo de los operadores de equipo caminero y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua [tesis de Maestría]. *Universidad Técnica de Ambato*. Ambato, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/7644>
- Ortega Alarcón, J. A., Rodríguez López, J. R., & Hernández Palma, H. (2017). Importancia de la seguridad de los trabajadores en el cumplimiento de procesos, procedimientos

y funciones. *Revista Academia & Derecho*, 8(14), 155-176.  
doi:<https://doi.org/10.18041/2215-8944/academia.14.1490>

Quezada Correa , E. R., & Miranda Aguilar , J. A. (2019). Evaluación de riesgos laborales en una empresa metal-mecánica aplicando el método de William Fine [tesis de pregrado]. *UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO*. Milagro, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/4819>

Solórzano Arroyo, O. (2014). *Manual de conceptos de Riesgos y Factores de Riesgo Para Análisis de Peligrosidad*. Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Gestión Institucional De Recursos Humanos, Gestión De Salud. Obtenido de [http://www.mag.go.cr/acerca\\_del\\_mag/circulares/rec\\_hum-manual-riesgos-peligrosidad.pdf](http://www.mag.go.cr/acerca_del_mag/circulares/rec_hum-manual-riesgos-peligrosidad.pdf)

Tulcanazo Espinel, S. M. (2015). Elaboración de la matriz de riesgos laborales para empresas contratistas que prestan sus servicios técnicos especializados en el área de comercialización zona urbana de la Empresa Eléctrica Quito S. A [tesis de pregrado]. *UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR*. Quito, Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5298>

## ANEXOS

### CUESTIONARIO DEL MÉTODO FINE

#### EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LOS TALLERES DE ELECTROMECAÁNICA HERMANOS LOPEZ – LA TRONCAL

El objetivo de este cuestionario, es determinar el grado de los riesgos. Léelas cuidadosamente y valorarlas según los siguientes parámetros:

Índice de severidad de las consecuencias:

Criterio	Leve	Importante	Seria	Muy seria	Desastrosas	Catástrofes
Ponderación	1	3	7	15	40	100

Índice de frecuencia de exposición:

Criterio	Inexistente	Muy rara	Rara	Poco usual	Ocasional	Frecuente	Continua
Ponderación	0	0.5	1	2	6	6	10

Índice de escala de probabilidad:

Criterio	Casi imposible	Muy remota	Remota	Poco posible	Posible	Muy posible	Casi segura
Ponderación	0.1	0.2	0.5	1	3	6	10

Riesgos	Severidad	Exposición	Probabilidad
Caída a un mismo nivel con golpes			
Caída a distintas alturas			
Riesgos a laceraciones			
Inhalación de productos químicos como monóxido de carbono			
Inhalación de Metano			
Golpes, torceduras			
Quemaduras de alto riesgo			
Daños relacionados a la visión			
Problemas de golpes en los músculos			
Problemas relacionados al sistema óseo			
Descargas eléctricas			
Intoxicación por productos o alergias			
Problemas relacionados a los aspectos psicosociales			
Riesgo de resbalar en el área de trabajo			