



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“ESTUDIO DE RIESGOS MECÁNICOS EN LA EMPRESA INDUSTRIA METÁLICA COTOPAXI”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial.

Autor:

Salgado Molina Santiago Paúl

Tutor:

Ing.Msc. Jorge David Freire Samaniego

Latacunga – Ecuador

Julio -2019



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Industrial

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**; por cuanto, el postulante: **Santiago Paúl Salgado Molina** con el título de Proyecto de Titulación: **“ESTUDIO DE RIESGOS MECÁNICOS EN LA EMPRESA INDUSTRIA METÁLICA COTOPAXI”** ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Julio del 2019

Para constancia firman:

Lector 1

Ing. MSc. Edison Patricio Salazar Cueva
C.C. 050184317-1

Lector 2

Ing. MSc. Ángel Marcelo Tello Córdor
C.C.050151855-9

Lector 3

Ing. MSc. Pablo Andrés Barba Gallardo
C.C. 171930814-8



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Industrial

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“ESTUDIO DE RIESGOS MECÁNICOS EN LA EMPRESA INDUSTRIA METÁLICA COTOPAXI”, del autor: Santiago Paúl Salgado Molina, de la carrera Ingeniería Industrial, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Julio del 2019

Ing. MSc. Jorge David Freire Samaniego

CC: 050262481-0



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Industrial

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo **SANTIAGO PAÚL SALGADO MOLINA** con C.I. **050362605-3** declaro ser autor del presente proyecto de investigación. **“ESTUDIO DE RIESGOS MECÁNICOS EN LA EMPRESA INDUSTRIA METÁLICA COTOPAXI”** siendo **ING.MSC. JORGE DAVID FREIRE SAMANIEGO**. Tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.



Santiago Paúl Salgado Molina

C.C. 050362605-3

A quien Interese,

CERTIFICACIÓN

Por medio de la presente **INDUSTRIA METÁLICA COTOPAXI** certifica que el Sr. **SANTIAGO PAÚL SALGADO MOLINA** con CC. **050362605-3**, ha terminado su trabajo de titulación con el título "**ESTUDIO DE RIESGOS MECÁNICOS EN LA EMPRESA INDUSTRIA METÁLICA COTOPAXI**" con la colaboración de la empresa y ha contribuido en beneficio de la misma, para lo cual el señor estudiante posteriormente entregará la información correspondiente al proyecto de tesis que realizo en **INDUSTRIA METÁLICA COTOPAXI**.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, la interesado puede hacer uso de la presente como estime conveniente.

Esta certificación es de carácter informativo, se le otorga a petición expresa del titular. No implica para **INDUSTRIA METÁLICA COTOPAXI**, ni para sus funcionarios ningún tipo de garantía o responsabilidad.

Latacunga julio, 2019

Atentamente,

Anibal Culqui

INDUSTRIA METÁLICA COTOPAXI
RUC: 0500534474001

GERENTE - PROPIETARIO

RUC. 0500534474001

FONO: 032262185/032262065



Planta y Oficina: Vía al Aeropuerto Km. 3 Barrio San Silvestre
Telefax: (03) 2262185 / 2262 065 • Latacunga – Ecuador

DEDICATORIA

A Dios por darme la existencia y la Luz que guía mi camino de la superación, permitiendo salir adelante para cumplir una etapa más de mi vida. A mis queridos padres por inculcarme valores, darme su dedicación y apoyo incondicional como ejemplo de superación. A mis maestros y amigos en especial a mi querida Universidad Técnica de Cotopaxi que me ha brindado los conocimientos académicos.

Santiago

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por concederme la fuerza y el intelecto para alcanzar la meta propuesta.

A mis padres y hermanos por su apoyo moral y económico que hizo que no desmaye y siga adelante en esta etapa de la vida.

A mi tutor y equipo lector de la tesis quienes con sus conocimientos me altamente profesionales transmitidos a lo largo de este período colaboraron para terminar el trabajo exitosamente.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por darme la oportunidad de ser estudiante de tan noble institución y lograr u título que lo llevaré en alto.

Santiago



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de **Ingeniería Industrial** de la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de Salgado Molina Santiago Paúl**, cuyo título versa **“ESTUDIO DE RIESGOS MECÁNICOS EN LA EMPRESA INDUSTRIA METÁLICA COTOPAXI”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, Julio del 2019

Atentamente,

.....
Lic. José Ignacio Andrade MSc.

DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS

C.C. 050310104-0



INDICE

CONTENIDO	Pág.
PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN	iii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.	iv
CERTIFICACIÓN DE LA EMPRESA.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
INDICE.....	viii -xiv
RESUMEN.....	xv
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	xii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO	4
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	5
4. BENEFICIARIOS.....	5
5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	6
6. OBJETIVOS.....	7
6.1. OBJETIVO GENERAL.....	7
6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	8-9
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICO.....	10-12

8.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	13-14
8.1.2. PROCESOS PRODUCTIVOS.....	15
8.1.3. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS.....	15-16
8.2. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	17
8.2.2. VARIABLE DEPENDIENTE.....	18
8.3. RED DE INCLUSIONES.....	19
8.3.1. SUBCATEGORÍAS DE VARIABLE INDEPENDIENTE.....	19
8.3.2. VARIABLE DEPENDIENTE.....	20
8.4. LAS FORMAS ELEMENTALES DE RIESGOS.....	20
8.5. ACCIDENTES DE TRABAJO.....	21
8.6. CAUSAS DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO.....	21-22
8.7. DISTRIBUCIÓN POR PROCESO.....	23
8.8. DISTRIBUCIÓN POR PRODUCTO.....	23
8.9. MÉTODOS DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.....	24
8.10. DIAGRAMA DE RELACIÓN HOMBRE HERRAMIENTA.....	25
8.10.1. PROYECTAR TODO Y DESPUÉS LOS DETALLES.....	26
8.10.2. PROYECTAR LA DISPOSICIÓN LINEAL.....	26
8.10.3. PROYECTAR EL PROCESO.....	26
8.10.4. PROYECTAR LA DISTRIBUCIÓN.....	26
8.11. REPRESENTACIÓN DE LAS DEFICIENCIAS.....	27
8.12. DESCRIPCIÓN A CADA ESTIMACIÓN.....	28
8.13. PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE UNA PLANTA.....	29
9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	31
10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	31-34
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	35-52

11.1. MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO.....	53-69
12. IMPACTOS TÉCNICOS SOCIALES.....	69
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	70
14. BIBLIOGRAFÍA.....	71-72
15. ANEXOS.....	73

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 1 BENEFICIARIOS.....	6
TABLA N° 2 ACTIVIDADES EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS.....	8
TABLA N° 3 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	18
TABLA N° 4 VARIABLE DEPENDIENTE.....	19
TABLA N° 5 DESCRIPCIÓN DE CADA ESTIMACIÓN DE RIESGO.....	29
TABLA N° 6 POBLACIÓN MUESTRA.....	32
TABLA N° 7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	34
TABLA N° 8 LAS HERRAMIENTAS AJUSTADAS AL TRABAJO A REALIZAR...	34
TABLA N° 9 HERRAMIENTAS DE BUENA CALIDAD.....	35
TABLA N° 10 HERRAMIENTAS EN BUEN ESTADO Y CONSERVACIÓN.....	36
TABLA N° 11 HERRAMIENTAS INSUFICIENTES PARA EL PROCESO PRODUCTIVO.....	37
TABLA N° 12 MEDIOS PARA UBICACIÓN ORDENADA DE HERRAMIENTAS Y OTROS.....	38
TABLA N° 13 PROTECTORES ADECUADOS.....	39
TABLA N° 14 HÁBITOS CORRECTOS DE TRABAJO.....	40
TABLA N° 15 TRABAJOS DE MANERA SEGURA.....	41
TABLA N° 16 TRABAJADORES ADIESTRADOS.....	42
TABLA N° 17 EQUIPOS DE PROTECCIÓN.....	43
TABLA N° 18 DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA.....	44
TABLA N° 19 ESTRUCTURA ACTUAL DE PROCESOS.....	45
TABLA N° 20 ACCIDENTE LABORAL.....	46
TABLA N° 21 MANIPULACIÓN DE HERRAMIENTAS.....	47

TABLA N° 22 MANEJO DE EQUIPOS Y MAQUINAS.....	48
TABLA N° 23 GASES GENERADOS.....	49
TABLA N° 24 TRASLADO DE UN LUGAR A OTRO.....	50
TABLA N° 25 FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS.....	53

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1 ESTRUCTURA DE LA EMPRESA.....	14
GRÁFICO N° 2 PROCESOS PRODUCTIVOS.....	16-17
GRAFICO N° 3 RED DE INCLUSIONES CONCEPTUALES.....	20
GRÁFICO DE SUBCATEGORÍAS VARIABLE INDEPENDIENTE.....	20
GRÁFICO N° 4 SUBCATEGORÍAS DE VARIABLE INDEPENDIENTE.....	20
GRÁFICO N° 5 SUBCATEGORÍAS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE.....	21
GRÁFICO N° 6 DIAGRAMA DE RELACIÓN	26
GRÁFICO N° 7 REPRESENTACIÓN DE LAS DEFICIENCIAS.....	28
GRÁFICO N° 8 LAS HERRAMIENTAS AJUSTADAS AL TRABAJO A REALIZAR.....	34
GRÁFICO N° 9 HERRAMIENTAS DE BUENA CALIDAD.....	35
GRÁFICO N° 10 HERRAMIENTAS EN BUEN ESTADO Y CONSERVACIÓN.....	36
GRÁFICO N° 11 HERRAMIENTAS INSUFICIENTES PARA EL PROCESO PRODUCTIVO.....	37
GRÁFICO N° 12 MEDIOS PARA UBICACIÓN ORDENADA DE HERRAMIENTAS Y OTROS.....	38
GRÁFICO N° 13 PROTECTORES ADECUADOS.....	39
GRÁFICO N° 14 HÁBITOS CORRECTOS DE TRABAJO.....	40
GRÁFICO N° 15 TRABAJOS DE MANERA SEGURA.....	41
GRÁFICO N° 16 TRABAJADORES ADIESTRADOS.....	42
GRÁFICO N° 17 EQUIPOS DE PROTECCIÓN.....	43
GRÁFICO N° 18 DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA.....	44
GRÁFICO N° 19 ESTRUCTURA ACTUAL DE PROCESOS.....	45
GRÁFICO N° 20 ACCIDENTE LABORAL.....	46

GRÁFICO N° 21 MANIPULACIÓN DE HERRAMIENTAS.....	47
GRÁFICO N° 22 MANEJO DE EQUIPOS Y MAQUINAS.....	48
GRÁFICO N° 23 GASES GENERADOS.....	49
GRÁFICO N° 24 TRASLADO DE UN LUGAR A OTRO.....	



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Industrial

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TITULO: “ESTUDIO DE RIESGOS MECÁNICOS EN LA EMPRESA INDUSTRIA METÁLICA COTOPAXI.”

Autor: Salgado Molina Santiago Paúl

Tutor: Ing. Msc. Jorge David Freire Samaniego

RESUMEN

El presente proyecto de investigación trata sobre el “**ESTUDIO DE RIESGOS MECÁNICOS EN LA EMPRESA INDUSTRIA METÁLICA COTOPAXI**” que tienen como objetivo establecer los riesgos mecánicos en accidentes laborales de los trabajadores en la empresa I.M.C. de la ciudad de Latacunga. Considerando como beneficiarios directos el personal que labora en ella, indirectos: los hijos del personal, clientes que reciben los servicios y proveedores de la empresa. Para lo cual se ha utilizado la metodología de investigación basada en lo bibliográfico, documental, de observación y de campo, para la recolección de información se utilizó la encuesta que se aplicó a los trabajadores de la empresa con el método NTP:330 Sistema Simplificado de evaluación de riesgos de accidente y su cuestionario de chequeo, que se valora como Deficiente, Mejorable, Aceptable, por lo tanto la única forma de poder disminuir los riesgos mecánicos es reducir el nivel de deficiencia en los hábitos de trabajo, manejo de herramientas, manejo de equipos, equipos de protección personal, distribución física de la empresa, traslado de un lugar a otro, a todo lo expuesto se le da recomendaciones como una excelente adecuación del espacio físico de la empresa, capacitación, señalización, delimitación y una buena utilización del equipo de protección personal con sugerencias de planes.

Palabra clave: capacitación, distribución, delimitación, empresa, deficiente, mejorable, aceptable.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Industrial

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

THEME: "MECHANICAL INDUSTRIES ENTERPRISE RISK STUDY"

ABSTRACT

Author: Salgado Molina Santiago Paul overview

Tutor: Ing.Msc. Jorge David Freire Samaniego

The present research project is about the study "Study of risk mechanics in the company industries metal COTOPAXI" which aim to establish mechanical risk factors in accidents of workers in the company BMI the city of Latacunga. Having the personnel that work in it, indirect beneficiaries direct beneficiaries: are the children of the staff working in the company, customers, who receive the services and suppliers of the company.

By means of gathering information on the factors of risk using NTP:330 check questionnaire is has been observed that it is assessed as deficient, upgradeable, acceptable, therefore the only way to reduce the risk factors is of reduce the level of deficiency in the habits of work, management tools, handling equipment, personal protection, physical distribution of enterprise equipment, movement from one place to another, the research methodology was based on the bibliographical method, documentary, observation and field, for the collection of information was used the survey applied to the employees of the company. It is given to the foregoing recommendations as an excellent adecuacion of the physical space of the company, training, signage, delimitation and a good use of the personal protection with suggestions of plans.

Tags: training, distribution, delimitation, company, poor, room for improvement, acceptable.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma reglamentaria CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas: **Santiago Paúl Salgado Molina** cuyo título versa **“ESTUDIO DE RIESGOS MECÁNICOS EN LA EMPRESA INDUSTRIA METÁLICA COTOPAXI”**, está efectuado bajo mi supervisión, por lo tanto cumple con una adecuada estructura gramatical del idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Julio del 2019

Atentamente,

Lcdo. José Ignacio Andrade Moran
DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 050310104-0

1. INFORMACIÓN GENERAL:

Título del proyecto:

“Estudio de riesgos mecánicos en la empresa industrias metálica Cotopaxi”.

- **Fecha de inicio:** Marzo del 2019.
- **Fecha de finalización:** Julio del 2019.

- **Lugar de ejecución:**

En la Provincia de Cotopaxi existen varias empresas, dentro de ellas tenemos a la Empresa I.M.C. (Industrias Metálica Cotopaxi) de la Ciudad de Latacunga, Parroquia de San Buenaventura, Barrio San Silvestre, Avenida Miguel Iturralde s/n. Vía San Silvestre, por donde pasan los buses inter-parroquiales hacia Al Norte, Aláquez, Mulaló

- **Facultad que auspicia:**

Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.

- **Carrera que auspicia:**

Ingeniería Industrial.

- **Proyecto de investigación vinculado:**

Proyecto de la Carrera de Ingeniería Industrial.

- **Equipo de trabajo.**

Los nombres del estudiante.

Santiago Paúl Salgado Molina.

- **Tutor de titulación:**

Ing. Mg. Jorge Freire

- **Área de Conocimiento:**

Servicios.

Art. 84 Protección del medio ambiente conservación, vigilancia y protección del medio ambiente, control de la contaminación atmosférica y del agua, ergonomía y seguridad

El Art. 410 del código de trabajo hace mención a la obligatoriedad de los empleadores asegurar sus condiciones de trabajo que no presenten peligros para la vida y la salud de los trabajadores.

La gestión, diseño, mejora e instalación de sistemas integrados de personas, materiales, información, equipo y energía, se basa en el conocimiento y habilidades, con gran capacidad creativa ya que el interés es de la innovación para detectar problemas y dar la solución.

La responsabilidad de liderar los equipos de trabajo, buscar constantemente la optimización de procesos de producción para que estén alineados y cumplan con las normas previamente establecidas para finalmente ofrecer soluciones a los problemas y disminuir costos de la empresa.

En conclusión, debe haber la responsabilidad, la comunicación asertiva con los grupos de trabajo y contribuir en el proceso de diseño y herramientas, utilizando correctamente la tecnología y los sistemas de información o estructurar proyectos para mejorar procesos de la empresa.

Art. 345. Del código de trabajo define accidente de trabajo en los siguientes términos “Es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecutada por cuenta ajena”

Línea de investigación:**Objetivos del plan Nacional del Buen Vivir Toda una Vida 2017 – 2021**

Objetivo 9: “Garantizar el trabajo digno en todas sus Formas”

Línea 9.3: Profundizar el acceso a condiciones dignas para el trabajo, la reducción progresiva de la informalidad y garantizar el cumplimiento de los derechos laborales.

Literal a: Fortalecer la normativa y los mecanismos de control para garantizar condiciones dignas en el trabajo, estabilidad laboral de los trabajadores y las trabajadoras, así como el estricto cumplimiento de los derechos laborales sin ningún tipo de discriminación

Literal e: Establecer mecanismos que aseguren entornos laborales accesibles y que ofrezcan condicionales saludables y seguras, que prevengan y minimicen los riesgos del trabajo. (Senplades, 2013 - 2017).

Líneas de investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Literal 7: Gestión de la calidad y seguridad laboral

Las investigaciones que se desarrollen en esta línea fomentaran la implementación de técnicas de gestión de calidad en los diferentes sistemas productivos, la evaluación y prevención de riesgos laborales y la aplicación de medida y actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

Líneas de investigación de la Carrera

Seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente laboral.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

- Estudio de medio ambiente laboral.
- Riesgos y seguridad industrial.

2. RESUMEN DEL PROYECTO

El presente trabajo de investigación tiene como tema: “(Estudio de riesgos mecánicos en la empresa industrias metálica Cotopaxi)” Su importancia permite el desarrollo de un medio ambiente adecuado, el mismo que incrementa la confianza del trabajador en cada una de sus actividades, ya que mediante esta información se puede identificar los hábitos de trabajo que generan un riesgo, con lo cual se aplica la legislación laboral vigente en el país.

Este estudio de riesgos mecánicos y su vinculación con los accidentes de trabajo tiene importancia debido a que permitirá la instauración de un medio ambiente laboral adecuado, el mismo que brinde la garantía y confianza necesarias para que el trabajador desempeñe sus funciones con seguridad, ya que mediante el análisis de esta información se podrá reconocer y corregir todo elemento y/o forma incorrecta de realizar la tarea que pudiera provocar un riesgo en el desarrollo de la misma.

La empresa industrias metálica Cotopaxi, lo cual ha ocasionado que la personal sufra accidentes de trabajo en el desempeño de sus actividades en el área de producción, en una mínima cantidad razón por la cual es necesario que el personal sea consciente de los riesgos que conlleva este trabajo y se encuentre capacitado para desarrollar sus actividades. Para iniciar la investigación, se realiza el reconocimiento de peligros y evaluación inicial de factores de riesgos mecánicos en cada puesto de trabajo, esta información permite realizar la estimación inicial del riesgo con lo cual se procede a determinar el Grado de Peligrosidad.

La investigación aporta al cumplimiento de la visión y misión de la empresa, entre lo que se destaca una excelente presencia nacional, líder en la producción y comercialización, el cumplimiento de la normativa legal vigente en lo relacionado al tema de seguridad y salud ocupacional.

La información obtenida beneficiaría a la empresa, otras promociones de pregrado en la Universidad Técnica de Cotopaxi de la carrera de ingeniería e industrial y a los lectores que requieran acrecentar sus conocimientos.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

Es de vital importancia efectuar la presente investigación porque los accidentes laborales son un gran problema dentro de las diferentes empresas y su origen se debe a las condiciones inseguras, es por eso que en nuestro país la legislación laboral se ha vuelto exigente en los últimos años, ya que ha existido casos de inseguridad laboral que ha cobrado vidas de seres humanos, de todas maneras no ha sido suficiente la aplicación de las Leyes pertinentes para la erradicación del problema y sigue latente.

Existe una gran diversidad de procesos en el sector metalmecánico así tenemos los elementos móviles, cortantes y punzantes, máquinas, equipos, herramientas, en el espacio de trabajo, la manipulación y transporte de carga, son factores que generan un alto porcentaje de accidentes como caídas, golpes, cortes, etc.

Por lo tanto, dentro de la empresa industria metálica Cotopaxi es indispensable ubicar los factores de riesgos existentes dentro de la misma, con el fin de aportar una posible solución al problema existente y de esa manera ahorrar costos a la empresa y evitar un probable incremento de riesgos, brindando un buen ambiente y seguridad al personal de trabajo.

De acuerdo a los factores de riesgo mecánicos que existan en esta investigación es preciso realizar un plan de medidas preventivas básicas frente al riesgo mecánico, tomando en cuenta los diferentes espacios existentes en la empresa y utilizando la mayor tecnología.

También la información obtenida beneficiaría a la empresa, otras promociones de pregrado en la Universidad Técnica de Cotopaxi de la carrera de ingeniería e industrial y a los lectores que requieran acrecentar sus conocimientos.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.

Beneficiarios directos: Los beneficiarios directos es la empresa (“Industrias Metálica Cotopaxi”) el personal que labora en ella.

Beneficiarios indirectos: Son los hijos del personal que trabaja en la empresa, clientes, que reciben los servicios y proveedores de la empresa (“Industrias Metálica Cotopaxi”).

Tabla 1: Beneficiarios directos e indirectos

Beneficiarios	Hombres	Mujeres	Total
Directos accionistas y personal que labora en la empresa.	20	6	26
Indirectos proveedores	8	2	10
Clientes fijos	4		
Clientes variados promedio mes.	50	1	5
		10	60
Total	82	19	101

Elaborado por: Salgado Santiago 2019

5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a la OIT se dice que 7600 personas mueren diariamente en el mundo por consecuencia de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales, todo aquello por el inadecuado manejo de políticas preventivas las cuales evitarían la incidencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. (Conferencia sobre la seguridad y salud de los trabajadores 26 de abril 2019 realizada en buenos aires. Organización Internacional del Trabajo OIT. 2019.)

A nivel de nuestro país el Ecuador el 53,5% de casos de accidentes de trabajo se han dado en el lugar habitual del trabajo, mientras que el resto del porcentaje es en ir y volver del trabajo, 18,5%, desplazamiento en su jornada laboral 7,3% en otro lugar, 6,6% y comisión de servicios, 1,9%.

En la provincia de Cotopaxi de acuerdo a las estadísticas hay 302 casos de accidentes laborales, ocurridos entre las empresas privadas e instituciones públicas y lugar de accidente incluido los de fuera del lugar de trabajo (tránsito). SGRT-Estadísticas de riesgo de trabajo año 2019 http://sart.iess.gob.ec/SPGP/Lugar_accidente_at.php?ZDI2Y2lkPWVzdGF0

En lo que respecta a la Empresa industria metálica Cotopaxi es importante conocer los factores de riesgos metalmeccánico que afecta a los trabajadores ya que la empresa viene desarrollando sus actividades durante 35 años dentro de la fabricación de varios derivados metálicos en la línea de producción de hornos, puerta, amasadoras, prensados metálicos cocinas y la nueva línea de producción de contenedores, en la actualidad ha tenido un crecimiento tanto en el sector industrial como empresarial, posicionándose como una de las industrias que ofrece productos de alta calidad, creciendo desde su infraestructura.

Uno de los pilares de apoyo para su crecimiento lo constituye la planta de producción, que cuenta con toda la maquinaria requerida para el proceso de fabricación. El crecimiento experimentado por la empresa ha traído consigo la implementación de materia prima, equipos tecnológicos, maquinarias nuevas, contratación de operarios.

De acuerdo a lo expuesto y consiente del valor que tiene el ser humano que cada día labora en la Empresa industrias metálica Cotopaxi es importante conocer los factores que ha ocasionado los accidentes laborales para de esa manera efectuar un análisis y contribuir a la disminución con la implementación de acciones preventivas y correctivas dentro de la empresa, es así que el problema queda planteado de la siguiente manera:

¿Cuáles son los riesgos mecánicos existentes en los accidentes laborales dentro de la empresa industrias metálica Cotopaxi?

6. OBJETIVOS.

6.1. General.

Establecer los riesgos mecánicos en accidentes laborales de los trabajadores en la empresa I.M.C. de la ciudad de Latacunga.

6.2. Específicos.

1. Identificar los factores de riesgos mecánicos en el medioambiente de la empresa I.M.C. de la ciudad de Latacunga.

2. Evaluar los riesgos con el NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente que sufren los trabajadores en la empresa I.M.C.
3. Elaborar una guía de prevención de riesgos mecánicos para el personal de la empresa I.M.C.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

Tabla 2: Tablas de actividades en relación a los objetivos planteados

N.º	OBJETIVOS	ACTIVIDAD	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
1	Establecer los factores de riesgos mecánicos en los accidentes laborales de los trabajadores en la empresa I.M.C. de la ciudad de Latacunga	1.1.- Determinar los factores de riesgos mecánicos existentes en la empresa.	Factores existentes identificados.	Observación de Campo. Instrumento Fichas de trabajo de campo.
		1.2.- Visitar los puestos de trabajo	Riesgos de trabajo en cada puesto	Ficha de aplicación dirigido a los trabajadores.
2	8. Valorar los factores de riesgos mecánicos en el medioambiente de la empresa	2.1.- Indagación de las distintas Causas que se ocasionan.	Función de las principales Causas.	Instrumento el diseño previo de un conjunto de categorías definidas previamente y que constituyen los aspectos a observar en la realidad objeto de estudio.

	I.M.C. de la ciudad de Latacunga.	2.2.- Identificación los indicadores que ocasionan los accidentes de trabajo.	En las líneas de producción y en los departamentos administrativos	Indicadores que permitirán analizar los resultados, ejecutar soluciones, controlar lo ejecutado.
		2.3.- Seguridad y salud de los trabajadores al no adoptar procedimientos de prevención en riesgos mecánicos.	Sistemas de prevención en Seguridad de Riesgos laborales.	Datos Bibliográficos. Instrumento Utilizar motores de búsqueda de internet, directorios, páginas de expertos en el tema a investigar.
3	9. Conocer la percepción de los trabajadores frente a los accidentes de trabajo que sufren generalmente en la empresa I.M.C.	3.1. Vista a los trabajadores de la empresa	Sistematización de cada uno de los criterios	Ficha investigativa
		3.2. Vista a las autoridades de la empresa	Simplificación de opiniones de las autoridades de la empresa	Ficha de investigación
4	10. Elaborar un Manual de prevención de riesgos mecánicos para el personal de la empresa I.M.C.	4.1.- Elaboración el manual de procedimientos para el trabajo seguro.	Adjuntar la documentación y resultados obtenidos para la elaboración del manual.	Se aplica en la empresa mediante un programa de evaluación de riesgos mecánicos que contemple condiciones de inspecciones de seguridad análisis de

				trabajo y análisis estadístico.
		4.2.- Documentación cada uno de los procesos presentados.	Control e identificación rápida en actividades.	Para este proceso subdividiremos a los de administración que se encarga de administrar la empresa, son el área de producción donde está el sustento de la empresa, los de apoyo que permite controlar a sus riesgos laborales.
		4.3.- Proporcionar evidencias de las actividades realizadas de los resultados obtenidos	Inspecciones de riesgos y procesos.	Mediante el software Excel permitirá un control e inspección a los procesos para mejorar la producción según la demanda.

Fuente: Elaborado por: Salgado Santiago 2019

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.

a. Antecedentes de la Investigativos.

Realizado un recorrido por las principales bibliotecas de las universidades de la zona central del país que ofertan la carrera de Maestrías de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, se encuentra que: En la Universidad Técnica de Cotopaxi, en la biblioteca general de la universidad existen tres tesis relacionadas al estudio, cuyos temas son:

Según (Muyulema, 2012) menciona que:

De acuerdo con sus principales conclusiones son: El estudio realizado sobre los factores de riesgos mecánicos ha permitido determinar que se producen presiones en contra del personal, para que cumpla su trabajo bajo un tiempo planificado descuidando de por medio la seguridad personal. Se detectó que el esfuerzo físico del trabajador al realizar sus actividades y tareas desencadena en fatiga, sumado a esta exposición de diferentes tipos de riesgos, especialmente a los trabajadores en redes eléctricas aéreas.

Con relación al trabajo en redes eléctricas de distribución permite detectar la exposición permanente del personal a muchos factores de riesgo donde la participación en materia de seguridad no es muy bien aplicada por parte del personal operativo. Además, se concluye que es sumamente importante considerar la salud ocupacional del personal debido a que sirve para mejorar la calidad de vida del personal y el buen rendimiento para la empresa, planificando, ordenando y controlando de mejor manera las actividades de trabajo.

Según (Barrera, 2012) menciona que:

En la que su conclusión principal es: La metodología de evaluación de riesgos utilizado, filtra la información en tres fases para poder identificar las causas básicas de accidentes laborales, principio de actuación que no se puede obtener con métodos individuales, aunque sean cuantitativos como el árbol de fallos.

Según (Lagla, 2012) menciona que:

Su principal conclusión es: Los problemas se derivaban de acciones relacionadas con algunos elementos de la mecánica de acceso a los puestos de trabajo y los asientos de mando en los que estaban presentes las vibraciones mecánicas producidas por el funcionamiento de los órganos de transmisión de energía. El diseño y ubicación de escalerillas, espacio de cabina, posición de los órganos de control, inciden de manera indirecta en los trastornos lumbares, debido a las acciones y condiciones sub estándar que generalmente están dadas por desconocimiento del personal.

En el estudio realizado por González B. (2017) Sobre Conocimiento y actitud en prevención de trabajadores lesionados de una empresa metalmeccánica en México, investiga en un grupo de 21 trabajadores que sufren accidentes de trabajo en el año 2015 concluyen que los trabajadores tienen un nivel bajo en conocimientos, en prevención, y presentan además un bajo nivel en cuanto actitud preventiva, mientras que trabajadores con un nivel de actitud alta, presentan un conocimiento también alto, entonces es importante conocer el nivel de percepción que tienen los trabajadores referente a los riesgos que están expuestos y estas evaluaciones permitan establecer medidas preventivas para disminuir o desaparecer los riesgos laborales dentro de una determinada empresa.

Para la Universidad Carlos III de Madrid (2014) los riesgos mecánicos “Son el conjunto de factores físicos que pueden estar asociados al inicio de una lesión por la acción mecánica de ciertas herramientas, máquinas, piezas a trabajar, materiales de producción, así como sólidos y fluidos.”

Crisanto E. (2015) cita el Boletín estadístico N° 18 del año 2010, emitido por el Instituto de Seguridad Social (IESS) donde se registró 7905 accidentes laborales, de los cuales 273 tuvo secuelas fatales en los afiliados” Las proyecciones presentadas en dicho informe refleja la realidad del sistema laboral en el país, donde la carencia de planes de intervención sobre riesgos mecánicos incrementa el riesgo de sufrir algún tipo de afectación a la salud.

Rendón M. (2012), en su estudio referente “Al análisis de Costos sobre la Siniestralidad Laboral en el Ecuador” da su conclusión que los desastres laborales representa pérdidas para el país, las empresas y los núcleos familiares; también explica que los costos de accidentabilidad existentes en el Ecuador no son tratados ahí la importancia de del control de los riesgos laborales, con un enfoque de inversión a largo plazo para que no se presente como gasto directamente ligado a la realidad de la empresa, de esa manera se mejora el nivel productivo de la empresa y el nivel de vida de los trabajadores.

Para Morales A. (2012) es su publicación realizada en Ecuador sobre “Sobre la Categorización de las condiciones y medio ambiente de trabajo y su influencia en la seguridad y salud de los trabajadores de la microempresa concluye que” cada microempresa es diferente de acuerdo a los diferentes factores que lo caracterizan sean estos la disponibilidad de recursos humanos,

físicos, financieros y tecnológicos, la naturaleza del proceso productivo y la capacidad administrativa de la gerencia dando la pauta sobre la necesidad de identificar los factores de riesgo existentes en cada empresa.

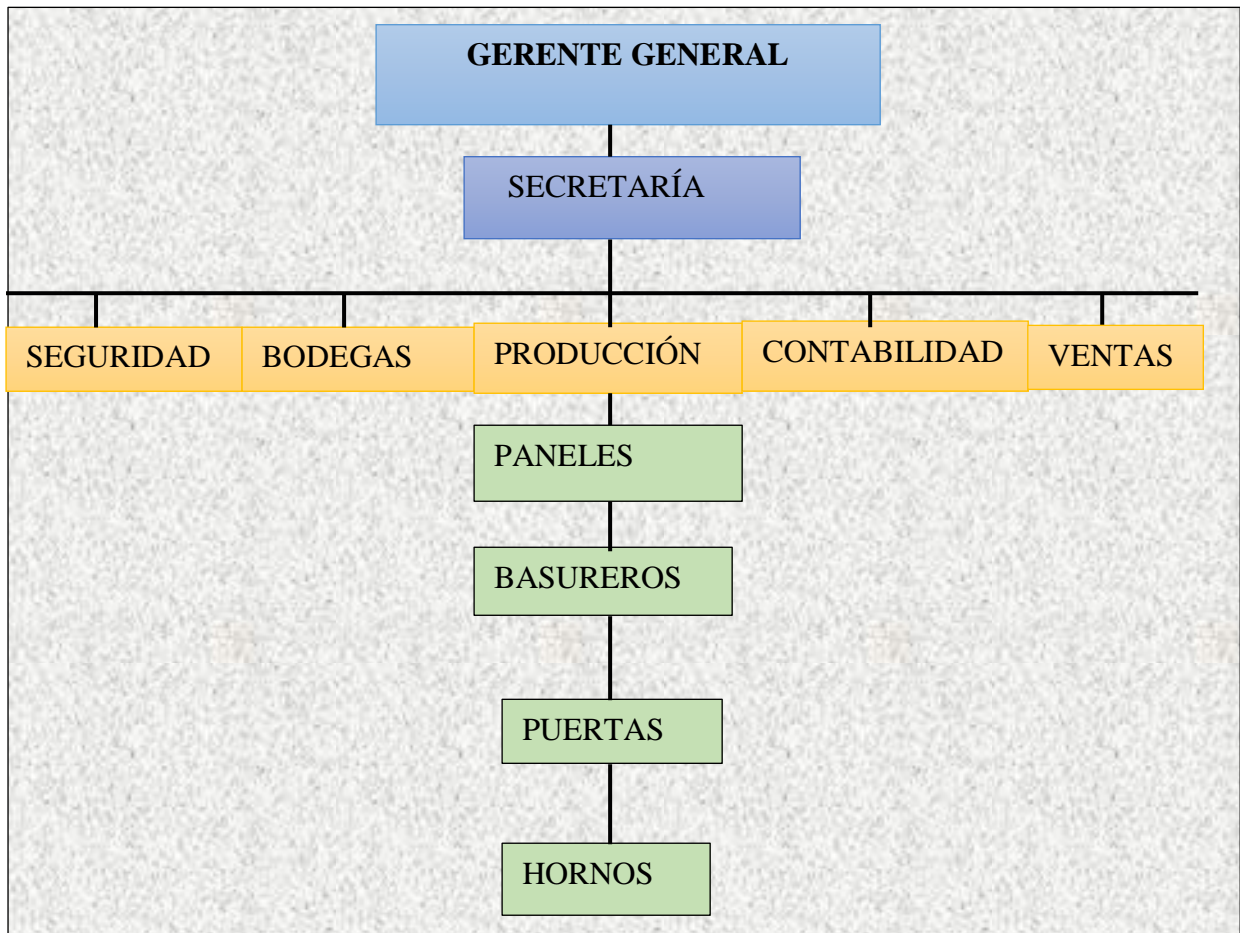
8.1. Descripción de la empresa

La industria Metálica Cotopaxi creada el primero de noviembre de 1983 es una empresa privada que viene siendo parte de grandes acciones y actividades con la comunidad, tiene varias líneas de producción como puertas metálicas, paneles, troquelados, máquinas panificadoras, contenedores de basura de 1300 a 3200 litros, etc. Es empresa dedicada a los servicios industriales y a la fabricación de maquinaria, su operación lo hace un taller de máquinas, herramientas y equipo humano comprendido en el desarrollo industrial.

Con relación al sistema de salud ocupacional y seguridad se encuentra en niveles aceptables de acuerdo a la documentación que reposa en la empresa, no obstante, la empresa no llega a cumplir en todos aspectos con lo que es seguridad de trabajo y salud ocupacional.

i. Estructura de la empresa

Gráfico N° 1



Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

Distribución en Planta

Según (Richard, 2010) presenta que:

“La distribución o estructura del equipo (instalaciones, máquina, equipos, etc.) y áreas de trabajo es un problema ineludible para todas las plantas industriales, que se puede evitar, Aun en el hecho del colocar los equipos dentro del edificio ya representa un problema de ordenación. Por lo tanto, debemos tener una excelente distribución para evitar que exista algún tipo de factores de riesgo de trabajo, entonces podemos decir que en la Industria metalmecánica Cotopaxi será que tenemos una buena distribución y el espacio suficiente”.

Si bien el Departamento de Producción es fundamental ya que en ese se da el incremento de la productividad no siendo una misión sencilla y rápida, sino que requiere de la optimización de los

recursos disponibles mediante el empleo de herramientas o técnicas probadas en el transcurso del desarrollo febril. Por ello, podemos utilizar la simplificación del trabajo, la planeación sistemática de distribución de planta y aprovechar el espacio horizontal y vertical de la fábrica, taller, almacén, u oficina. Colocando de acuerdo al proceso y necesidad la maquinaria e incorporar las limitaciones que afecten el diseño de planta o tenga la tendencia a producir factores de riesgo para los trabajadores.

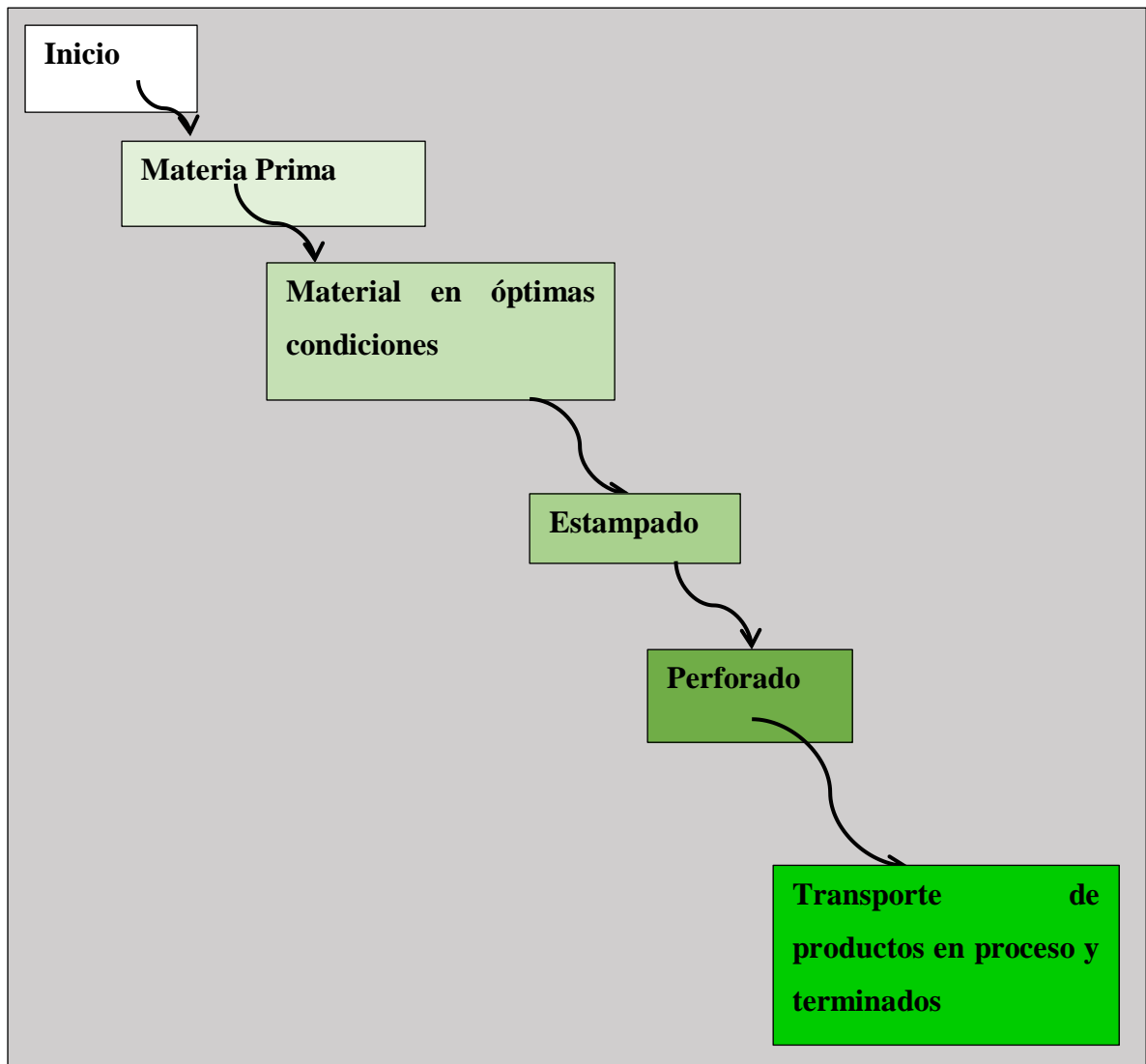


Fuente: Industrias Metálicas Cotopaxi

8.1.2. Procesos productivos

Los procesos productivos en lo que respecta a la fabricación son cortes, estampados, perforados para la fabricación de los diferentes procesos dentro de la empresa, se mantienen también procesos de soportes y distribución de los productos de fabricación.

Gráfico N° 2



Fuente: Elaborado por: Salgado Santiago 2019

8.1.3. Diagrama de flujo de procesos

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS INDUSTRIA METALICA COTOPAXI									
INSTITUCION:									
FECHA:					HORA:				
RESPONSABLE:									
DIRECCION:									
N°	ACTIVIDAD			SIMBOLOS					
1	Base de horno rotativo	X							26,16
2	Transporte 1	X							15
3	Corte en Cizalla Hidraulica de partes de Horno rotativo	X							25
4	Transporte 2	X							10
5	Punzonado o despuntado de partes del horno rotativo en Punzonadora CNC	X							12
6	Despuntado manual en laminas de 2mm	X							8
7	Transporte 3	X							10
8	Doblado de conjuntos del Horno Rotativo	X							20
9	Transporte 4	X							6
10	Corte de piezas por diseño computarizado	X							5
11	Transporte 5								10
12	Ensamble del cuerpo interno con la base	X							62,1
13	Transporte 6								15
14	Elaboracion de tapa superior de la camara termica	X							60,56
15	Elaboracion de caja para alojenos	X							17
16	Fabricacion del sistema de vapor de la camara termica	X							26,4
17	Reforzado del cuerpo interno	X							130,5
18	Transporte 7								15
19	Ensamble de 2 parantes delanteros cuerpo externo	X							17
20	Ensamble de 2 parantes posteriores cuerpo externo	X							26,4
21	Elaboracion de 6 canales para el cuerpo o extremo	X							130,5
22	Elaboracion de tarjetas laterales cuerpo externo	X							17
23	Transporte 8								10
24	Tarjeta delantera superior del cuerpo externo	X							90
25	Tapa superior externa	X							2
26	Prensado de logo (Hornipan) en la visera	X							60
27	Ensamble de la visera	X							3,59
28	Transporte 9	X							150
29	Colocado de la visera en el horno	X							15
30	Transporte 10								15
31	Corte de componentes del caldero	X							60
32	Elaboracion de 4 cajas del caldero	X							2,45
33	Elaboracion de un cilindro del caldero	X							25
34	Ducto de desfogue interno para el caldero	X							21,35
35	Reforzado del caldero	X							60
36	Transporte 11	X							15
37	Montaje del caldero en el horno	X							15
38	Insertar material aislante (lana de vidrio)	X							180
39	Prensado del logo (Hornipan) en la puerta	X							5
40	Colocado de lana de vidrio en la puerta	X							60
41	Armado de la puerta	X							60
42	Transporte 12	X							10
43	Colocado de la puerta en el horno	X							60
44	Colocado de empaque termico y vidrio templado en la puerta	X							60
45	Transporte 13								10
46	Plomeria	X							4
47	Motores y poleas	X							120
48	Sistema electrico	X							45
49	Pruebas de funcionamiento	X							50,5
50	Limpieza general del horno	X							253,33
51	Embalado	X							180
52	Transporte 14								15
53	Almacenamiento	X							30
				TIEMPO DE CICLO					2352 min
									39,2 horas
				NUMERO DE UNIDADES					1 und

Fuente: Industrias Metálica Cotopaxi

8.2. Categorías Fundamentales.

V.I = Riesgos mecánicos.

8.2.1. Variable Independiente

Tabla N° 3

Argumento	Dimensión	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Se interpreta por riesgo mecánico el conjunto de agentes laborales que pueden dar lugar a un determinado accidente, lesión, daño por acción mecánica de elementos de herramientas, equipos, máquinas, piezas, sólidos o fluidos que pueden causar accidentes.	Condición de trabajo	Desorden Ambiente de trabajo	Encuesta Cuestionario
	Daño material	Costo y estado de herramientas y equipos.	Cuestionario Encuesta
	Lesión orgánica	Cortes Torceduras Aplastamientos Quemaduras Caídas	Cuestionario Guía de observación

Fuente: Elaborado por: Salgado Santiago 2019

V.D = Generación de accidentes laborales.

8.2.2. Variable Dependiente

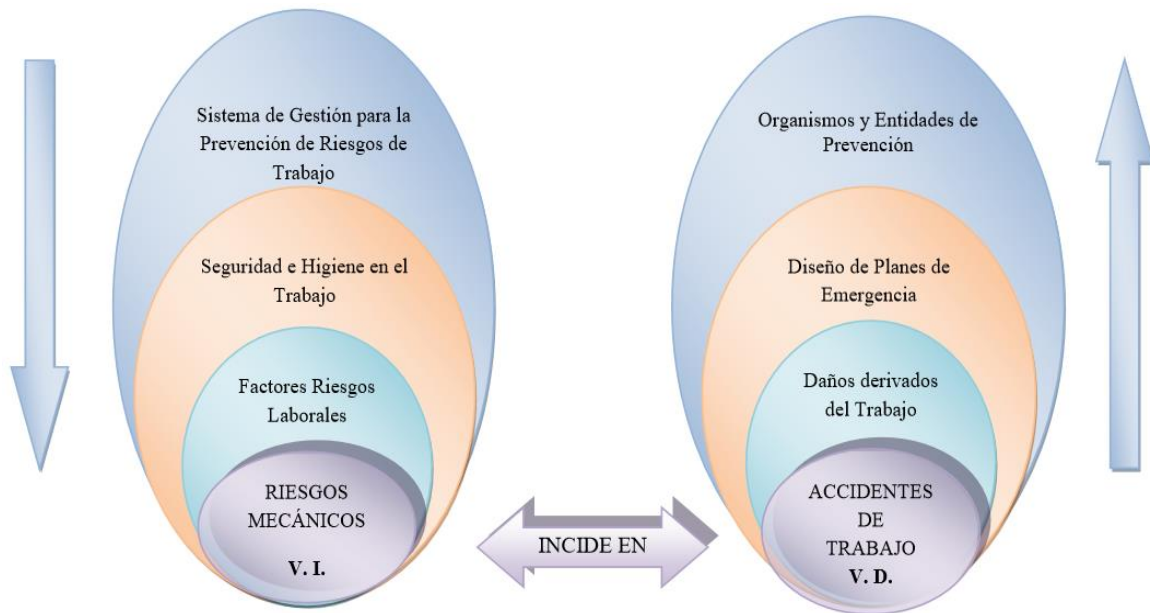
Tabla N° 4

Argumento	Dimensión	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Se interpreta por accidente laboral todo imprevisto que aplique por condiciones de trabajo y que cause al trabajador una lesión orgánica o una perturbación sea esta definitiva o temporal y que no ha sido provocada deliberadamente O por culpa de la víctima causando también daño material.	Condición de trabajo	Desorden de Ambiente de trabajo	Encuesta Cuestionario
	Daño material	Costo y estado de herramientas y equipos.	Cuestionario Encuesta
	Lesión orgánica	Cortes Torceduras Aplastamientos Quemaduras Caídas	Cuestionario Guía de observación

Elaborado por: Salgado Santiago 2019

Gráfico N° 3:

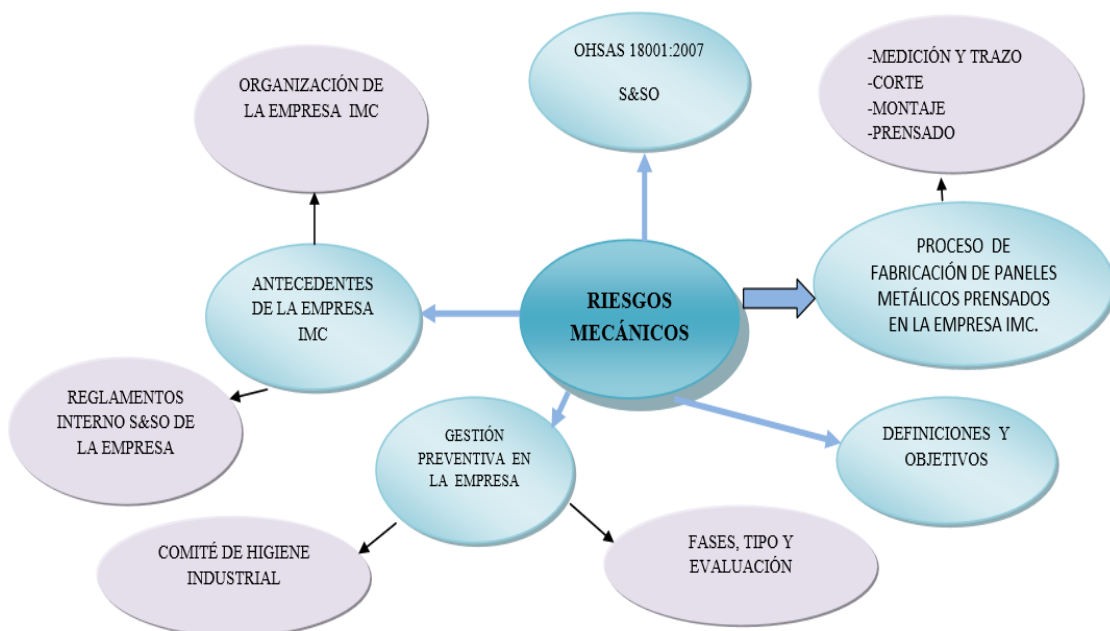
8.3. Red de Inclusiones conceptuales



Elaborado por: Salgado Santiago 2019

Gráfico N° 4:

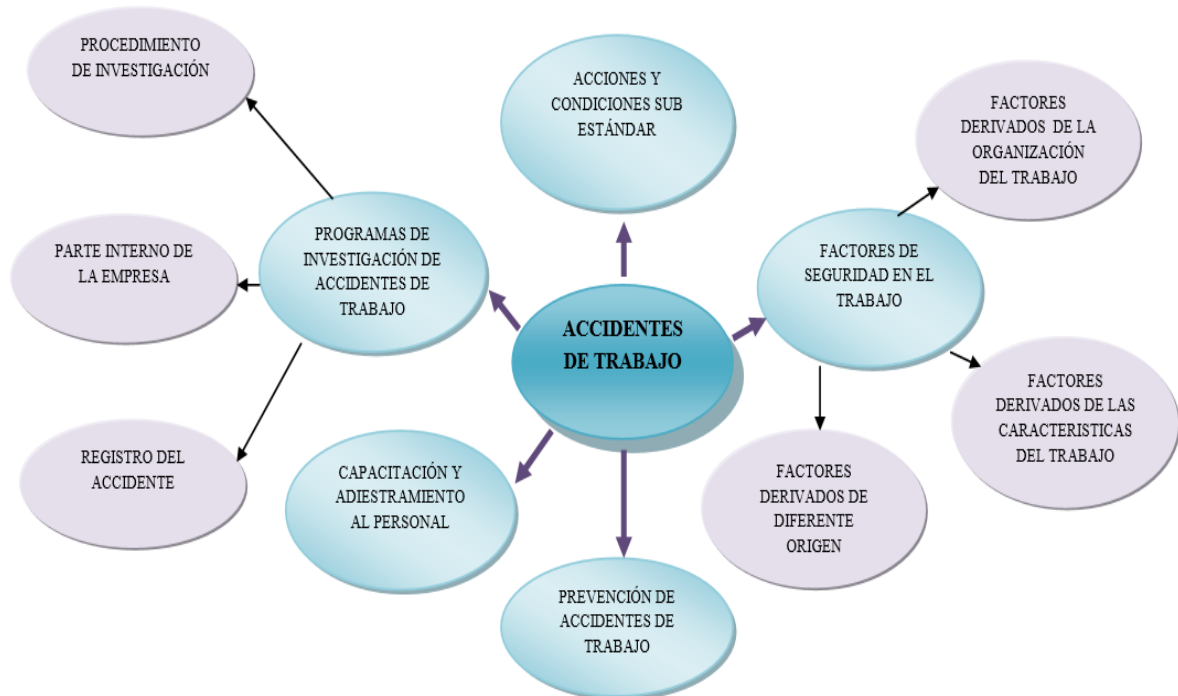
8.3.1. Subcategorías de la variable independiente



Elaborado por: Salgado Santiago 2019

Gráfico N° 5:

8.3.2. Subcategorías de la variable dependiente.



Elaborado por: Salgado Santiago 2019

8.4. Las formas elementales de riesgos mecánicos

Las formas elementales del riesgo mecánico son principalmente:

Aplastamiento

Cizallamiento

Corte

Golpe o contusiones

Enganche

Atrapamiento

Arrastre

El riesgo mecánico está en toda operación que implique manipulación de herramientas manuales (motorizadas o no), maquinaria (ej.: fresadoras, lijadoras, tornos, etc.), vehículos, utilización de dispositivos de elevación (grúas, puentes grúa, etc.). El riesgo mecánico generado por partes o piezas de la máquina está condicionado fundamentalmente por:

Su forma (aristas cortantes, partes agudas).

- Su posición relativa (zonas de atrapamiento).
- Su masa y estabilidad (energía potencial).
- Su masa y velocidad (energía cinética).
- Su resistencia mecánica a la rotura o deformación.
- Su acumulación de energía, por muelles o depósitos a presión.

8.5. Accidentes de trabajo

El accidente laboral constituye la base del estudio de la Seguridad Industrial, y lo enfoca desde el punto de vista preventivo, estudiando sus causas (por qué ocurren), sus fuentes (actividades comprometidas), sus agentes (medios de trabajo participantes), su tipo (como se producen o se desarrollan los hechos), todo ello con el fin de desarrollar la prevención. Los accidentes ocurren porque la gente comete actos incorrectos o porque los equipos, herramientas, maquinarias o lugares de trabajo no se encuentran en condiciones adecuadas. No existe una clasificación para los accidentes que ocurren en los ambientes laborales. Las estadísticas, de acuerdo a sus características, clasifican los accidentes de acuerdo a sus objetivos. En todo caso se debe destacar que el tipo de accidente se puede definir diciendo "que es la forma en que se produce el contacto entre el accidentado y el agente".

Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo. (Trabajo, 2005)

8.6. Causas de los Accidentes de Trabajo.

Los accidentes no son casuales, sino que se causan. Las causas de los accidentes son definidas como las diferentes condiciones o circunstancias materiales o humanas, es posible deducir una primera clasificación dependiendo del origen de las mismas, es decir, causas humanas y causas técnicas, a las que también se les denomina como: "Acciones Sub estándar" y a las segundas "Condiciones Sub estándar". El principio de la prevención de los accidentes señala que todos

los accidentes tienen causas que los originan y que se pueden evitar al identificar y controlar las causas que los producen.

A) Condiciones sub estándar

Son las relacionadas con cualquier condición del ambiente laboral que puede contribuir a la ocurrencia de un accidente. Comprenden el conjunto de circunstancias o condiciones materiales que pueden ser origen del accidente. Es cualquier situación o característica física o ambiental previsible que se desvía de aquella que es aceptable, normal o correcta, capaz de producir un accidente de trabajo, enfermedad ocupacional o fatiga al trabajador. Son las condiciones que incrementa la posibilidad de que se genere un accidente o no aptas para desempeñar una determinada actividad.

No todas las condiciones sub estándar permanencia de las producen accidentes, pero la mismas en un lugar de trabajo puede producir un accidente.

B) Actos sub estándar

Representan cualquier acción o falta de acción de la persona que trabaja, lo que puede llevar a la ocurrencia de un accidente. Comprende el conjunto de todas actuaciones humanas que pueden ser origen de accidente. Es toda actividad voluntaria, por acción u omisión, que conlleva la violación de un procedimiento, norma, reglamento o práctica segura establecida tanto por el Estado como por la empresa, que puede producir un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional.

Estos actos al ser realizados por el trabajador se encuentran en función de algunos criterios que explican por qué la gente no actúa como debiera.

No Saber: desconocimiento de la tarea (por imitación, por inexperiencia, por improvisación y/o falta de destreza).

No poder:

- Permanente: Incapacidad física (incapacidad visual, incapacidad auditiva), incapacidad mental o reacciones sicomotoras inadecuadas.
- Temporal: adicción al alcohol y fatiga física.

No querer:

- Motivación: apreciación errónea del riesgo, experiencias y hábitos anteriores.
- Frustración: estado de mayor tensión o mayor agresividad del trabajador.
- Regresión: irresponsabilidad y conducta infantil del trabajador.
- Fijación: resistencia a cambios de hábitos laborales.

No todos los actos sub estándar producen accidentes, pero la repetición de los mismos puede producir un accidente.

8.7. Distribución por proceso.

Según (Peralta, 2007) manifiesta que: “También llamada distribución funcional, en ella se agrupan todas las operaciones o procesos del mismo tipo” (p. 42).

Según (Arbós, 2012) manifiesta que:

Obtención de uno o más productos, de acuerdo con el proceso procedimiento más adecuado (el proceso de producción), con la utilización de los métodos humanos y materiales más adecuados eficaces para que se lleve a cabo con la máxima eficiencia con la máxima eficiencia y competitividad, que implicará obtener un producto de la máxima calidad y con el tiempo y coste mínimos. (p. 48)

8.8. Distribución por producto.

Según (Peralta, 2007) define que:

También conocida por línea de producción, es aquella en que las máquinas o puntos de montaje se disponen según la secuencia de las operaciones, las cuales se ejecutan una

después de la otra. El equipo se alinea según las operaciones sin tener en cuenta la similitud de ellas. (p. 42)

El material se desplaza de una operación a la siguiente sin solución de continuidad. (Líneas de producción, producción en cadena).

8.9. Métodos de la Distribución en Planta.

LÓPEZ, Bryan, 2016, en su publicación Métodos de Distribución y Redistribución en planta, Colombia, publica lo siguiente “Antes de clasificar las ordenaciones o distribuciones para una producción, se deberá comprender de forma clara lo que implica producir, y se deberá contextualizar por sobre el simple cálculo de superficies estáticas el factor movimiento.

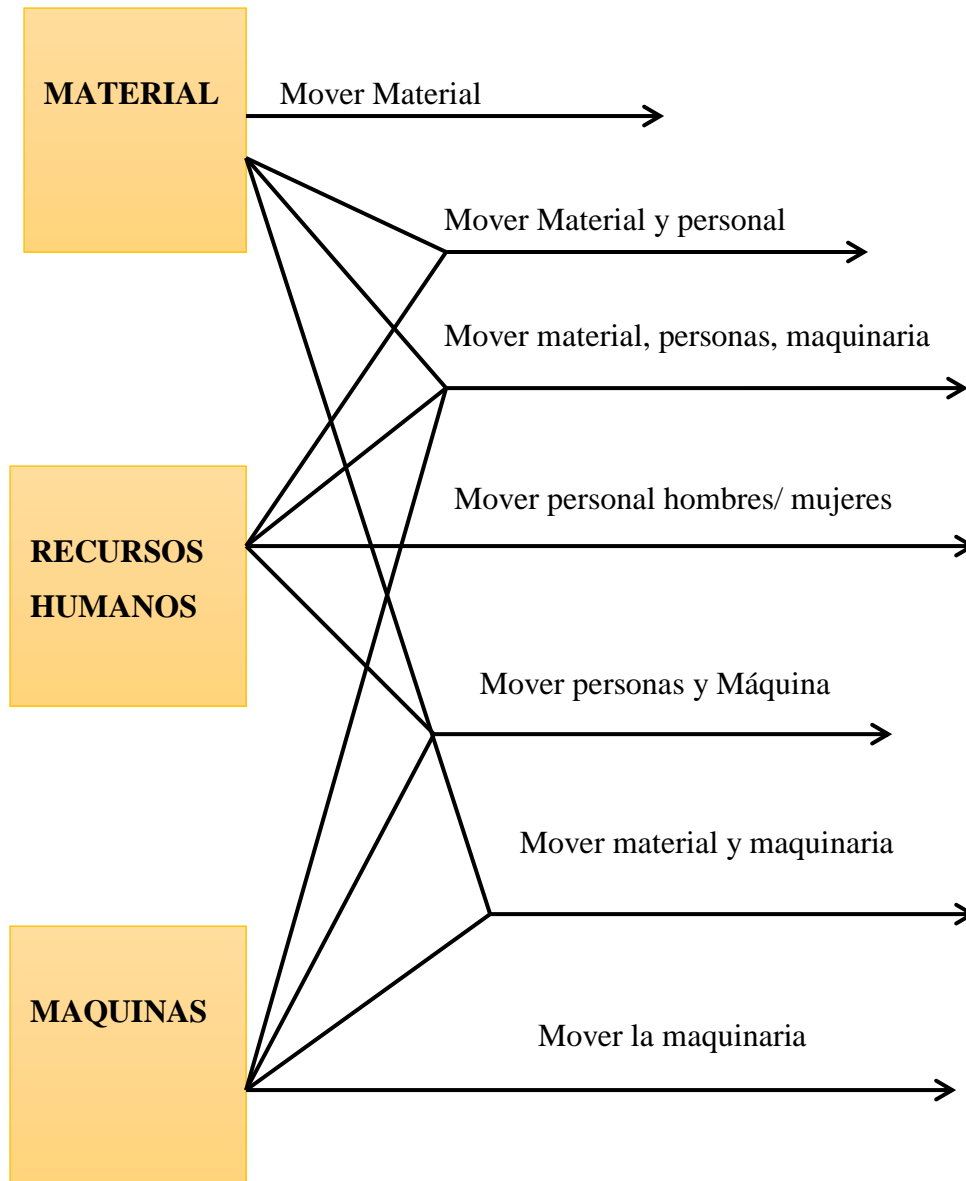
En un sistema productivo se debe contemplar que existen distintos tipos de movimientos que influyen en la determinación de la superficie total requerida y por ende en la distribución de los elementos de producción.

Recuperado de <https://www.ingenieriaindustrialonline/> / 2017.

Fundamentalmente, existen siete modos de relacionar el movimiento propio de un sistema productivo:

- **Mover el material:** Planta embotelladora, taller de maquinaria.
- **Mover los hombres:** Ordenar material en un almacén.
- **Mover la maquinaria:** Máquina móvil de soldar, taller móvil de forja.
- **Mover materiales y hombres:** Fabricación de herramienta, Instalación de piezas especiales en una línea de producción.
- **Mover el material y la maquinaria:** Herramientas y dispositivos de fijación que se mueven con el material a través de operaciones de mecanizado.
- **Mover hombres y maquinaria:** Pavimentado de una carretera.
- **Mover material, hombre y maquinaria:** Ciertos trabajos de montaje donde las herramientas y materiales son pequeños.”

Gráfico N° 6

8.10. Diagrama de relación entre hombres, materiales y maquinas

Fuente: LÓPEZ, Julián., NOTAS DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA, 2011, pág.22

8.10.1. Proyectar el todo y después los detalles.

Se comienza determinando las necesidades generales de cada una de las áreas en relación con las demás y se hace una distribución general de conjunto.

Una vez aprobada esta distribución general se procederá al ordenamiento detallado de cada área, realizando la identificación de materia prima, material en proceso de producción, maquinaria, equipos, herramientas, ensamblaje y puestos de trabajo.

8.10.2. Proyectar primero la disposición lineal y luego la disposición práctica.

En primer lugar, se realiza una distribución teórica ideal sin tener en cuenta ningún condicionante. Después se realizan ajustes de adaptación a las limitaciones que tenemos: espacios, costes, construcciones existentes, etc.

8.10.3. Proyectar el proceso y la maquinaria a partir de las necesidades de la producción.

El diseño del producto y las especificaciones de fabricación determinan el tipo de proceso a emplear. Hemos de determinar las cantidades o ritmo de producción de los diversos productos antes de que podamos calcular qué procesos necesitamos.

Después de “dimensionar” estos procesos elegiremos la maquinaria adecuada.

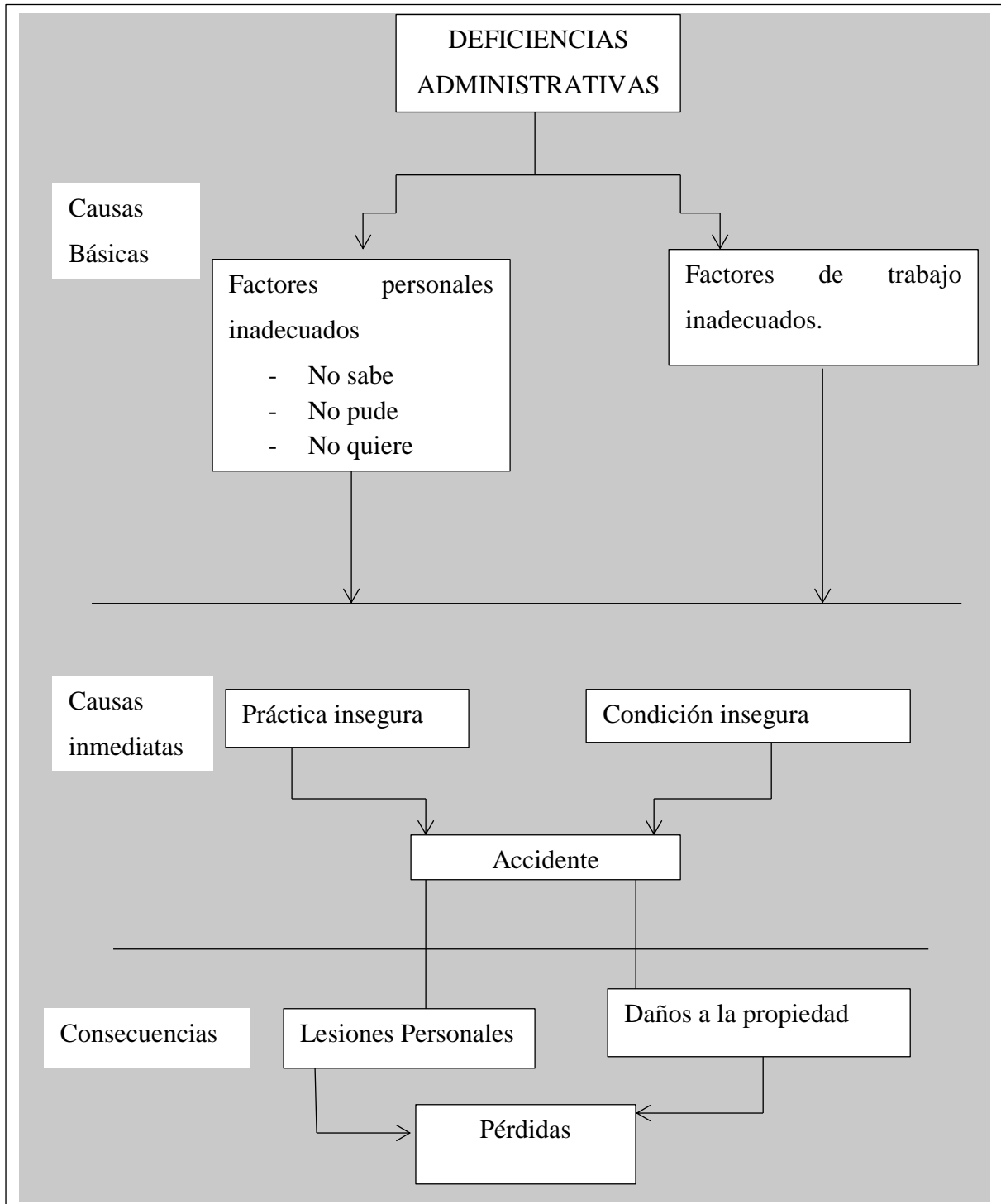
8.10.4. Proyectar la distribución basándose en el proceso y la maquinaria.

Antes de comenzar con la distribución debemos conocer con detalle el proceso y la maquinaria a emplear, así como sus condicionantes (dimensiones, pesos, necesidades de espacio en los alrededores, etc.). Es decir, debemos recabar la suficiente información de las maquinarias para realizar su respectiva ubicación en el espacio.

Según. (Arbós, 2012) en su publicación define que: “La capacidad que precisará el sistema productivo según la evaluación anterior, deberá dar paso a la planta donde se llevará a cabo la producción, distribuida de forma que ésta pueda efectuarse de forma correcta, pero en un tiempo y con un coste mínimos.” (p. 5)

8.1. Representación de las deficiencias administrativas y evolución hasta las pérdidas

Gráfico N° 7



Fuente: Cortés, José. (2007), Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales.

Elaborado por: Salgado Santiago 2019

Tabla N° 5

8.12. Descripción de cada estimación del riesgo para las actividades.

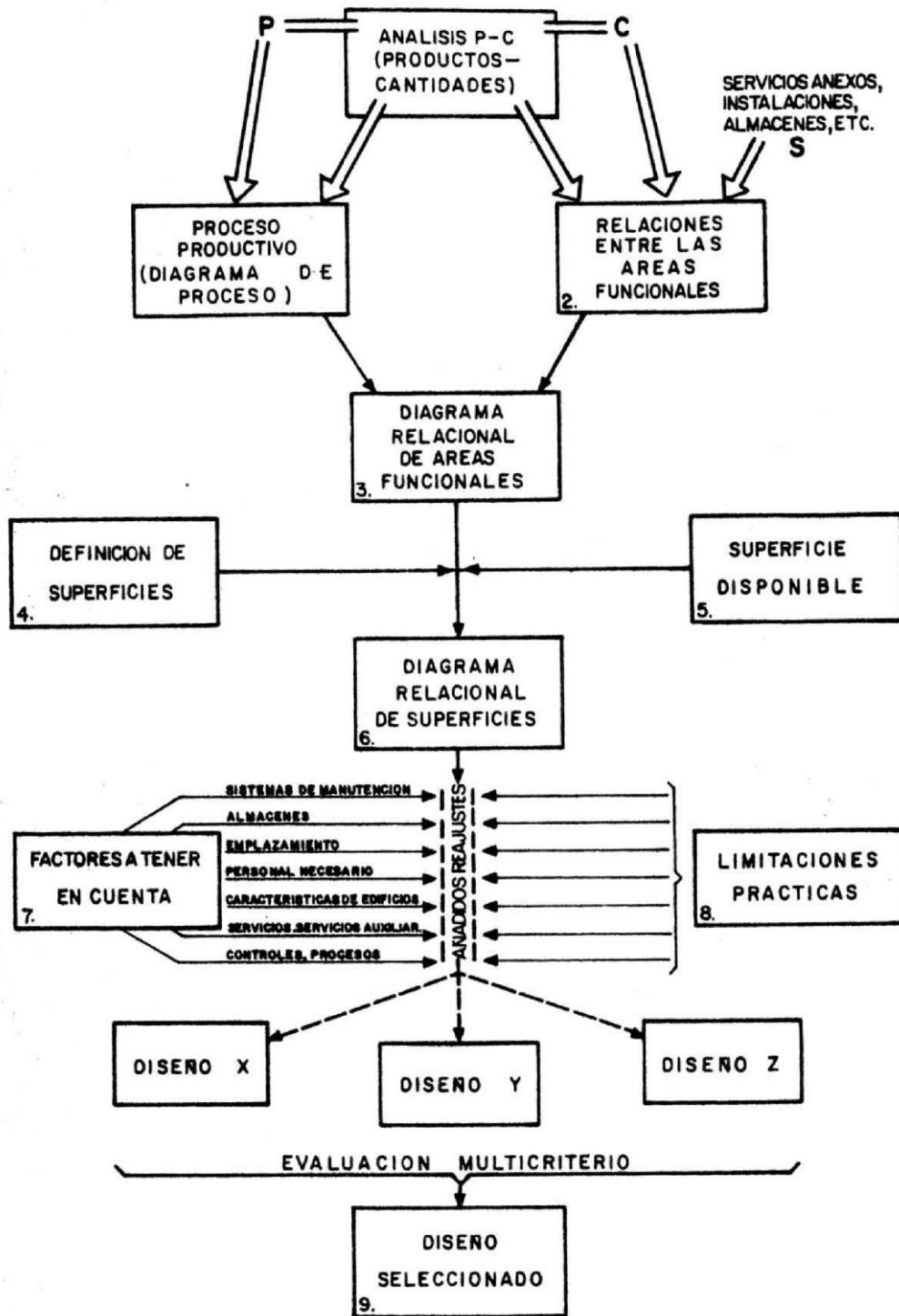
DESCRIPCIÓN
Trivial (T): No se requiere de acción específica
Tolerable (TO): No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia.
Moderado (MO): Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implementarse 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 (I): 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.

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España)

Elaborado por: Salgado Santiago 2019

Gráfico N° 8

8.13. Proceso de distribución de una planta



9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.

¿Existe la influencia de los riesgos mecánicos en la generación de accidentes laborales en la empresa I.M.C. de la ciudad de Latacunga?

10. POSIBLES APORTES PRÁCTICOS, TEÓRICOS O TECNOLÓGICOS DEL PROYECTO.

10.1 Tipo de proyecto: Proyecto de Investigación.

Es un tipo de proyecto donde vamos a utilizar eficientemente la realización del presente estudio sobre los factores de riesgos mecánicos utilizando normativas, procedimientos y técnicas estandarizadas, ha permitido evidenciar que el personal del área de producción para desarrolla sus actividades laborales en dichos riesgos mecánicos.

10.2. Propósito del Proyecto de Investigación: Dar solución al estudio técnico de riesgos mecánicos y el nivel de gravedad para observar si se puede reducirse aplicando medidas correctoras que reduzcan cualquiera de los factores consecuencias, exposición, probabilidad, por lo que variará el orden de importancia.

10.3. Métodos

Los métodos investigativos ayudaron en el proceso de establecer los procedimientos que se irán desarrollando en el presente proyecto y serán los siguientes:

NPT 330 para la aplicación del cuestionario de chequeo que a cada uno de los niveles de deficiencia se ha hecho corresponder un valor numérico adimensional, excepto el aceptable en cuyo caso no se realiza la valoración ya que no se han detectado deficiencias.

10.4. Método sintético: Utilizamos este método en nuestros planteamientos de objetivo porque nos va a permitir a analizar una relación entre el problema planteado y las causas que los generaron (dará cumplimiento al objetivo 1).

10.5. Método investigativo: este método apporto mucho en nosotros ya que nos permitió estudiar los riesgos mecánicos y sus accidentes laborales donde pudimos identificar los

indicadores, por lo tanto, este método aporato al establecimiento del proceso de producción real para la aplicación en dicha empresa (dará cumplimiento al objetivo 2).

10.6. Método analítico: Este método nos va a servir para determinar las causas que existe en dicha empresa como son de no ser una empresa rentable donde nosotros como estudiante voy a utilizar este método dentro de la investigación realiza para así poder dar un análisis y poder interpretar resultados (dará cumplimiento al objetivo 3).

10.7. Población Muestra

Se va a tener en cuenta para llevar a cabo este proyecto de investigación a la población que trabaja dentro de la empresa Industrias Metálica Cotopaxi, como son los operarios, trabajadores, jefes técnicos y accionistas.

Tabla N° 5

SECTOR	N° DE TRABAJADORES
Accionista (muestra aleatoria)	1
Administrativo (muestra aleatoria)	2
Jefes Técnicos (muestra aleatoria	2
Trabajadores a encuestarse	15
TOTAL MUESTRA	20

Demostrativo de los Trabajadores de Empresa Metálica Cotopaxi

Elaborado por: Salgado Santiago 2019

Recolección de información

10.8. Definición de los sujetos: objetos o individuos que van a ser investigados:

Operarios

Técnicos

Administrativos

Maquinaria

Instrumentos

10.9. Instrumentos: Los instrumentos necesarios que se utilizará para la recopilación de la información serán los siguientes:

Matriz de riesgos

Hojas de registros

Hojas de procedimientos

Cuestionarios

Encuesta

Observación con su guía

Guía de entrevista

10.10. Procedimiento y análisis de la información

Procesamiento de la información recogida

En primer lugar, se procederá a recopilar toda la información, luego a seleccionar los datos necesarios para para el desarrollo del proyecto de investigación, mismos que serán analizados en concordancia con el problema, con el fin de dar una posible solución.

10.11. Interpretación de resultados

El análisis de los resultados se efectuará desde el punto de vista estadístico descriptivo que permite realizar la interpretación de acuerdo a las variables correspondientes lo que servirá para establecer un plan de posible solución, las conclusiones y recomendaciones.

Para obtener los resultados se ha procedido aplicar el método NTP 330 SISTEMA SIMPLIFICADO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DE ACCIDENTE CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO. El método se presenta se integra dentro de estos métodos simplificados de evaluación.

En todo caso siempre hemos de llegar a poder definir de dos conceptos clave de la evaluación, que son:

- La probabilidad de que determinados factores de riesgo se materialicen en daños, y
- La magnitud de los daños (consecuencias).

Probabilidad y consecuencias son los dos factores cuyo producto determina el riesgo, que se lo define como conjunto de daños esperados por la unidad de tiempo. La probabilidad y las

consecuencias deben necesariamente ser cuantificadas para valorar de una manera objetiva el riesgo.

11. RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Para obtener el resultado se ha efectuado la respectiva encuesta basándose en el método de NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. Este método se presenta para facilitar la tarea de evaluación de riesgos a partir de la verificación i control de las posibles deficiencias en los lugares de trabajo mediante la complementación del cuestionario.

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

La información que nos aporta este método es orientativa. Cabría contrastar el nivel de probabilidad de accidente que aporta el método a partir de la deficiencia detectada, con el nivel de probabilidad estimable a partir de otras fuentes más precisas, como por ejemplo datos estadísticos de accidentabilidad o de fiabilidad de componentes. Las consecuencias normalmente esperables habrán de ser preestablecidas por el ejecutor del análisis.

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

Riesgos de golpes, cortes y proyecciones en herramientas manuales

1. ¿Las herramientas están ajustadas al trabajo a realizar?

Tabla N° 8

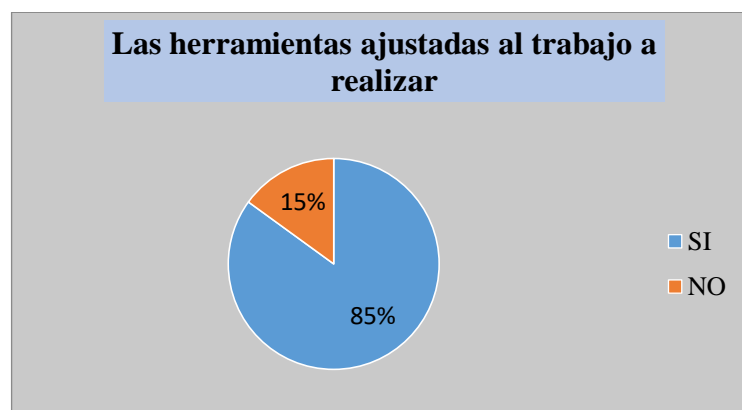
VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	17	85%
NO	3	15%
TOTAL	20	100%

Elaborado por: Salgado Santiago 2019

Las herramientas son instrumentos que sirve para diferentes actividades o también podemos decir que es el conjunto de instrumentos que utilizan para desempeñar el trabajo determinado. Como podemos observar en la tabla el número de encuestados son 20, de los cuales 17 hacen referencia a que las herramientas son adecuadas para el trabajo que desempeñan dentro de la empresa, mientras que tres personas explican que no son las adecuadas.

De acuerdo al sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, podemos ver que 3 de los encuestados dan a entender que la situación es deficiente.

Gráfico N° 8



Elaborado por: Salgado Santiago 2019

Al conocer que las herramientas son fundamentales dentro de la empresa en el gráfico podemos observar en porcentajes si son las adecuadas para las labores diarias, es así que el 15% se expresa que no son las convenientes mientras que el 85% dice que son las apropiadas para el trabajo que efectúan.

1.1. ¿Las herramientas que utilizan para sus actividades son de buena calidad?

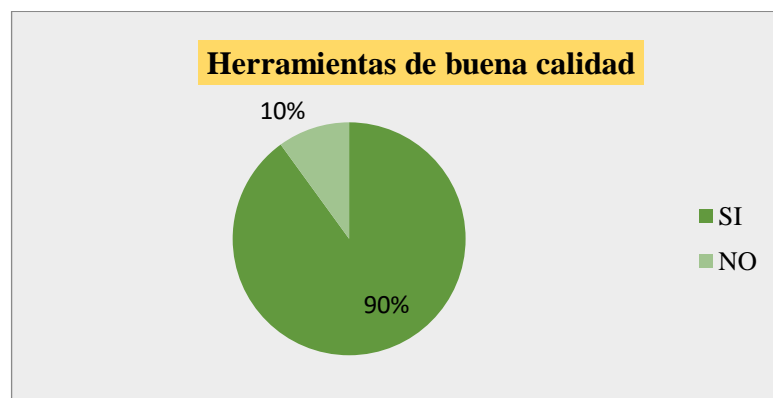
Tabla N° 9

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	18	90%
NO	2	10%
TOTAL	20	100%

Elaborado por: Salgado Santiago 2019

La calidad es el conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permite caracterizarla y valorarla con respeto a las restantes, es así que en este proceso podemos observar que 18 personas de las 20 encuestadas poseen herramientas de calidad para desarrollar sus actividades, mientras que dos no tienen herramientas de calidad. De acuerdo al sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, podemos ver que 2 de los encuestados dan a entender que la situación es mejorable. Pero si analizamos al no tener una herramienta de calidad puede ser frágil a situaciones de aplicación en la elaboración de los productos finales y eso ser un posible factor para causar un accidente laboral.

Gráfico N° 9



Fuente: Elaborado por: Salgado Santiago 2019

En todo sistema de trabajo se producen una serie de trastornos que pueden llegar a dañar a las personas, a los productos, a las herramientas; muchos son los factores determinantes de que existan riesgos de accidentes en los centros de trabajo ante una realidad laboral cada vez más compleja.

1.2. ¿Las herramientas se encuentran en buen estado de limpieza y conservación?

Tabla N° 10

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	19	80%
NO	1	20%
TOTAL	20	100%

Fuente: Elaborado por: Salgado Santiago 2019

El cuidado y mantenimiento de las herramientas de trabajo prolonga su vida útil y garantiza un servicio eficiente y seguro. Polvo, humedad, calor y restos de barniz, pintura y otros materiales son los grandes enemigos de las herramientas, podemos evitar que esto ocurra presentando atención a los distintos complementos y accesorios de manera que siempre estén en perfectas condiciones de uso.

De acuerdo a la investigación de los 20 encuestados solo uno menciona que las herramientas no están en buen estado de limpieza lo que es un número minoritario.

Gráfico N° 10



Fuente: Elaborado por: Salgado Santiago 2019

En el gráfico podemos observar que el 5% de encuestados hacen referencia a un mal estado y conservación de las herramientas, de acuerdo al método que estamos aplicando se valora en una situación como Mejorable. De todas maneras, se debería tener el 100% de excelencia en el buen estado para que no sea un factor de riesgo en accidentes laborales.

2. ¿La cantidad de herramientas disponible es insuficiente en función del proceso productivo y personas?

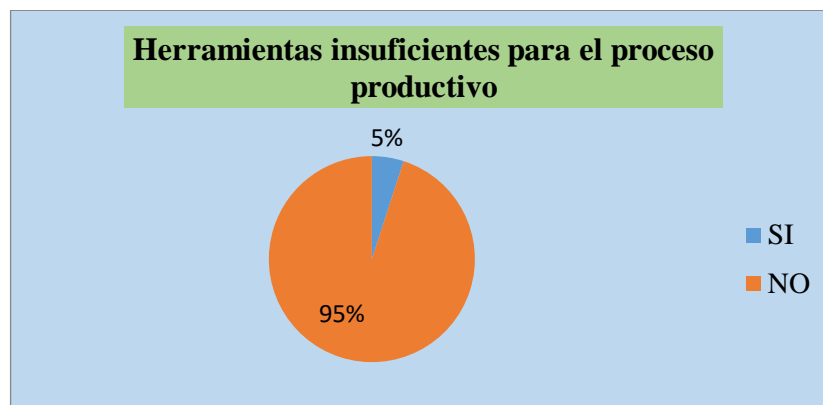
Tabla N° 11

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	1	5%
NO	19	95%
TOTAL	20	100%

Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

En este proceso de investigación podemos observar que de los 20 trabajadores encuestados en la empresa Metalmecánica Cotopaxi 1 menciona que no hay la cantidad necesaria de herramientas de trabajo dentro de la empresa, y si nos basamos en el método que estamos siguiendo valoramos como Mejorable.

Gráfico N° 11



Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

Se vemos en porcentajes tenemos un 5% de personas que nos menciona la insuficiente cantidad de herramientas dentro de la empresa a los cual le damos la valoración de Mejorable.

Se debe tomar en cuenta que siendo mejorable la valoración de riesgos se debe tomar las precauciones del caso para evitar accidentes laborales.

3. Existen lugares o medios idóneos para la ubicación ordenada de las herramientas, (paneles, cajas...)

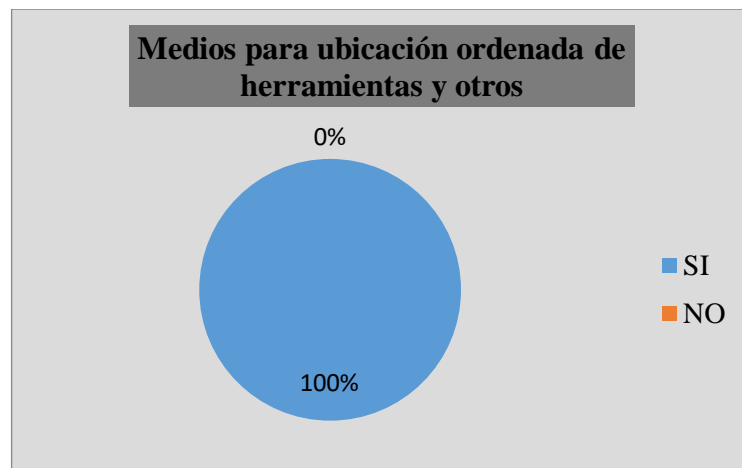
Tabla N° 12

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	20	100%
NO	0	0%
TOTAL	20	100%

Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

En esta pregunta podemos observar que él todas opinan que si hay lugar suficiente para la ubicación de las herramientas a tal punto que se valora como Aceptable ya que no tiene ninguna en negativo.

Gráfico N° 12



Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

Si bien podemos observar que el 100% de los encuestados expresan que existe todos los medios para la ubicación ordenada de las herramientas y otro necesarios para la elaboración o producción a tal punto que en este caso no habría ningún factor de riesgo para un accidente laboral.

4. ¿Cuándo no se utilizan las herramientas cortantes o punzantes, se disponen con los protectores adecuados?

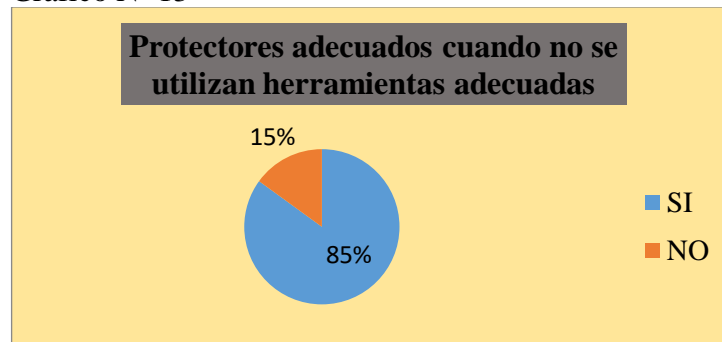
Tabla N°13

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	17	85%
NO	3	15%
TOTAL	20	100%

Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

En esta pregunta de acuerdo al método NTP 330 se valora como aceptable a pesar de que existe 3 de los encuestados que expresan la no disposición de protectores adecuados, por lo tanto, se le puede considerar como factor de riesgo laboral dentro de la empresa Metalmecánica Cotopaxi.

Gráfico N° 13



Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

En los porcentajes podemos observar que el 15% de trabajadores exponen que no se usa protectores adecuados cuando no se utiliza las herramientas adecuadas.

Si bien un protector es fundamental para los trabajos en las diferentes áreas, es así que si no tienen sería considerado como un factor de riesgo laboral que causaría pérdidas en la empresa y a los trabajadores.

5. ¿Se observan hábitos correctos de trabajo?

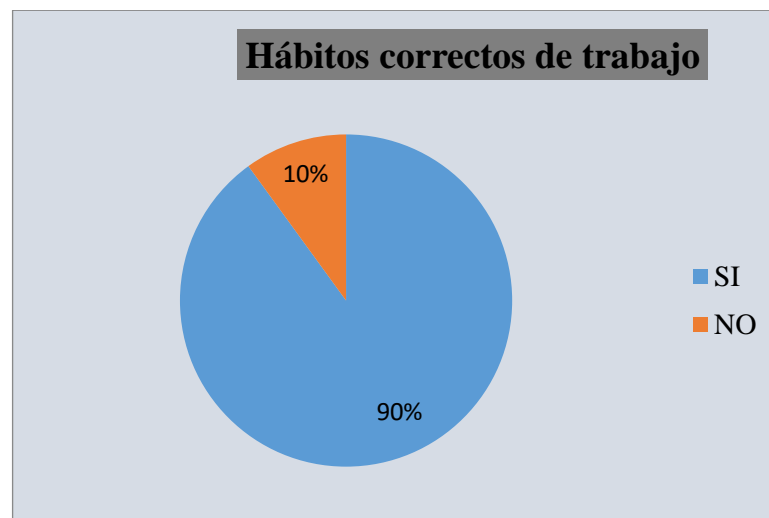
Tabla N° 14

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	18	90%
NO	2	10%
TOTAL	20	100%

Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

En esta tabla se puede observar que, si hay hábitos correctos de trabajo, los encuestado supieron expresar que los capacitan a todo el grupo de trabajadores de la empresa en lo que respecta a los hábitos de trabajo, más no así a dos encuestados que por situaciones personales no han asistido a la preparación, por lo tanto, si analizamos en este caso al ser un factor de riesgo y los trabajadores no cumplen con lo esencial puede la causa de que se dé un accidente laboral. De acuerdo al método se le valora como deficiente.

Gráfico N° 14



Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

Los buenos hábitos laborales nos ayudan a ser productivos día a día dentro de la empresa, en este caso tenemos un 10% que no tiene hábitos correctos laborales, lo que implica que no hay mayores aportes a la empresa y bajo el método es valorado como muy deficiente.

5.1. ¿Los trabajos se hacen de manera segura, sin sobreesfuerzo o movimientos bruscos?

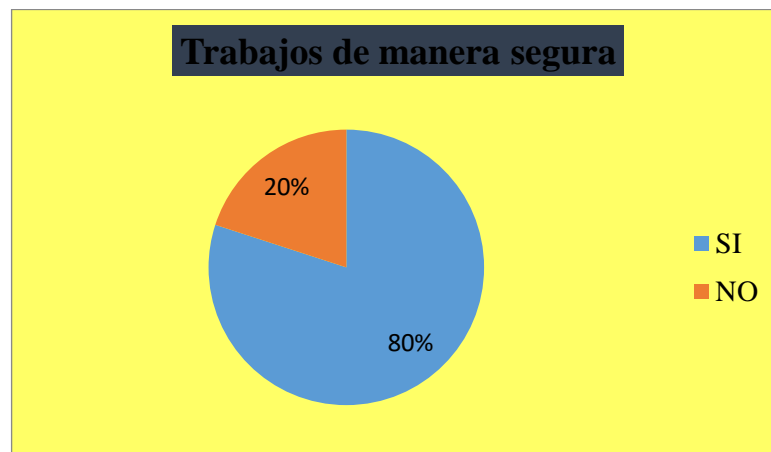
Gráfico N° 15

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	16	80%
NO	4	20%
TOTAL	20	100%

Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

Como podemos observar en la tabla de los 20 encuestado 4 expresan que hay sobreesfuerzo en el aspecto laboral de acuerdo a las temporadas de producción, explican que hay unos días más que otros, peor aun cuando hay pedido emergente es súper fuerte, lo que sería un factor de riesgo laboral ya que puede conllevar a tener lesiones u otra situación de salud.

Gráfico N° 15



Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

En el gráfico podemos observar en porcentaje y es alto el sobreesfuerzo laboral, se le puede dar un valor numérico de acuerdo el método de estudio de Mejorable, y tomar en cuenta que es un riesgo laboral que llevaría a una situación de salud compleja a los trabajadores y ocasionaría incomodidad en la empresa.

- a. ¿Los trabajadores están adiestrados en el manejo de herramientas?

Tabla N° 16

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	19	95%
NO	1	5%
TOTAL	20	100%

Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

El personal de la empresa a más de los años de experiencia, se encuentran especializados en el manejo de herramientas para la fabricación de puertas, hornos, basureros y demás productos que realiza la empresa. Es así que en ese aspecto no habría más que una mínima posibilidad de factor de riesgos laboral.

Gráfico N° 16



Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

En porcentajes en mínimo el 5% de trabajadores no adiestrados por circunstancias fuera de alcance lo que no hay factores de riesgos y se le puede valorar como aceptable bajo los parámetros del método que estamos utilizando para la investigación.

5.3. ¿Se usan equipos de protección personal cuando se pueden producir riesgos de proyecciones?

Tabal N° 17

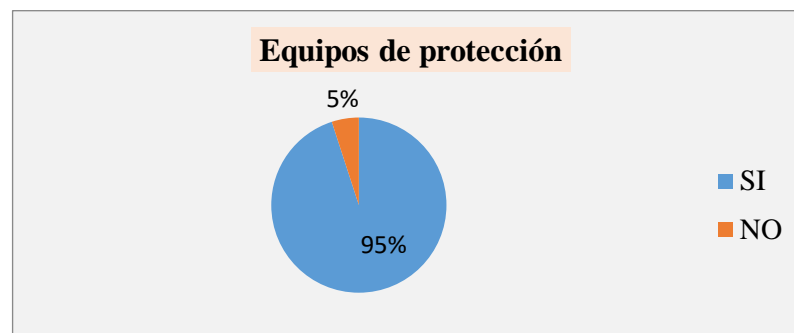
VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	19	95%
NO	1	5%
TOTAL	20	100%

Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

Si bien se ve en la tabla que los trabajadores de la empresa si usan equipos de protección lo cual hacen a que en el proceso de fabricación haya menos factores que puedan ocasionar riesgos laborales.

Una las personas opina lo contrario que no hay protección, de ser el caso esa mínima parte se debe corregir para que de esa manera no se genere pérdidas en la empresa y el personal esta con las precauciones del caso.

Gráfico N° 17



Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

Se valora la situación como aceptable, si vemos en el gráfico es mínimo el porcentaje que expresa que no hay equipos de protección lo cual se procederá a tomar las precauciones de caso para corregir.

De la misma manera se ha procedido a realizar una entrevista al personal de la empresa obteniendo los siguientes resultados.

1. ¿Usted cree que la actual distribución física de la empresa aprovecha bien los espacios para la ubicación de equipos, maquinarias, materiales, herramientas, puestos de trabajo?

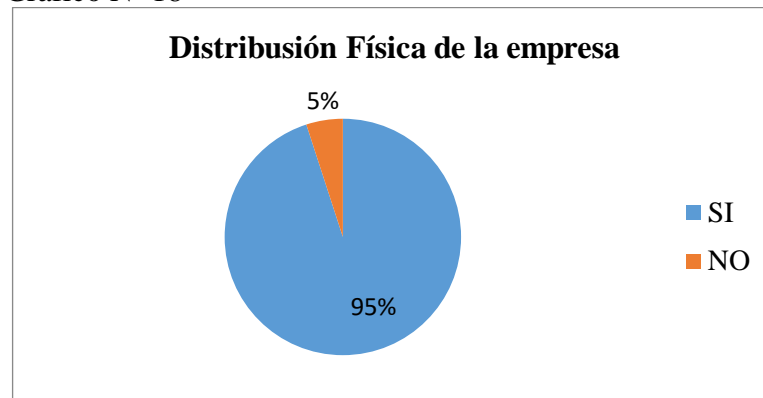
Tabal N° 18

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJES
SI	19	95%
NO	1	5%
TOTAL	20	100%

Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

La distribución física de en una empresa bien delimitada provoca un buen funcionamiento de la misma, vemos en este caso que en mayor parte de trabajadores concuerda con una buena distribución y una mínima parte argumenta que no existe una buena distribución ya que existen espacios que son demasiado estrechos de acuerdo a su criterio.

Gráfico N° 18



Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

Mediante los resultados se notar claramente que la mayoría de los trabajadores creen que la actual distribución de la planta no aprovecha la ubicación de los materiales, maquinarias y puestos de trabajo, por este motivo es necesario realizar un nuevo diseño de distribución para aprovechar los espacios y recursos de la empresa.

2. ¿Usted cree que la estructura actual en la línea de procesos es suficiente para obtener los productos terminados?

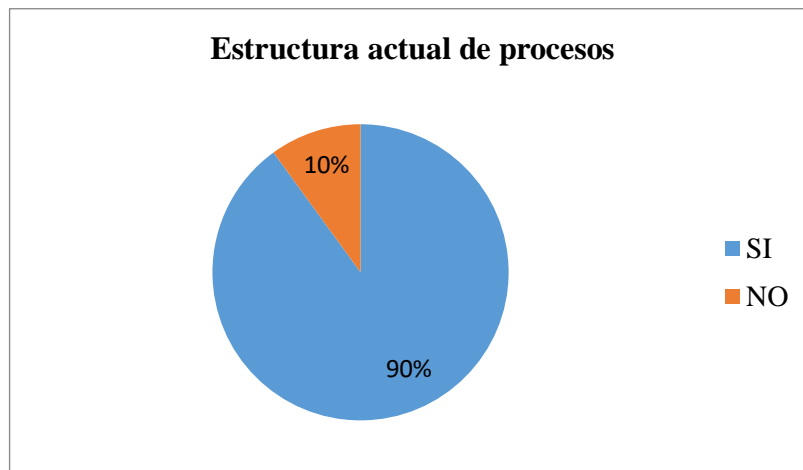
Tabla N° 19

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJES
SI	18	90%
NO	2	10%
TOTAL	20	100%

Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

Según los trabajadores encuestados se puede evidenciar de manera notoria que la mayoría responde que, si está de acuerdo que la línea de producción sea la más adecuada, son pocas las personas que no se sienten conformes con ese tipo de línea de producción:

Gráfico N° 19



Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

En el gráfico podemos ver que el 10% no está de acuerdo con los procesos que lleva la empresa hasta tener el producto culminado, mientras que el 80% está completamente de acuerdo con el proceso que lleva la empresa.

3. ¿Ha tenido Usted algún tipo de accidente laboral dentro de la empresa o en su área de trabajo?

Tabla N° 20

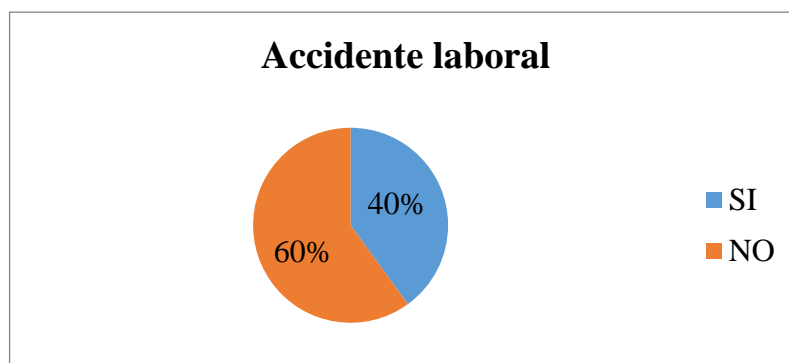
VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJES
SI	8	40%
NO	12	60%
TOTAL	20	100%

Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

En la tabla podemos observar que 8 de los 20 trabajadores a tenido un accidente laboral sea este de diferente magnitud, expresaron que no hay sido muy graves, pero de una u otra manera si han tenido accidentes laborales.

Sobre todos los accidentes laborales se dieron en la época en donde se dio la alarma de la erupción del Cotopaxi, eran los nervios y el estrés que hacía que se de los accidentes laborales en todas las áreas de la empresa, en ese lapso de tiempo tuvo grandes pérdidas.

Gráfico N° 20



Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

Si observamos en porcentajes tenemos que el 40% de los encuestados han tenido accidentes laborales dentro de la empresa, mismos que han provocado pérdidas en la empresa y trabajadores por varias causas.

4. ¿Usted cree que en su área de trabajo puede manipular apropiadamente las herramientas y materiales?

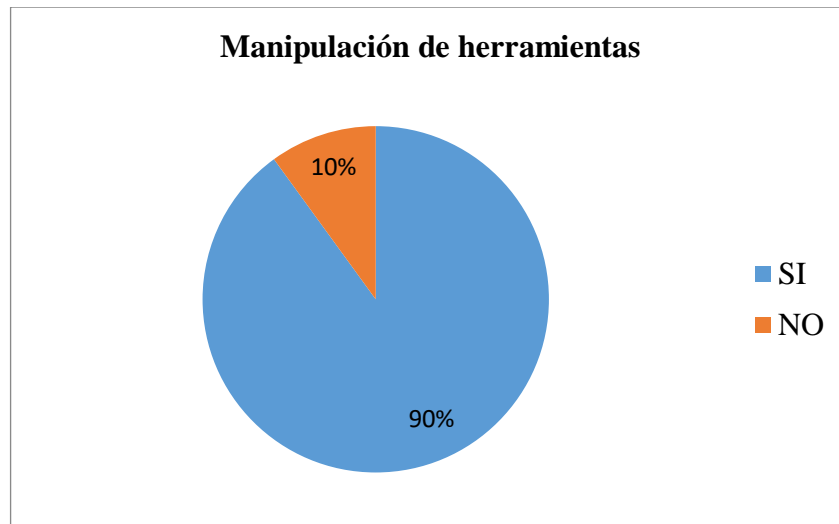
Tabla N° 21

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJES
SI	18	90%
NO	2	10%
TOTAL	20	100%

Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

De los encuestados la mayoría que equivale a 18 trabajadores creen que, si se puede manipular fácilmente y apropiadamente los materiales y las herramientas, mientras que unos mínimos de 2 encuestados dicen que no.

Gráfico N° 21



Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

Si observamos los porcentajes el 90% de empleados se manifiestan que, si pueden manipular apropiadamente las herramientas para el debido trabajo, mientras que solo el 10% no pueden manipular las herramientas.

5. ¿Usted cree que tiene la facilidad de manejar los equipos y maquinarias en su área de trabajo con espacio suficiente?

Tabla N° 22

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJES
SI	19	95%
NO	1	5%
TOTAL	20	100%

Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

La mayoría de personal tiene el suficiente espacio para que puedan manipular los equipos necesarios, y eso fundamental de esa manera estamos previniendo factores de riesgo y no se genera pérdidas en la empresa.

Gráfico N° 22



Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

En porcentajes podemos ver un mínimo que no tiene facilidad de manejo de equipos y maquinarias para la elaboración de los diferentes productos que trabaja la empresa, el 95% esta óptimamente.

6. ¿Dentro del edificio en el espacio de trabajo cree Usted que le afecta los gases generados por los equipos de soldadura y plasmas que circula en la planta?

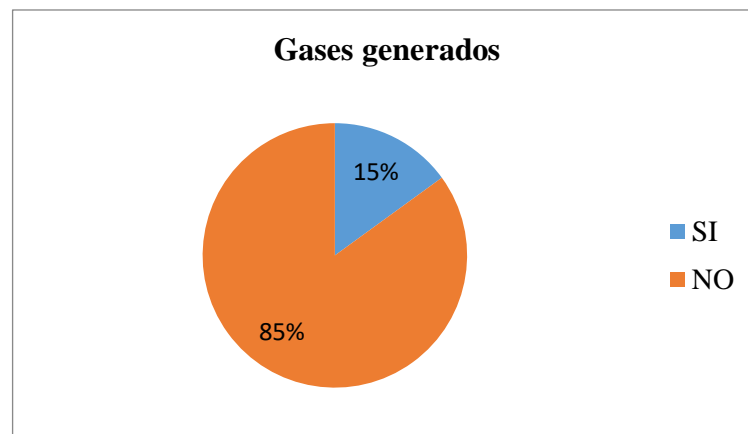
Tabla N° 23

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJES
SI	3	15%
NO	17	85%
TOTAL	20	100%

Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

Son tres personas encuestadas que dicen que son afectadas por gases producidas por la soldadura, mientras que 17 se encuentran en perfectas condiciones y no son afectadas por nada.

Gráfico N° 23



Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

En porcentajes se ve que el 15% tiene problemas con la afección de gases dentro de la empresa mientras que el 85% no sufre de ninguna situación si bien los gases de la suelda pueden provocar algún tipo de enfermedad se debe prevenir antes de que es un factor grave de salud laboral.

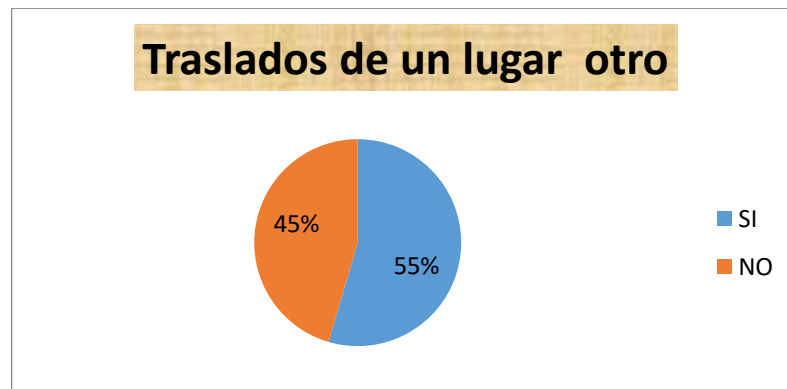
7. ¿Usted se traslada de un lugar a otro para realizar sus actividades diarias?
Tabla N° 24

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJES
SI	12	55%
NO	10	45%
TOTAL	22	100%

Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

Como se puede ver en la tabla de 20 encuestados 12 son los que se movilizan de un lado a otro, mientras que solo 10 se quedan en sus lugares sin moverse, bajo este contexto es indispensable que se tenga todas las seguridades en los espacios físicos dentro de la empresa para que no haya factores de riesgo de accidentes de trabajo

Gráfico N° 24



Fuente: **Elaborado por:** Salgado Santiago 2019

Si bien se puede observar que el 45% del personal se traslada de un lugar a otro para efectuar sus actividades, por ello es indispensable que en cada uno de los espacios no exista ningún factor para que se provoque un accidente laboral.

Tabla N° 25 Factores de riesgos mecánicos característicos del área de producción

Riesgos mecánicos característicos del área de producción								
Código	Riesgo Mecánico	Puestos de trabajo						
		Jefe	Supervisor	Líder del equipo	Operador	Operador de prensas	Ayudante	Operador de procesos
M18	Proyecto de partículas o fragmentos	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
M21	Punzantes y cortes	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
M04	Golpe con vehículo o atropello	No	No	No	Si	No	No	No
M10	Choques contra objetos inmóviles	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
M14	Caída de objetos por desplome	No	No	No	Si	Si	Si	Si
M07	Caídas Manipulación de objetos	No	No	No	Si	Si	Si	Si

M02	Atrapamiento por o entre objetos	No	No	No	Si	Si	No	Si
M05	Caída de personas al mismo nivel	No	No	No	No	SI	SI	SI
M06	Caída de personas desde diferente altura	No	No	No	Si	Si	No	Si
M03	Atrapamiento por vuelco	No	No	No	No	Si	Si	Si

En base a la observación y aplicación se ha logrado obtener los factores de riesgo existente dentro de la empresa.

Elaborado por: Salgado Santiago 2019

Como se puede observar en la ficha los factores de riesgo en un índice mínimo, el proyecto de partículas o fragmentos, punzantes y cortes, Golpe con vehículo o atropello, choques contra objetos inmóviles, caída de objetos por desplome, caídas Manipulación de objetos, atrapamiento por o entre objetos, caída de personas al mismo nivel, caída de personas desde diferente altura, atrapamiento por vuelco, estos factores se dan en un mínimo porcentaje y una de las causas es el espacio físico, mientras otro como el golpe o atropello ha sido saliendo de la empresa.

11. 1. MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO

GUÍA DE PREVENCIÓN DE FACTORES DE RIESGOS MECÁNICOS

A continuación, se presenta un plan de prevención de factores de riesgos de trabajo en la Empresa metalmecánica Cotopaxi lo cual previene los accidentes laborales dentro de la instancia.

De acuerdo a la evaluación realizada; los resultados arrojan de acuerdo al método NTP 330 con el cuestionario de chequeo se valora como Deficiente, Mejorable, Aceptable, por lo tanto, la única forma de poder disminuir los factores de riesgos es de reducir el nivel de deficiencia en los hábitos de trabajo, manejo de herramientas, manejo de equipos, equipos de protección personal, distribución física de la empresa, traslado de un lugar a otro.

Por lo tanto, las medidas de control, prevención de factores de riesgo es:

Adecuación del espacio físico de la empresa.


Capacitación






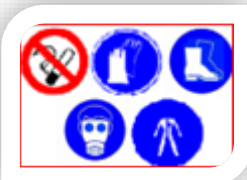

Señalización

Delimitación

Utilización del equipo de protección personal.

PROPUESTA DE SEÑALIZACIÓN DE LA PLANTA

Bloques	Significado de la señal	Señalización
Recepción Administrativa Secretaría – Gerencia	Prohibido fumar	
Baños	Servicios Higiénicos	

		
Área de productos terminados Bodega	Prohibido fumar apilar correctamente	
Departamento de producción	Prohibido fumar, protección de manos, pies, vías respiratorias, obligación de usar ropa de trabajo.	
Área de Materia Prima	Prohibido fumar	
Área de contabilidad – Ventas	Prohibido fumar	
Bodega de productos inflamables	Prohibido fumar, protección de manos, pies, vías respiratorias, obligación de usar ropa de trabajo.	
Productos de reciclaje	Aplicar correctamente	

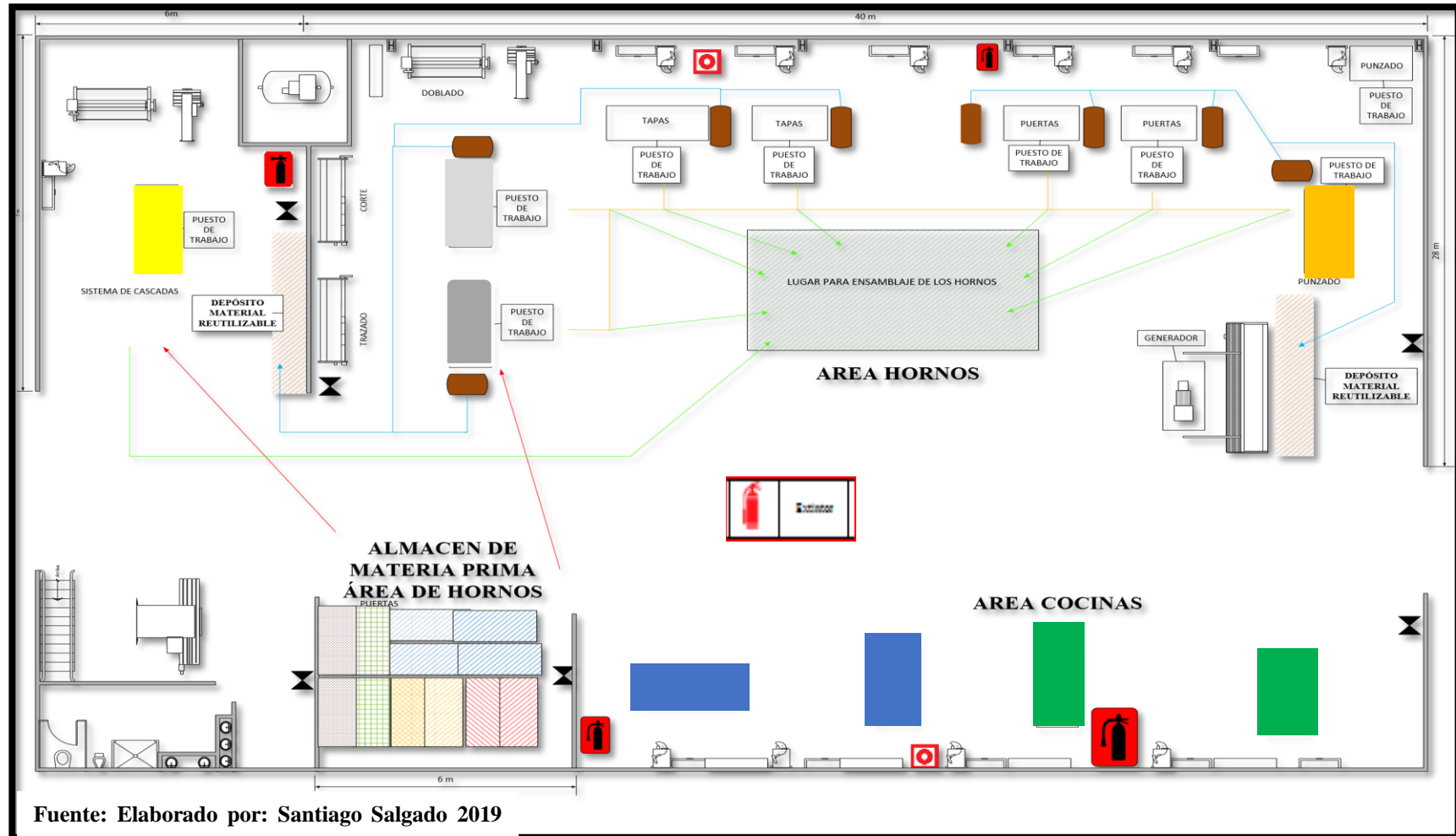
PLAN DEL EQUIPO DE HORNOS

INCONVENIENTES CON EL EQUIPO	
Inconvenientes	Solución
Motor con sonido desagradable	Limpieza del motor
Horneado del pan no uniforme.	Excelente calibración del horno.
Llama del horno muy fuerte.	Muy buena calibración del quemador.
El horno no se pone en marcha	Alimentación de energía adecuada.
Se para el ventilador durante el funcionamiento.	Puerta bien cerrada.
Iluminación interna no funciona.	Bombillo de iluminación funcionando.
El ventilador de circulación del horno está funcionando, pero el horno está apagado.	El horno no debe estar en modo de enfriamiento.
El tiempo de vapor no puede programarse a más de 10 segundos y el tiempo aumenta 1 segundo.	El horno no debe estar en el modo de servicio alimenticio.
NOTA	En caso de pasar con los productos entregados para la respectiva solución de su equipo comuníquese inmediatamente con el área de Mantenimiento de la empresa "I.M.C" (032262208) / (032262185).
<p style="text-align: center;">CARACTERÍSTICAS DE USO:</p> <p>El equipo debe estar separado al menos 50cm de la pared para que permita el paso de aire.</p> <p>Limpieza y desinfección antes de utilizar el horno rotativo</p>	<p style="text-align: center;">INSTRUCCIONES DE USO</p> <p>Conectar el horno a la fuente de alimentación de 220v.</p> <p>Ubique la masa en la bandeja y colóquelo dentro del horno.</p>

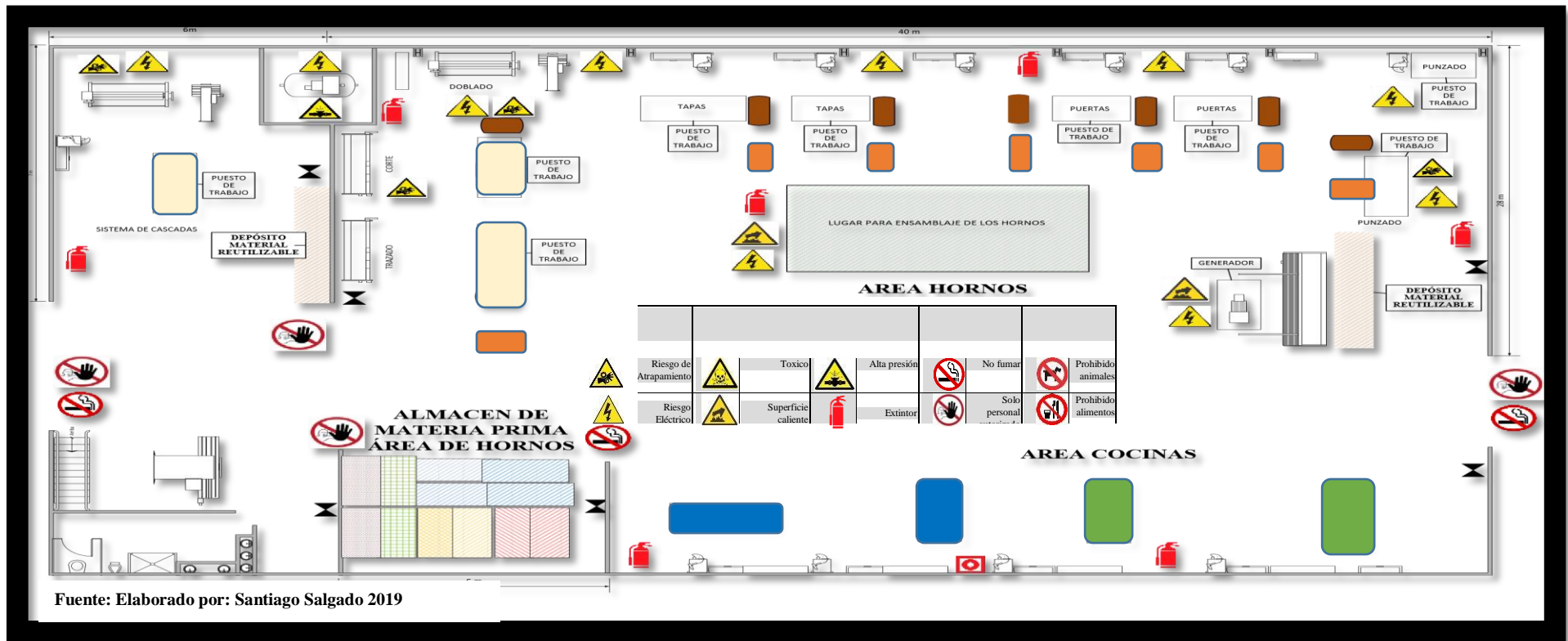
<p>Calentar el horno a temperatura indicada.</p> <p>Estar pendientes de temperaturas y tiempos durante la funcionalidad del horno.</p> <p>Verificar que la manguera del diésel este en buen estado antes de proceder a realizar el trabajo.</p> <p>Controle que las aperturas y las ranuras de aspiración o de eliminación del calor que no estén obstruidas de ninguna manera.</p>	<p>Comprobar que la compuerta del desfogue este cerrado.</p> <p>Accionar el master, que energiza el equipo.</p> <p>Pulsar la tecla pro. (Programación) para acceder a los parámetros.</p> <p>Ajuste la temperatura que alcanzará el horno mediante las teclas de subir y bajar.</p> <p>Ajusta el tiempo de cocción del horno, cambie el tiempo mediante las teclas de subir y bajar.</p> <p>Regular el tiempo de paso de flujo de vapor a la cámara de horneado, cambie el tiempo con las teclas arriba y abajo.</p>
---	--

<p>MANTENIMIENTO:</p> <p>Diario: desinfección general del horno.</p> <p>Semanal: revisión de diésel.</p> <p>Trimestral: revisión del sistema eléctrico.</p> <p>Cada seis meses: mantenimiento del quemador y del motor del horno.</p> <p>Mantenimiento preventivo de puertas, paredes y bandejas.</p> <p>CARACTERÍSTICAS ESPECIALES:</p> <p>Funcionamiento totalmente automático</p> <p>Vapor y tiempo de cocción temporizado con comandos electrónicos</p> <p>Temperatura programable</p> <p>Alarma sonora de finalización de ciclo</p> <p>Quemador alimentado a diésel</p> <p>Construido en su totalidad en acero inoxidable 430ASTM.</p> <p>De fácil y practica operación, solamente requiere una persona</p> <p>Trabajo con un excelente quemador.</p>	<p>Puerta de cristal de seguridad de doble capa: fácil apertura y cierre seguro.</p> <p>Disponible para diésel.</p> <p>Estos hornos rotativos de 12, 18, 20, 36,40 son instalados y probados justamente antes de empacarlo para su despacho.</p> <p>Completamente equipado con piezas de recambio.</p> <p>El sistema de escape del vapor se vacía automáticamente.</p> <p>Aislamiento del ahorro compuesto con los elementos de la lana de vidrio en tipo transversal la cual es la más indicada para estos tipos de hornos.</p> <p>Cuatro segundos de cocción para el suministro del vapor para el pan.</p>
--	--

Adecuación de espacios en producción para evitar riesgos



RIESGOS EN PRODUCCIÓN



Fuente: Elaborado por: Santiago Salgado 2019

GUIA DE MANEJO DE HERRAMIENTAS

Conocer a grandes rasgos los diferentes tipos de máquinas herramientas que se emplean en la industria metalmecánica. Las formas elementales del riesgo mecánicos son principalmente: Aplastamiento, cizallamiento, corte, golpe o contusiones, enganche, atrapamiento, arrastre es así la importancia de conocer a breves rasgos.

REQUISITOS DE UNA MAQUINA HERRAMIENTA

Debe generar la forma que se requiere y para la cual ha sido diseñada

La forma así generada debe estar dentro de las medidas de tolerancia especificadas

El acabado superficial debe encontrarse asimismo dentro de límites prescritos, aun cuando este factor está en una medida controlado por una cantidad de herramienta y una colaboración del mismo.

El metal debe ser eliminado a un ritmo económico

La máquina debe ser segura, fácil de operar y preparar

El mantenimiento debe ser mínimo, pero fácil de realizar.

PRENSAS

Prensa de volante

Su nombre procede del efecto de “volante” que se logra con las pesadas bolas de hierro sujetos a los extremos de los brazos de operación mediante las cuales se logra el momento requerido para cerrar las herramientas venciendo a la resistencia del metal que está siendo cortado o conformado.

El giro que el operador da a la palanca hace que baje el embolo bajo la acción de una rosca múltiple. Este tipo de rosca múltiple se utiliza con el objeto de que pueda logarse el movimiento suficiente del embolo con solo un giro parcial de la palanca. Al embolo de la prensa de mano en algunas partes se le llama “perno”. El movimiento de la rosca y el embolo puede reducirse a llegar a un límite mediante un collarín de que puede quedar ajustado en la parte alta de la rosca de operación. Una vez ajustado se le conserva en posición mediante un tornillo con tuerca.

PRENSA ACOTADA

La prensa acotada se utiliza para trabajos delicados, lográndose la ampliación de la fuerza picada mediante un sistema de palancas en lugar de que en ellas se utilice un sistema de tornillo y tuerca como ocurre en la prensa con volante cuando el trabajo es ligero, resulta menos cansado su empleo, ya que el movimiento de la palanca acotada es mucho menor del que se requiere en la palanca volante.

PRENSA DE PIE

Este tipo de prensa se opera mediante un pedal y también en este caso la ampliación de la fuerza se realiza mediante un sistema de palancas, se observa que la utilización de este tipo de prensas el operador tiene ambas manos libres como para controlar y detener en su lugar la pieza de trabajo. Por esta razón la prensa de pie se utiliza ampliamente para la ejecución de trabajos ligeros de ensamble.

PRENSA DE ACCIÓN SIMPLE CON ARMADURA EN C

Este tipo de prensa es ajustado mediante un motor eléctrico. El momento se transmite al pistón mediante una manivela y una barra de conexión, algunas prensas para trabajo pesado de utiliza un excéntrico en el lugar de la manivela de la prensa está hecha en fundición de hierro, y además de su masa cuenta con barra de sujeción e acero que brindan apoyo adicional cuyo objeto es evitar desviaciones e incluso grietas en caso de que la prensa accidentalmente sobrecargada.

Mediante un embrague se hace que el volante quede acoplado el cigüeñal cuando se requiere que la prensa en una operación, este embrague puede disponerse de manera que quede suelto cuando el cigüeñal ha llevado a cabo una revolución y el pistón alcanzado la parte más elevada de su carrera, contándose también con un corte que impide que dicha carrera se exceda. El perforado y formado como segunda operación generalmente debe ser situado a mano en el dado, y en tal caso es necesario operar el embrague cada vez que se requiere el embolo realice una carrera.

PRENSA DE ACCIÓN SIMPLE Y DE LOS DOS LADOS

Es mucho más rígida que la prensa con armadura en “C”, pero no es tan accesible. Se utiliza en la operación de corte y conformados pesados. En las prensas modernas se cuenta con un cigüeñal de carrera ajustable, de manera que puede aplicarse una carrera para el corte y otra carrera más larga para las operaciones de formado. La capacidad de una prensa de potencia es específica generalmente como sigue.

1. Área de la bancada (tamaño máximo del cabezal que puede quedar sujeto en aquella).
2. Luz (Distancia máxima entre la bancada y el pistón cuando la manivela se encuentra justamente al centro de la parte baja de su recorrido. La luz es ajustable dentro de ciertos límites)
3. Lado de la carrera (O amplitud)
4. Fuerza disponible en las herramientas.

ESMERILADORAS

Esmeriladoras de presión

Los movimientos de esta máquina tienen una semejanza estrecha con los de una fresadora horizontal, lo que nos sorprende ya que ambas máquinas están diseñadas para generar superficies planas utilizando una cortadora cilíndrica y giratoria con eje horizontal.

La esmeriladora se emplea para la eliminación en cantidades reducidas de metal, logrando un buen acabado y un trabajo de lata de precisión.

Esmeriladora de Superficie

Las fuerzas de corte en una esmeriladora de superficie son considerablemente menores que las correspondientes a una fresadora, por lo que para sujetar la pieza que está haciendo esmerilada se utiliza un mandril magnético.

Esmeriladora cilíndrica

La esmeriladora cilíndrica puede utilizarse para esmerilar oficios y diámetros externos.

Las sujeciones del trabajo en la esmeriladora siguen los mismos principios que en el torno, sometiéndose la pieza entre centros o mandril, o bien en una placa frontal reducida. Salvo en el caso de que este esmerilando una perforación, la pieza se sostiene habitualmente entre centros, bien sea directamente o entre un mandril. El trabajo sostenido entre centros tiene más probabilidades de quedar verdaderamente cilíndrico.

RECTIFICADORAS:

RECTIFICACIÓN DE SUPERFICIES

Rectificación de superficies de tipo 1.

La mayoría de las rectificadoras de superficie del tipo unos sirven para rectificar una superficie plana de la pieza de trabajo por lo regular a una igualdad de la superficie menor de 0,0002 pulg. No obstante, este tipo de rectificaciones también puede usarse para maquinar contornos en la pieza de trabajo. La rueda puede carearse a la forma inversa de la deseada en la pieza de trabajo y luego puede esmerilarse el contorno en la parte.

La pieza de trabajo se sostiene por lo general en un mandril magnético y se la hace viajar bajo la rueda giratoria con la mesa. A su vez, la mesa está montada sobre un soporte que proporciona el movimiento transversal de la mesa bajo la rueda en algunos modelos, se mueve la cabeza esmeriladora con la rueda transversalmente a la superficie de la pieza de trabajo en vez de que la mesa esté sobre un soporte, el tamaño de estas máquinas puede variar mucho, de las pequeñas de 4 por 8 Pulg. De área de rectificado hasta las de 6 por 16 pies y mayores. La gran mayoría de este tipo son 6 por 12pulg.

Rectificadoras de superficie de tipo II

(Rectificadora de usillo horizontal y mesa giratoria)

En esta el eje de rotación de la mesa puede inclinarse unos cuantos grados para operaciones como el esmerilado hueco de cierra circulares.

Cuando se esmerilan las juntas de sellamiento en esta forma, el patrón resultante de ralladuras circulares brinda un sellamiento excepcionalmente bueno.

Rectificadora para Careado.

En esta se emplea típicamente una rueda segmentada montada en un usillo horizontal en forma tal que el extremo del usillo quede presentado hacia la parte. Esta máquina es adecuada especialmente para el careado de superficies verticales anchas.

Rectificadora cilíndricas.

La denominación rectificadora cilíndrica cubre una gran cantidad de máquinas y herramientas para rectificado inclusive las que rectifican piezas de trabajo montadas entre centros; piezas de trabajo montadas entre centros y rectificadas sin centros y rectificado interior, ya sea con la pieza suelta en un mandril o en la forma de sujeción sin centros.

Rectificadora de discos.

Esta máquina avanza las partes entre las caras de dos ruedas de esmeril se emplean diversos métodos para alimentar las partes a este tipo de máquinas.

CEPILLOS

La limadora o cepillos hacen su corte pasando una herramienta de una sola punta por la pieza de trabajo. La herramienta del cepillo se desplaza con un movimiento recíprocante sobre un solo eje mientras que la pieza de trabajo se mueve pasando ya sea horizontal, vertical o rotacionalmente, respecto al movimiento de la herramienta.

12. METODOLOGÍAS Y DISEÑO Y EXPERIMENTAL

El problema es una cuestión que requiere solución teórica o práctica mediante investigación Metodológicamente definido, Según, KERLINGER, F, (1981), manifiesta: “Un problema es una interrogante que inquiere sobre la forma en que están relacionadas ciertas variables”. P.31

Según, (Selltiz, 1980) define el problema como: “La investigación científica es una tarea dirigida a la solución de problemas. La primera etapa es reducir el problema a términos concretos y explícitos”. (p. 47)

El problema de la presente investigación se formula metodológicamente con una pregunta acerca de la relación entre las variables de estudio. Para alcanzar los conocimientos que sirvan a los riesgos laborales del trabajo en ocupar herramientas metodológicas tales como: Investigación bibliográfica, documental y de campo, además observación científica, que permitirá recolectar información que será de mucha ayuda.

Para el desarrollo de presente proyecto a se consideran los siguientes tipos de investigación:

Bibliográfica

El método bibliográfico en el proyecto se aplica para sustentar la investigación y garantizar la información y la severidad de los hechos, la información bibliográfica documental obtenida sirve para realizar la fundamentación teórica del proyecto.

Documental

La investigación documental para el presente proyecto es fundamental al manejar documentación como: Fichas técnicas, manuales, informes de distribución en planta, investigaciones, planos etc. de los archivos documentales con respecto al tema, se logra recaudar información necesaria para realizar una investigación en el área de Hornos. La investigación documental de metodologías utilizadas de los expertos es aplicable, comparable para definir el problema a investigar con las ideas de varios autores y las ideas del investigador.

De campo

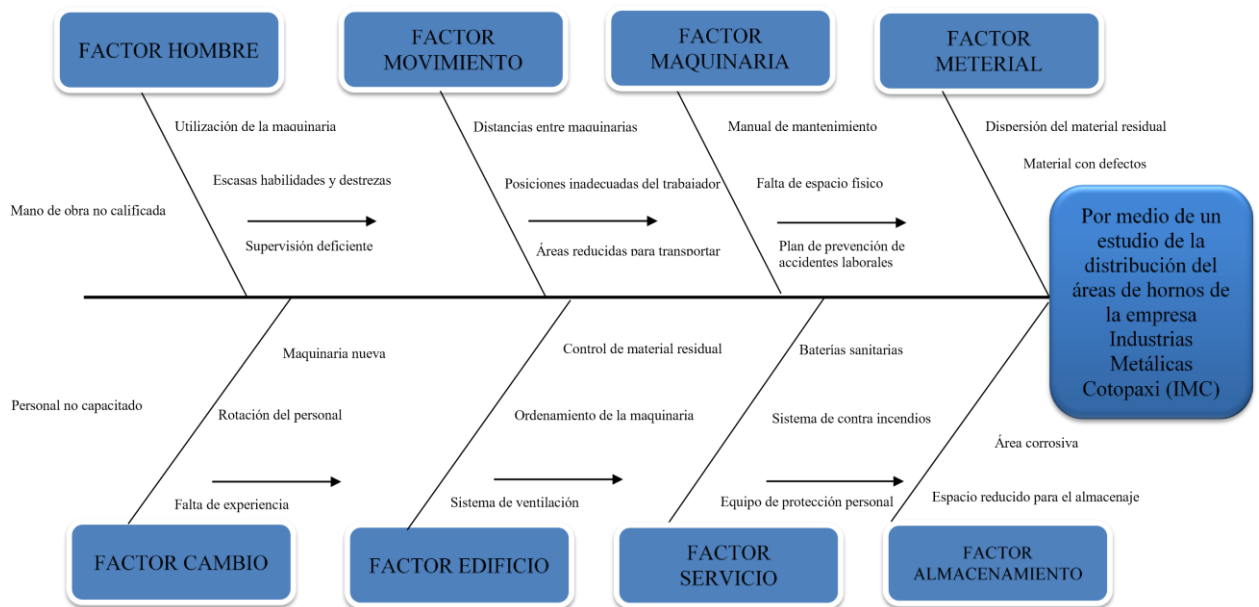
En el desarrollo del trabajo se aplica este tipo de investigación por que permite están en contacto directo con el fenómeno a estudia, en este caso se realiza en Planta Industrias Metálicas Cotopaxi en el área de hornos conocida como HORNIPAN. El manejo de los datos fue manejado con más seguridad, soportando diseños exploratorios, descriptivos y experimentales, generando un escenario para ser controlado manipulando una o más variables, permitiendo obtener conclusiones y recomendaciones reales para este estudio.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Debido a las necesidades del proyecto se ha seleccionado los siguientes métodos de investigación.

Método Deductivo

Consiste este método en seguir un proceso sintético-analítico, es decir contrario al método inductivo; se presentan conceptos, principios definiciones, o normas generales de las cuales se extraen conclusiones o consecuencias en las que se aplican; o se examinan casos particulares sobre las bases de las afirmaciones generales presentadas.



Elaborado por: Salgado Santiago 2019

Tipos de investigación

Descriptivo

Este nivel de investigación trata de obtener información acerca de un fenómeno o proceso, para describir sus implicaciones, sin interesarse mucho (o muy poco) en conocer el origen o causa de la situación. Fundamentalmente está dirigida a dar una visión de cómo opera y cuáles son sus características. Esta soporta principalmente en técnicas como la encuesta, la entrevista, la observación y la revisión documental. La investigación descriptiva se guía por las preguntas de investigación que se formula el investigador, cuando se plantean hipótesis en los estudios descriptivos, estas se formulan a nivel descriptivo y se prueban dichas hipótesis.

Técnicas de Investigación

La Observación

Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. Esta técnica permitió realizar el estudio de diseño de distribución de planta para el aprovechamiento de recursos y espacios, el investigador observó cada uno de los elementos y dispositivos para poder construir.

La Encuesta

Esta técnica ayudará a proponer la realización de un cuestionario el cual será llenado por la muestra seleccionada, Se utilizará un sondeo dirigido a los trabajadores del taller de producción de la empresa Industrias Metálicas Cotopaxi.

Instrumentos.

Para poder realizar el estudio de mejoramiento en el taller de producción se tomará en cuenta algunos instrumentos necesarios para comenzar el proyecto.

13. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El presente proyecto de factores de riesgo en la industria metalmecánica Cotopaxi se aplica al campo industrial con la línea de producción de varios productos que han revolucionado a nivel local, cantonal, provincial, nacional usando un gran impacto técnico, social y ambiental causando gran acogida en las diferentes líneas de productos.

11.1. IMPACTO TÉCNICO

Dentro de la empresa Industrias Metálica Cotopaxi con el presente proyecto se mejora la distribución de la planta permitiendo disminuir los factores de riesgo en los procesos de producción y así también ahorrar tiempo e incrementar producción.

11.2. IMPACTO SOCIAL

Al darse una organización y distribución dentro de la empresa metalmecánicas Cotopaxi benefician a los empleados, administrativos, gerente, debido a que su ambiente de trabajo es adecuado, así como también al contar con la tecnología ayuda a que todo el personal esté muy bien en la planta de producción sin tener ninguna complicación en la elaboración de los diferentes productos y la no existencia de factores de riesgos.

11.3. IMPACTO AMBIENTAL

En lo ambiental, al tener un buen ambiente de trabajo en las diferentes áreas dentro de la empresa metalmecánicas Cotopaxi, estamos propiciando a que se genere un mejor rendimiento en la producción y por ende a generar mayores réditos. En cuanto a lo ambiental del medio al tener todas las protecciones necesarias en cada paso que se realiza en la producción estamos proporcionando un estado ambiental positivo en todos los aspectos.

14. IMPACTOS TÉCNICOS SOCIALES Y AMBIENTALES

El presente proyecto de factores de riesgo en la industria metalmecánica Cotopaxi se aplica al campo industrial con la línea de producción de varios productos que han revolucionado a nivel local, cantonal, provincial, nacional usando un gran impacto técnico, social y ambiental causando gran acogida en las diferentes líneas de productos.

14.1. IMPACTO TÉCNICO

Dentro de la empresa Industrias Metálica Cotopaxi con el presente proyecto se mejora la distribución de la planta permitiendo disminuir los factores de riesgo en los procesos de producción y así también ahorrar tiempo e incrementar producción.

14.2. IMPACTO SOCIAL

Al darse una organización y distribución dentro de la empresa metalmecánicas Cotopaxi benefician a los empleados, administrativos, gerente, debido a que su ambiente de trabajo es adecuado, así como también al contar con la tecnología ayuda a que todo el personal esté muy bien en la planta de producción sin tener ninguna complicación en la elaboración de los diferentes productos y la no existencia de factores de riesgos.

14.3. IMPACTO AMBIENTAL

En lo ambiental, al tener un buen ambiente de trabajo en las diferentes áreas dentro de la empresa metalmecánicas Cotopaxi, estamos propiciando a que se genere un mejor rendimiento en la producción y por ende a generar mayores réditos. En cuanto a lo ambiental del medio al tener todas las protecciones necesarias en cada paso que se realiza en la producción estamos proporcionando un estado ambiental positivo en todos los aspectos.

15. CONCLUSIONES.

En este proyecto de investigación se ha podido concluir que la valoración de riesgos de acuerdo al método NTP:330 y su cuestionario de chequeo se describe en deficiente, mejorable, aceptable, en los hábitos de trabajo, manejo de herramientas, manejo de equipos, de protección personal, distribución física de la empresa, traslado de un lugar a otro.

En lo que respecta a la encuesta realizada se ha podido concluir que hay un porcentaje de inadecuada ubicación de los espacios físicos en ubicación de equipos, herramientas y distribución administrativa como un factor de riesgo pequeño.

En Cuanto a herramientas se puede ver que en una mínima cantidad hay desconocimiento a fondo en adecuado manejo, uso y mantenimiento, lo cual genera un riesgo de accidentes en la empresa.

16. RECOMENDACIONES.

Capacitar al personal sobre lo más básico en lo que es herramientas y equipos que se utiliza en una empresa metalmecánica, profundizar en los que se utiliza dentro de la empresa metalmecánicas Cotopaxi. Así como también en evitar los riesgos que pueden causar accidentes laborales en la empresa.

Que las señaléticas dentro de la empresa sean claras, descriptivas e interpretativas, en el área de producción de hornos que es la más la variedad más vendida a nivel del país se inculque un plan de equipo de hornos.

La adecuación física de la empresa debe estar en excelentes condiciones para que exista un buen ambiente de trabajo y haya más réditos empresariales y no haya pérdidas que pueda afectar al personal que labora en la empresa.

17. BIBLIOGRAFÍA

1. Barrera. (2012). Antecedentes de la Investigación. Ecuador: Repositorios.
El, I. A. (1 de 8 de 2005). IESS. Obtenido de IESS:
2. Campos, G. O. (2016). Factores que afectan el trabajo en una planta metalmeccánica (Quinta ed.). Guayaquil: Universidad de los Ángeles.
3. Carot, A., (1998) Control Estadístico de la Calidad, edición Servicio de Publicaciones, Valencia, ISBN 048-8-19-231-H
4. Cuatrecasas, L. (2003). Gestión competitiva de stocks y procesos de producción. Barcelona: Grupo Planeta (GBS).
5. Chase, J. (2000). Administración de la producción y de. México: McGraw-Hill.
García, D. d., & Quesada, I. F. (2005). Distribución en planta (Primera ed.). Rusia: Universidad de Oviedo.
6. García, R. (2005). Estudio del trabajo ingeniería de métodos y medición del trabajo. México: McGraw-Hill.
- Gil, M. (2010), Cómo crear y hacer funcionar una empresa, Octava edición, editorial E sic, España.
7. Gómez, M. (2006). El propósito de la investigación. Barcelona: Editorial Brujas.
8. Herrera, T. J. (2010). La gestión de la calidad en los servicios ISO 9001: 2008. Eumed. net.
9. López, B. (2016). Métodos de distribución y redistribución en planta. Colombia: s.f.
10. Méndez, J. (2002) “Economía y la Empresa”; Barcelona, Segunda Edición; Editor McGraw-Hill.
11. Meyers, E. (2008). Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil. México: Personeducation.

12. Meyers, E. (2010). Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil. México: Personeducation.
13. Menéndez. (2009) Manual para la formulación de especialistas en higiene Industrial.
14. Meyers, F. (s.f.). Estudios de tiempos y movimientos. Venezuela: Pearson Educación.
15. Mora, M. (2006). metodología de la investigación, económica administrativa. Bogotá: ECU.
16. Luther, R. (1970). Distribución en planta (Segunda ed.). España: Hispano Europea.
17. Nieve B. (2009) Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo, México D.F., duodécima edición, editorial McGraw-Hill.
18. Peralta, J. L. (2007). Notas de Distribución de Planta (Tercera ed.). México: Universidad autónoma metropolitana.
19. Richard, M. (2002). Distribución de la planta. España: Hispana Europea.
20. Simpladas. (2013 - 2017). Plan Nacional para el Buen Vivir. Quito - Ecuador.
21. Simpladas. (2017 - 2021). Plan Nacional toda una vida. Quito - Ecuador.
22. SER-Estadísticas de riesgo de trabajo año 2019
http://sart.iess.gob.ec/SPGP/Lugar_accidente_at.php?ZDI2Y2lkPWVzdGF0
23. Torres F. (2008). Temas que debe dominar un Ingeniero Industrial en la Página
<http://i.u.latina.ac.cr/blog/quéáreas-debe-dominar-un-ingeniero-industrial>
24. Trabajo, S. e. (2018). Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ecuador: SEIS.

18. ANEXOS



UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Encuesta aplicando el sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente NTP: 330

6. ¿Las herramientas están ajustadas al trabajo a realizar?
 - 6.1. ¿Las herramientas que utilizan para sus actividades son de buena calidad?
 - 6.2. ¿Las herramientas se encuentran en buen estado de limpieza y conservación?
7. ¿La cantidad de herramientas disponible es insuficiente en función del proceso productivo y personas?
8. Existen lugares o medios idóneos para la ubicación ordenada de las herramientas, (paneles, cajas...)
9. ¿Cuándo no se utilizan las herramientas cortantes o punzantes, se disponen con los protectores adecuados?
10. ¿Se observan hábitos correctos de trabajo?
 - 5.1 ¿Los trabajos se hacen de manera segura, sin sobreesfuerzo o movimientos bruscos?
 - 5.2. ¿Los trabajadores están adiestrados en el manejo de herramientas?
 - 5.3. ¿Se usan equipos de protección personal cuando se pueden producir riesgos de proyecciones?



UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ENCUESTA

INTRODUCCIÓN. - La presente encuesta aspira conocer su criterio y opiniones. Por favor sírvase leer claramente cada una de las preguntas y contestarlas con la mayor sinceridad posible. Los datos recolectados son de exclusivo manejo del investigador.

Señale la respuesta con su criterio personal colocando un (X) en SI o NO.

PREGUNTA 1

¿Usted cree que la actual distribución física de la empresa aprovecha bien los espacios para la ubicación de equipos, maquinarias, materiales, herramientas, puestos de trabajo?

SI

NO

PREGUNTA 2

¿Usted cree que la estructura actual en la línea de procesos es suficiente para obtener los productos terminados?

SI

NO

PREGUNTA 3

¿Ha tenido Usted algún tipo de accidente laboral dentro de la empresa o en su área de trabajo?

SI

NO

PREGUNTA 4

¿Usted cree que en su área de trabajo puede manipular apropiadamente las herramientas y materiales?

SI NO

¿Porqué?.....

.....

.....

PREGUNTA 5

¿Usted cree que tiene la facilidad de manejar los equipos y maquinarias en su área de trabajo con espacio suficiente?

SI NO

¿Porqué?.....

PREGUNTA 6

¿Dentro del edificio en el espacio de trabajo cree Usted que le afecta los gases generados por los equipos de soldadura y plasmas que circula en la planta?

SI NO **PREGUNTA 7**

¿Usted se traslada de un lugar a otro para realizar sus actividades diarias?

SI NO

¿ESPECIFIQUE?.....

...

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Riesgos mecánicos característicos del área de producción								
Código	Riesgo Mecánico	Puestos de trabajo						
		Jefe	Supervisor	Líder del equipo	Operador	Operador de prensas	Ayudante	Operador de procesos
M18	Proyecto de partículas o fragmentos							
M21	Punzantes y cortes							
M04	Golpe con vehículo o atropello							
M10	Choques contra objetos inmóviles							
M14	Caída de objetos por desplome							
M07	Caídas Manipulación de objetos							
M02	Atrapamiento por o entre objetos							

M05	Caída de personas al mismo nivel							
M06	Caída de personas desde diferente altura							
M03	Atrapamiento por vuelco							

Ficha de factores de riesgos

NTP 330: SISTEMA SIMPLICADO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DE ACCIDENTE

NTP: 330 SISTEMA SIMPLIFICADO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DE ACCIDENTE
CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

El método que se presenta en esta nota técnica pretende facilitar la tarea de evaluación de riesgos a partir de la verificación y control de las posibles deficiencias en lugares de trabajo mediante la cumplimentación de cuestionarios de chequeo.

Riesgo: Probabilidad y consecuencias.

A fin de establecer prioridades para la eliminación y control de los riesgos, es necesario disponer de la metodología para su evaluación.

Aunque todos los riesgos pueden ser evaluados y reducidos sin que se empleen los suficientes recursos (hombres, tiempo de dedicación, material etc.), estos son siempre limitados. Por ello en función de rigor científico y del nivel de profundización de análisis que se requiera optaremos por métodos simplificados con sistemas complejos, como árboles de fallos y errores, estudios de tolerabilidad (HASOP), etc.

A pesar de la existencia de diversidad de métodos es recomendable empezar siempre por los más sencillos que forman parte de lo que denominamos análisis preliminares. Utilizando éstos, de acuerdo a la ley de los rendimientos decrecientes, con pocos recursos podemos detectar muchas situaciones de riesgo y en consecuencia, eliminarlas. El método se presenta se integra dentro de estos métodos simplificados de evaluación.

En todo caso siempre hemos de llegar a poder definir de dos conceptos clave de la evaluación, que son:

- La probabilidad de que determinados factores de riesgo se materialicen en daños, y
- La magnitud de los daños (consecuencias).

Probabilidad y consecuencias son los dos factores cuyo producto determina el riesgo, que se lo define como conjunto de daños esperados por la unidad de tiempo. La probabilidad y las consecuencias deben necesariamente ser cuantificadas para valorar de una manera objetiva el riesgo.

Probabilidad

La probabilidad de un accidente puede ser determinada en términos precisos en función de las probabilidades del suceso inicial que lo genera y de los siguientes sucesos desencadenantes. En tal sentido, la probabilidad del accidente será más compleja de determinar cuándo más larga sea la cadena causal, ya que habrá de conocer todos los sucesos que intervienen así como probabilidades de los mismos para efectuar el correspondiente producto. Los métodos complejos de análisis nos ayudan a llevar a cabo esta tarea.

Por otra parte, existen muchos riesgos denominados convencionales en los que la existencia de unos determinados fallos o diferencias hace muy probable que se produzca el accidente. En estas situaciones es cuando el método presentado en esta Nota técnica facilita la evaluación.

Tengamos en cuenta cuando hablamos de accidentes laborales, en el concepto probabilidad está integrado el término exposición, de las personas al riesgo. Así por ejemplo, la probabilidad de caída en un pasillo, debido al agua derramada, dependerá de la probabilidad de que se produzca un derrame y del tiempo de exposición de la persona a tal factor de riesgo. Por ello, es frecuente en métodos simplificados de evaluación distinguir ambos términos.

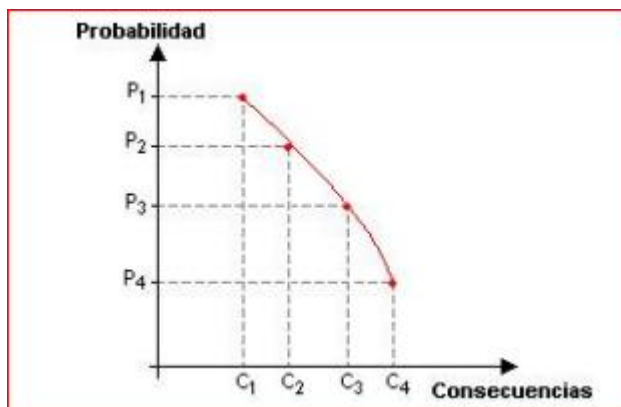
Consecuencias

La materialización de un riesgo puede generar consecuencias diferentes (C), cada una de ellas con su correspondiente probabilidad (P). Así por ejemplo, ante una caída al mismo nivel al circular por un pasillo resbaladizo, las consecuencias normalmente esperables son leves (magulladuras, contusiones, etc.), pero con una probabilidad menor, también podrían ser graves

o incluso mortales. El daño esperable (promedio) de un accidente vendría así determinado por la expresión:

$$\text{Daño esperable} = \sum_I P_i C_i$$

Según ello, todo riesgo podría ser representado gráficamente por una curva tal como la que se muestra en la figura 1, en la que se interrelacionan las posibles consecuencias en abscisas y sus probabilidades en ordenadas.



A mayor gravedad de las consecuencias previsibles, mayor deberá ser el rigor en la determinación de la probabilidad, teniendo en cuenta que las consecuencias del accidente han de ser contempladas tanto desde el aspecto de riesgos materiales como de lesiones físicas, analizando ambos por separado.

Descripción de método

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

La información que nos aporta este método es orientativa. Cabría contrastar el nivel de probabilidad de accidente que aporta el método a partir de la deficiencia detectada, con el nivel de probabilidad estimable a partir de otras fuentes más precisas, como por ejemplo datos estadísticos de accidentabilidad o de fiabilidad de componentes. Las consecuencias normalmente esperables habrán de ser preestablecidas por el ejecutor del análisis.

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

Esta metodología consideramos según lo expuesto, que el nivel de probabilidad es función del nivel de deficiencia y de la frecuencia o nivel de exposición a la misma.

El nivel de riesgo (NR) será por su parte función del nivel de probabilidad (NP) Y DEL NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC) y puede expresarse como:

$$NR=NP \times NC.$$

En los sucesivos apartados se explican los diferentes factores contemplados en la evaluación.

El cuadro uno detalla el proceso a seguir en la misma.

Cuadro 1: Procedimiento de actuación

1. Consideración de riesgo analizar.
2. Elaboración del cuestionario de chequeo sobre los factores de riesgo que posibiliten su materialización.
3. Asignación del nivel de importancia a cada uno de los factores de riesgo.
4. Cumplimentación del cuestionario de chequeo en el lugar de trabajo y estimación de en la exposición y consecuencias normalmente esperables.
5. Estimación del nivel de deficiencia del cuestionario aplicado (cuadro 3)
6. Estimación del nivel de probabilidad a partir de datos históricos disponibles.
(cuadros 5.1 y 5.2).
7. Contraste del nivel de probabilidad a partir de datos históricos disponibles.
8. Estimación del nivel de riesgo a partir del nivel de probabilidad y del nivel de consecuencias (cuadros 6 y 7.1)

9. Establecimiento de los niveles de intervención (cuadros 7.1 y 7.2) considerando los resultados obtenidos y su justificación socio- económica.
10. Contraste de los resultados obtenidos con los estimados a partir de fuentes de información precisas y de la experiencia.

Nivel de deficiencia

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

Cuadro 3: Determinación del nivel de deficiencia

Nivel de diferencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como una posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menos importancia. La eficiencia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo, no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado no se valora

Aunque el nivel de deficiencia puede estimarse de muchas formas, consideramos idóneo el empleo de cuestionarios de chequeo (ver NTP-324) que analicen los posibles factores de riesgo en cada situación.

Veamos a continuación un ejemplo de un cuestionario de chequeo tipo para controlar periódicamente el riesgo de golpes, cortes y proyecciones con herramientas manuales, en un centro de trabajo, y en donde se indican los cuatro posibles niveles de deficiencia: MUY DEFICIENTE, DEFICIENTE, MEJORABLE Y ACEPTABLE, en función de los factores de riesgo presentes. Una respuesta negativa alguna de las cuestiones planteadas confirmaría la existencia de una deficiencia, catalogada según los criterios de valoración indicados.

Cuadro 2: Riesgos de golpes, cortes y proyecciones en herramientas manuales.

Encuesta aplicando el sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente NTP: 330

CUESTIONARIO DE CHEQUEO		SÍ	NO
1. Las herramientas están ajustadas al trabajo a realizar.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.1. Las herramientas son de buena calidad.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2. Las herramientas se encuentran en buen estado de limpieza y conservación.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. La cantidad de herramientas disponible es insuficiente en función del proceso productivo y personas.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Existen lugares y/o medios idóneos para la ubicación ordenada de las herramientas (paneles, cajas.....)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Cuando no se utilizan las herramientas cortantes o punzantes, se disponen con los protectores adecuados.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Se observan hábitos correctos de trabajo.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.1. Los trabajos se hacen de manera segura, sin sobreesfuerzos o movimientos bruscos.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2. Los trabajadores están adiestrados en el manejo de herramientas.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3. Se usan equipos de protección personal cuando se pueden producir riesgos de proyecciones.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CRITERIOS DE VALORACIÓN			
Se valorará la situación como MUY DEFICIENTE cuando se haya respondido NO a una o más de las cuestiones: 5, 5.2, 5.3.			
Se valorará la situación como DEFICIENTE cuando no siendo muy deficiente, se haya respondido negativamente a la cuestión 1.			
Se valorará la situación como MEJORABLE cuando no siendo muy deficiente ni deficiente se haya respondido negativamente a una o más de las cuestiones: 1.1, 1.2, 2, 3, 5.1.			
Se valorará la situación como ACEPTABLE en los demás casos.			

A cada uno de los niveles de deficiencia se ha hecho corresponder un valor numérico adicional, excepto al nivel “aceptable”, cuyo caso se realiza una valoración, ya no se han detectado deficiencias.

En cualesquier caso, lo destacable es que es necesario alcanzar en nuestra evaluación un determinado nivel de deficiencia con la ayuda del criterio expuesto o de otro similar.

Nivel de exposición

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

Los valores numéricos, como puede observarse en el cuadro 4, son ligeramente inferiores al valor que alcanzan los niveles de deficiencias, ya que por ejemplo, si la situación de riesgo está controlada, una exposición alta no debería ocasionar, en principio, el mismo nivel de riesgo que una deficiencia alta con exposición baja.

Cuadro 4: Determinación del nivel de exposición

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto tiempo.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente

Nivel de probabilidad

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

$$Np = ND \times NE$$

El cuadro 5.1, facilita la consecuente categorización.

Cuadro 5.1: Determinación del nivel de probabilidad

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

En el cuadro 5.2. se refleja el significado de los cuatro niveles de probabilidad establecidos.

Cuadro 5.2: Significado de los diferentes niveles de probabilidad

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 50 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización de riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica, La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de la vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Nivel de consecuencias

Se han considerado igualmente cuatro niveles para la clasificación de las consecuencias (NC). Se ha establecido un doble significado; por un lado, se han categorizado los daños físicos y por otro, los daños materiales. Cuando las lesiones no son importantes la consideración de los daños materiales debe ayudarnos a establecer prioridades con un mismo nivel de consecuencias establecidas para personas.

Cuadro 6: Determinación del nivel de consecuencias

Nivel de Consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (déficit renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (ILT)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad del paro del proceso

Se observará también que los accidentes con baja se han considerado como consecuencia grave.

Anexo 1: Planta Industrias Metálica Cotopaxi



Anexo 2: Producto Terminado hornos rotativos



Anexo 3: Materia Prima



Anexo 4: Mesas de trabajo



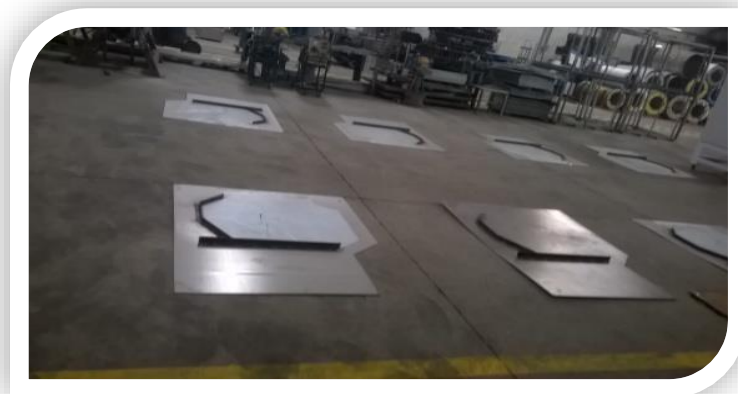
Anexo 5: Peligros del contacto al trabajador**Anexo 6: Equipo de Protección Personal**

Fuente: http://www.paritarios.cl/especial_epp.htm

Anexo 7: Dobladora Manual



Anexo 8: Bases cortadas



Anexo 9. Equipos de soldadura



Anexo 10. Productos terminados



Anexo 11. Hoja vida Docente Tutor

JORGE DAVID FREIRE SAMANIEGO

CURRÍCULUM VITAE



1.- DATOS PERSONALES

NOMBRES Y APELLIDOS: Jorge David Freire Samaniego
 FECHA DE NACIMIENTO: 1980-10-12
 CEDULA DE CIUDADANÍA: 0502624810
 NUMEROS TELÉFONICOS: 09983751856
 E-MAIL: jorge.freire@utc.edu.ec

2.- ESTUDIOS REALIZADOS

NIVEL SUPERIOR: Universidad Técnica de Cotopaxi

3.- TÍTULOS

POSGRADO: Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo (2016)

5.- CARGOS DESEMPEÑADOS

Docente Universidad Técnica de Cotopaxi (2009 – 2019)

Gestión Académica - Responsable de Permanencia - Unidad de Desarrollo Académico (2015 - 2018)

Representante de Docentes de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas (2018 – 2019)

Evaluador Interno UTC 2019

6.- PUBLICACIONES

ARTÍCULOS

Riesgos Psicosociales y su influencia en el desempeño laboral de los docentes universitarios SCIELO 2018

"Prótesis antropomórfica multifuncional para pacientes con deformaciones en la mano" 2019

LIBROS

"Estrés laboral, teoría, metodología y práctica" en fase de edición y obtención de ISBN

7.- PONENCIAS

- Ponencia del IV Congreso Internacional de Investigación Científica UTC-LA MANÁ
"ESTIMACIÓN DE PATRONES DE CRECIMIENTO BASADO EN MEDIOS ANTROPOMÉTRICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PRÓTESIS ANIMATRÓNICAS DE EXTREMIDAD SUPERIOR" 10 mayo 2019
- Proyecto de capacitación para Directivos Académicos, **"PERMANENCIA, TUTORÍAS ACADÉMICAS Y CIENTÍFICAS"**, Universidad Técnica de Cotopaxi, 26 de febrero 2018